

VII. NANÁŠANIE NÁTEROV NA NAVÍJANÉ PÁSY Z KOVOVÝCH MATERIÁLOV

Činnosť "**nanášanie náterov na navíjané pásy z kovových materiálov**" je definovaná ako akákoľvek činnosť, pri ktorej sa v kontinuálnom procese poťahuje zvitok, nehrdzavejúca oceľ, potiahnutá oceľ, zliatiny medi alebo hliníkový pás buď filmovým alebo laminátovým náterom. Táto štúdia sa vzťahuje na zariadenia, v ktorých sa táto činnosť uskutočňuje s ročnou spotrebou organických rozpúšťadiel vyššou ako 25 ton.

Namiesto splnenia emisných limitov sa prevádzkovatelia môžu rozhodnúť použiť schému znižovania emisií podľa špecifikácií uvedených v prílohe č. 6 k vyhláške MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znp. Osobitné požiadavky platia pre VOC klasifikované ako látky CMR, ako aj pre halogenované VOCs, ktorým sú priradené výstražnými upozoreniami H351 (Podozrenie, že spôsobuje rakovinu.) alebo H341 (Podozrenie, že spôsobuje genetické poškodenie.). Existuje všeobecná povinnosť nahradiť látky CMR - pokiaľ je to možné - menej škodlivými látkami alebo prípravkami v čo najkratšom čase.

7.1 VŠEOBECNÝ OPIS ČINNOSTI A JEJ NAJČASTEJŠIE VYUŽITIE V PRIEMYSELNÝCH SEKTOROCH

Porchovo úpravené pásy a zvitky sa používajú prevažne v oblasti stavebníctva - plechy na obkladanie stien (~ 75%), kovové strechy a iné vonkajšie aplikácie (~ 18%) a vnútorné aplikácie (~ 8%). Aktivácia povrchu pred vlastnou povrchovou úpravou, nanášanie primeru (základu) a poťahovanie farbou sa môže uskutočňovať na jednej alebo na oboch stranách kovového pásu.

Pri nanášaní náterov na navíjané pásy vzniká VOC pri aplikácii a následnom vysušení náterov na báze rozpúšťadiel. Vo všeobecnosti existuje tendencia prechodu z farieb a lakov na báze rozpúšťadiel k systémom s redukovaným obsahom rozpúšťadiel na 30 - 45%. Sú k dispozícii systémy s nízkym obsahom prchavých organických zlúčenín (VOC), ako sú napríklad laky s vysokým obsahom tuhých (pevných) látok alebo systémy na báze vody, ale prechod k týmto systémom bol spomalený buď z dôvodu technických obmedzení, alebo kvalitatívnych požiadaviek na výrobky. Jediná technológia bez VOC v súčasnosti používaná na povrchovú úpravu pásov a zvitkov je práškové lakovanie, aj keď je to výrazne obmedzené ekonomickými a technickými faktormi.

K emisiám VOC najviac prispievajú fázy sušenia/vytvrdzovania. Emisie VOC, v závislosti od počtu farebných zmien a súvisiaceho čistenia technologického zariadenia pri farebných prechodoch, predstavujú približne 65 - 70% celkových emisií VOC, zatiaľ čo 30 - 35% emisií pochádza z nanášania laku (štandardný náterový systém sa skladá z 25 µm laku a s 5 µm primeru). Približne 97% všetkých emisií VOC z celého procesu lakovania môže byť zachytených – likvidovaných v koncových odľučovacích zariadeniach. Fugitívne emisie VOC tvoria zostávajúce 3%.

Tam, kde nie je možné vyhnúť sa používaniu systémov založených na rozpúšťadlách, sú najúčinnnejším opatrením na znižovanie emisií vznikajúcich procesom nanášania a sušenia a s tým súvisiacimi manipulačnými, ukladacími a skladovacími zariadeniami vylepšené technologické zariadenia, účinné odsávanie odpadového plynu a koncové znižovanie emisií.

7.2 OPIS ŠTANDARDNÉHO TECHNOLOGICKÉHO PROCESU VRÁTANE BLOKOVEJ SCHÉMY A OPISU JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGICKÝCH ÚKONOV, PRI KTORÝCH SA POUŽÍVAJÚ ORGANICKÉ ROZPÚŠŤADLÁ ALEBO KDE DOCHÁDZA K EMISIÁM PRCHAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTOK

Takmer všetky (> 99%) nátery, ktoré sa používajú na povrchovú úpravu zvitkov, sú založené na rozpúšťadlách. Systémy na práškové lakovanie sú jedinými aplikáciami bez rozpúšťadiel. Linky na práškové lakovanie sú zvyčajne veľmi malé a majú veľmi obmedzené kapacity.

Hrúbky filmu, ktoré sa môžu dosiahnuť pri práškových náteroch, sú obmedzené. V súčasnosti nie je možné dosiahnuť rovnomernosť menšiu ako 30 mikrónov a práškový náter preto nemôže byť použitý na výrobu tenkých vrstiev, ktoré možno dosiahnuť bežnými systémami na báze rozpúšťadiel.

Plastové lamináty (ktoré predstavujú 6% aktivít na navíjanie zvitkov) tiež neobsahujú žiadne rozpúšťadlo, ale ich aplikácia nie je úplne bez rozpúšťadiel, pretože v takmer každom prípade vyžadujú rozpúšťadlo obsahujúce kvapalnú základnú vrstvu alebo adhezívnu vrstvu (lepidlo) na lamináciu.

7.2.1 OPIS ŠTANDARDNÉHO TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

Povrchová úprava je kontinuálny proces. Všetky výrobné kroky, od navíjania pásu, cez predbežnú úpravu a nanášanie náteru, až po lakovanie finálneho výrobku, sa vykonávajú ako kontinuálna sekvencia.

Rozpúšťadlo sa používa aj na čistenie technologického zariadenia, najmä pri zmene výrobku, resp. farebného odtieňa. Na niektorých linkách s častými zmenami produktov, môže rozpúšťadlo na čistenie predstavovať až jednu tretinu celkovej spotreby rozpúšťadla.

Výrobky na báze vody a práškové laky tvoria menej ako 1% všetkých vyrábaných výrobkov.

7.2.1.1 APLIKÁCIA PRIMERU A ZÁKLADNÉHO NÁTERU

Podkladový náter (primer) sa aplikuje pomocou valcového poťahovača. Valcový poťahovač sa nastaví tak, aby sa dosiahla požadovaná hrúbka náteru. Moderné aplikačné systémy sú uzavreté a vyskytujúce sa emisie VOC sú odvádzané do koncového odlučovacieho zariadenia (napr. na princípe termickej oxidácie).

Po aplikácii základného náteru (BC), pás alebo zvitok vstupuje do sušiarne, kde sa odparujú prchavé zlúčeniny. Kovový pás sa potom ochladí vzduchovými alebo vodnými chladiacimi systémami alebo, v niektorých prípadoch, kombináciou oboch. VOC nachádzajúce sa v odpadovom plyne je nasmerované do termickej oxidačnej jednotky.

7.2.1.2 APLIKÁCIA VRCHNÉHO NÁTERU

Na nanášanie konečného vrchného náteru (CC) pás prechádza na druhý stroj na valcovanie. Horná vrstva laku môže byť aplikovaná na jednej alebo na oboch stranách pásu. V najmodernejších zariadeniach je aplikačná jednotka vrchného náteru uzavretá a odpadový plyn s obsahom VOC je odvádzaný do termickej oxidačnej jednotky. Potom, čo kovový pás prešiel oblasťou náteru, vstúpi do sušiarne, kde sa nanáša farba. Odpadový plyn zo sušiarne je odvádzaný do termickej oxidačnej jednotky. Po nanosení vrchného náteru sa kovový pás ochladí a prechádza do zásobníka (akumulátora) a do odvíjacej jednotky.

7.2.1.3 LAMINÁCIA

Laminácia je proces nanášania tenkých vrstvených fólií na lepiacu vrstvu alebo na špeciálnu vrstvu namiesto náteru. Proces laminovania sa môže uskutočňovať na rovnakej výrobní linke ako lakovanie.

V prípade laminátových fólií je možné lepidlo alebo špeciálny náter aplikovať valčekom. Tenký polymérny film sa položí na horúci náter alebo na lepidlivú vrstvu plechu valcovaním a nasleduje krok ochladzovania a sušenia. V procese laminácie môžu emisie VOC vznikáť v dôsledku použitia lepidiel alebo špeciálnych základných náterov. Samotný laminovací film nespôsobuje emisie VOC.

7.2.1.4 ČISTIACE ČINNOSTI

Organické rozpúšťadlá sa používajú aj na čistenie zariadenia pred zmenou náterového systému alebo farebného odtieňa. Všeobecne platí, že čistenie sa vykonáva oveľa častejšie po aplikácii vrchného náteru, ako pri základnom nátere.

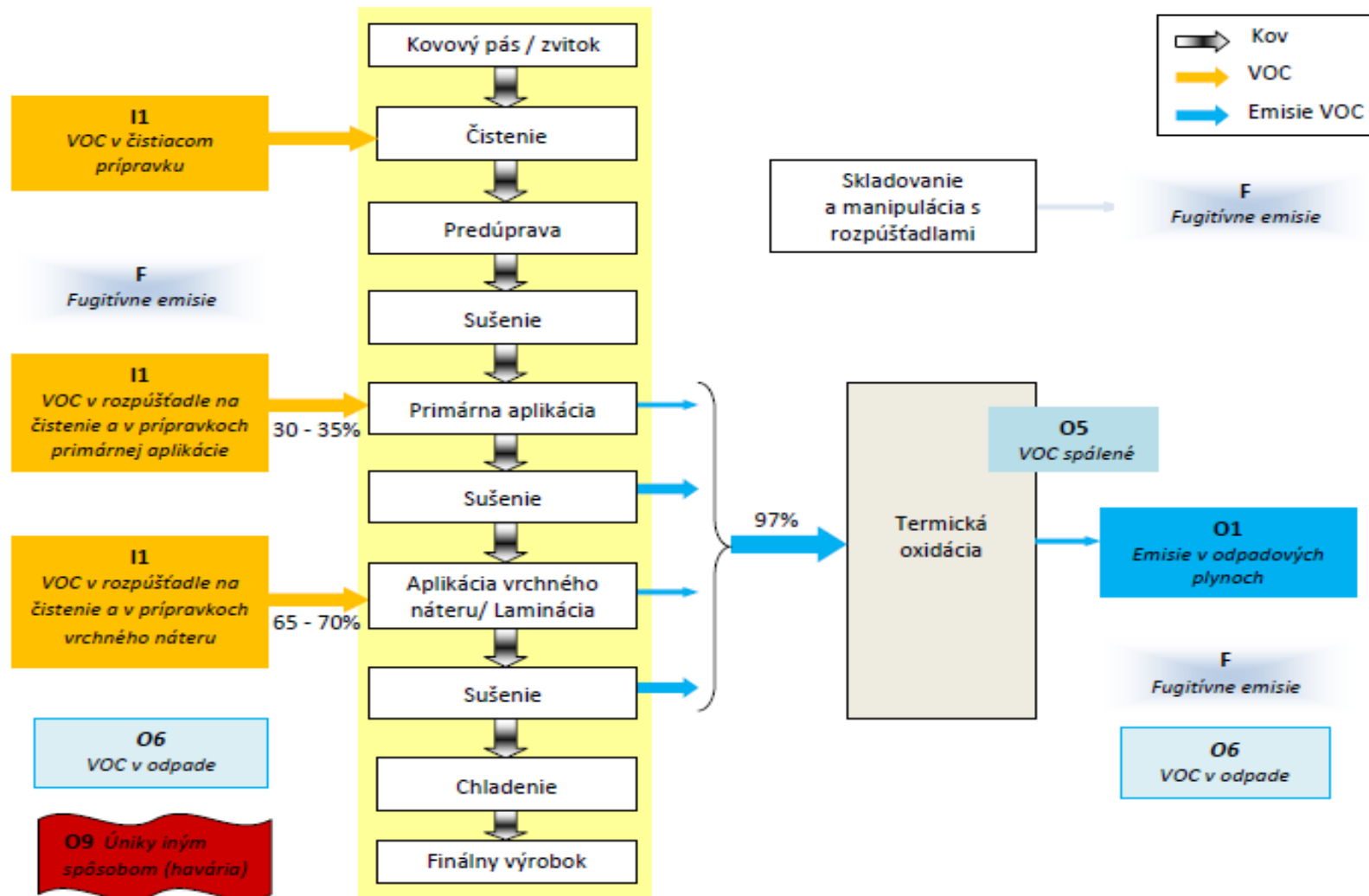
Čistiace rozpúšťadlá sa vo väčšine prípadov zhromažďujú a regenerujú (zvyčajne mimo prevádzku, externe) tak, aby sa dali opätovne použiť buď ako čistiace rozpúšťadlá v pôvodnom nátere, alebo pre iné aplikácie rozpúšťadiel. Rozpúšťadlo používané na čistenie nie je všeobecne rovnaké, ako sa používa v náterovom systéme, pretože na čistenie je potrebné rozpúšťadlo s veľmi nízkou teplotou varu, zatiaľ čo v náterových farbách sa vyžaduje rozpúšťadlo s pomerne vysokou teplotou varu.

Prehľad systémov nanášania náterov, ktoré sa bežne používajú v tomto priemyselnom sektore:

| Náter | Hrúbka filmu (µm) | Typy živíc | Obsah rozpúšťadla (%) | Typy rozpúšťadiel | Vytvrdzovacia teplota (°C) |
|---|-------------------|--|-----------------------|---|----------------------------|
| Primer – Základný náter | | | | | |
| Tradičný primer | 4 - 20 | Epoxid / močovina, Epoxid / melamín, Polyester / melamín, Polyuretán, akryl | 50 - 70 | Vysokovriace aromáty, alkoholy, glykolétery / estery, estery s vysokou teplotou varu | 210 - 230 |
| Primery (high build) | 12 - 25 | Polyester / melamín, polyuretán | 40 - 50 | | |
| Farebný odtieň (Back coats) | | | | | |
| Farebný odtieň | 2 - 15 | Polyester / melamín, epoxid / melamín, epoxid / fenol, alkyd / melamín | 50 - 70 | Vysokovriace aromáty, alkoholy, glykolétery / estery | 180 - 250 |
| Vrchný náter (Top coats) | | | | | |
| Polyester | 17 - 26 | Nasýtené polyestery s melamínformaldehydovými živiciami | 35 - 55 | Vysoko vriace aromáty, glykolétery / estery, estery s vysokou teplotou varu | 210 - 230 |
| SMP (silikón modifikovaný polyester) | 18 - 25 | Ako je uvedené vyššie, okrem modifikácie silikónu v polyesterovej živici | 45 - 55 | | 210 - 230 |
| Polyuretán | 18 - 30 | Nasýtené polyestery s uretánovým sieťovaním | 30 - 50 | | 220 - 240 |
| PVDF PVF2 | 15 - 25 | Polyvinylidfluorid + akrylový polymér | 40 - 65 | Vysoko vriace aromáty, glykolétery / estery, vysokovriace ketóny | 240 - 260 |
| PVC plastisol | 100 – 200 | Polyvinyl chlorid + plastifikátor | < 10 | Vysoko vriace estery, vysokovriace alifatické látky | 190 - 210 |
| Výrobky na báze vody (vrátane niektorých základných a vrchných) | 1 - 25 | Akrylik/melamín | 5 - 15 | Estery s vysokou teplotou varu, glykolétery / estery | 220 - 230 |

| Náter | Hrúbka filmu (μm) | Typy živíc | Obsah rozpúšťadla (%) | Typy rozpúšťadiel | Vytvrdzovacia teplota ($^{\circ}\text{C}$) |
|----------------------------|--------------------------------|---|-----------------------|--|--|
| <i>náterov)</i> | | | | | |
| Nelepivé nátery na pečenie | 12 - 15 | Polyéter-sulfón PTFE | 65 - 80 | N-metylpyrolidón, butyrolaktón, vysokovriace arómáty | 350 - 370 |
| Laminátové fólie | 15 - 120 | PVC, PVF (polyvinylfluorid), PET (polyetyléntereftalát), akryl, polypropylén | 0 | vo fólii žiadne, ale v základnom nátere/lepidle | laminácia pri 180 - 230 |
| Práškovanie | 35 - 100 | Polyester / epoxypolyuretán | 0 | žiadne | 200 - 250 |

7.2.2 BLOKOVÁ SCHÉMA PROCESU



1. Upravené podľa pôvodného zdroja: Guidance on VOC Substitution and Reduction for Activities Covered by the VOC Solvents Emissions Directive (Directive 1999/13/EC) - Guidance 7: Coil coating

7.3 POUŽITIE ORGANICKÝCH ROZPÚŠŤADIEL A ICH CHARAKTERISTIKY (NAJMÄ BEZPEČNOSTNÉ, ENVIRONMENTÁLNE A ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ)

7.3.1 CHARAKTERISTIKA POUŽÍVANÝCH ROZPÚŠŤADIEL

Na povrchovú úpravu pásov a zvitkov sa používajú rôzne prípravky obsahujúce VOC. Bežne obsahujú nasledovné rozpúšťadlá:

| Druh rozpúšťadla | Príklad |
|-----------------------------|--|
| Alkoholy | Diacetón alkohol |
| Glykol acetáty | Propylénglykolmetyléter acetát, etyl diglykol acetát |
| Glykoly | Butyl diglykol, Propylén glykol monometyl éter |
| Estery s vysokým bodom varu | Dibázické estery (DBE), zmesi rafinovaných dimetylesterov kyseliny adipovej, kyseliny glutárovej a kyseliny jantárovej |
| Ketóny | Izoforón |
| Ropné uhľovodíky | Komerčné aromatické frakcie, xylol |

Rozpúšťadlá so špecifickými výstražnými upozoreniami H-vetami H350 (Môže spôsobiť rakovinu.), H340 (Môže spôsobovať genetické poškodenie.), H360 (Môže spôsobiť poškodenie plodnosti alebo nenarodeného dieťaťa.) alebo ako halogénované H351 (Podozrenie, že spôsobuje rakovinu.), boli väčšinou vyradené z použitia v tomto priemyselnom odvetví.

7.3.2 BEZPEČNOSTNÉ, ENVIRONMENTÁLNE A ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ

Emisie VOC spolu s emisiami NO_x, za prítomnosti slnečného žiarenia, sú prekurzormi tvorby prízemného ozónu.

Emisie VOC do ovzdušia môžu vznikáť z/zo:

- skladovania rozpúšťadiel,
- aplikácie primeru, základného farebného odtieňa a vrchného náteru,
- procesov sušenia,
- čistenia technologického zariadenia.

Procesné/technologické úniky a úniky zo skladovacích priestorov môžu spôsobiť emisie do pôdy a podzemných vôd.

Tento proces vytvára aj odpad obsahujúci rozpúšťadlá, ktoré je potrebné zneškodňovať takým spôsobom, aby sa zabránilo alebo obmedzili emisie do ovzdušia, pôdy a podzemných vôd.

V nasledovnej tabuľke sú uvedené príklady rozpúšťadiel obsiahnutých vo zvyčajne používaných náterových hmotách používaných pri povrchovej úprave navíjaných pásov z kovových materiálov:

| Rozpúšťadlo | CAS | Špecifická H-veta | Výstražné upozornenie |
|--|----------|--------------------------------------|--|
| Diacetón alkohol (4-hydroxy-4-metylpentán-2-ón) | 123-42-2 | H226 H319 | Horľavá kvapalina a pary. Spôsobuje vážne podráždenie očí. |
| 2-Etoxyetyl acetát | 111-15-9 | H226 H302 H312 H332 H360 | Horľavá kvapalina a pary. Škodlivý po požití. Škodlivý pri kontakte s pokožkou. Škodlivý pri vdýchnutí. Môže spôsobiť poškodenie plodnosti alebo nenarodeného dieťaťa. |

| Rozpúšťadlo | CAS | Špecifická H-veta | Výstražné upozornenie |
|---|------------|--|---|
| Propylénglykolmetyléter acetát | 108-65-6 | H226 H360 | Horľavá kvapalina a pary. Môže spôsobiť poškodenie plodnosti alebo nenarodeného dieťaťa. |
| 2-(2-Butoxyetoxy)etan-1-ol | 112-34-5 | H319 | Spôsobuje vážne podráždenie očí. |
| Izoforón diizokyanát | 4098-71-9 | H330 H334 H315 H319 H317 H335 | Smrteľný pri vdýchnutí. Pri vdýchnutí môže vyvolať alergiu alebo príznaky astmy, alebo dýchacie ťažkosti. Dráždi kožu. Spôsobuje vážne podráždenie očí. Môže vyvolať alergickú kožnú reakciu. Môže spôsobiť podráždenie dýchacích ciest. |
| Benzínové rozpúšťadlo (ropné), ľahká aromatická frakcia | 64742-95-6 | H226 H304 H411 H332 H315 H335 | Horľavá kvapalina a pary. Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest. Toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami. Škodlivý pri vdýchnutí. Dráždi kožu. Môže spôsobiť podráždenie dýchacích ciest. |

7.4 NAJLEPŠIE DOSTUPNÉ TECHNIKY - NÁHRADY ŠTANDARDNÝCH TECHNÍK POUŽÍVAJÚCICH ORGANICKÉ ROZPÚŠŤADLÁ

V nasledujúcom texte sa popisujú potenciálne náhrady za VOC (s použitím systémov bez VOC a s redukovaným množstvom VOC).

7.4.1 SYSTÉMY BEZ OBSAHU VOC

7.4.1.1 PRÁŠKOVÉ NÁTERY

Práškové laky sú typicky založené na polyesterových živiciach a sú 100% bez VOC. Práškové lakovanie je vhodné pre oceľové aj hliníkové podklady, ale nie je použiteľné pre všetky konečné použitia.

Častice práškoveho náteru sú elektrostaticky nabitú buď v striekacom stroji, alebo v striekacej komore a sú priťahované k uzemnenému kovovému substrátu. Nasledujúci krok sušenia alebo vytvrdzovania sa typicky uskutočňuje kombináciou infračerveného a cirkulujúceho horúceho vzduchu pri teplotách 180 až 250°C (počas 1,5 až 2 minút). Na porovnanie, typické doby zdržania v konvenčných peciach na poťahovanie sú 15 až 30 sekúnd.

V súčasnosti môžu byť práškové nátery aplikované len na jednu stranu podkladu a len s jednou vrstvou. Typická hrúbka vrstvy je 50 až 60 µm.

Práškové lakovanie sa používa na lakovanie predtvarovaných predmetov, ako sú hygienické kabíny, počítačové kryty a pod.. Vo všeobecnosti neposkytuje "vysoký výkon voči kvalite", ktorý je potrebný pre výrobky, ktoré sú vystavené vonkajšej expozícii. Práškové lakovanie plochého kovového substrátu sa používa predovšetkým tam, kde sú dôležité malé rozmery šarží a flexibilné zmeny farby.

Pri aplikácii práškových náterov nevznikajú žiadne emisie VOC, ale počas procesu vytvrdzovania sa môžu vyskytnúť zápachové reakčné produkty, preto aj tieto technológie stále vyžadujú vhodné zariadenia na znižovanie emisií.

Linky na práškové lakovanie majú všeobecne nižšiu kapacitu ako tradičné kvapalinové nanášacie linky. Výrobné náklady sú vyššie, čo je spôsobené pomalšími rýchlosťami liniek a na dosiahnutie tenkého náteru, je potrebný (drahší) prášok s

veľmi malou a tesne kontrolovanou veľkosťou častíc. Premena existujúcej tradičnej linky na práškový náter nie je možná. Tieto nevýhody zabránili rozsiahlemu prijatiu práškového lakovania.

7.4.2 SYSTÉMY S REDUKOVANÝM OBSAHOM VOC

7.4.2.1 NÁTERY S VYSOKÝM OBSAHOM TUHÝCH LÁTOK

Systémy, ktoré sa najčastejšie používajú pri procesoch povrchovej úpravy pásov a zvitkov, majú obsah pevných látok 70 až 95%. Najčastejšie používané výrobky používajú PVC plastizoly s obsahom rozpúšťadiel menej ako 10%.

Vysoko tuhé nátery (nátery s vysokým obsahom tuhých látok), ako napríklad plastizoly, sa zvyčajne používajú s vyššou hrúbkou filmu (100 - 200 μm hrúbky suchého filmu) ako iné farby na báze rozpúšťadiel (hrúbka suchého filmu 15 - 30 μm , priemerný obsah rozpúšťadla 50%). Preto je celkové množstvo použitého rozpúšťadla (a teda VOC emitované) na m^2 pásu často podobné pre oba systémy.

Vysoko tuhé nátery je možné aplikovať pomocou rovnakých výrobných liniek ako konvenčné produkty na báze rozpúšťadiel. Vo všeobecnosti sú nátery s vysokým obsahom tuhých látok menej nákladné na kg produktu, ale keďže sú aplikované pri vyššej hrúbke, ich aplikácia je často drahšia. Používajú sa iba vtedy, ak poskytujú najlepší spôsob dosiahnutia požadovaných vlastností. Všeobecný prechod z konvenčných prípravkov na prípravky s vysokým obsahom tuhých látok nie je možný.

Náklady na údržbu zariadenia môžu byť vyššie pri náterových systémoch s vysokým obsahom tuhých látok, pretože aplikácia kladie vyššie nároky na aplikačné valce. Elektrická energia potrebná na pohon stroja môže byť tiež vyššia.

7.4.2.2 NÁTERY S REDUKOVANÝM OBSAHOM ROZPÚŠŤADIEL

Nanášaním tenších vrstiev náterov je možné dosiahnuť významného zníženia množstva rozpúšťadiel. Štandardné lakovacie systémy však stále majú zaťaženie rozpúšťadlom v rozmedzí 30 - 40%.

Zníženie zaťaženia rozpúšťadlom v náteroch môže mať vplyv na prietok farby a reológiu náteru, a preto musí byť vykonávané starostlivo kontrolovaným spôsobom.

Prevádzkové náklady takéhoto zariadenia sú podobné konvenčnému náteru na báze rozpúšťadiel, ale náklady na nátery môžu byť nižšie.

7.4.2.3 NÁTERY NA BÁZE VODY

Výrobky na báze vody používané v tomto priemyselnom sektore typicky obsahujú až 25% organických rozpúšťadiel. Vrchné nátery na báze vody sú v súčasnosti vhodné iba pre veľmi obmedzený rozsah konečných výrobkov. Nátery na báze vody sa používajú hlavne ako základný náter, podklad alebo náter. Hlavným problémom je prechod medzi systémami na báze vody a rozpúšťadlom. Keďže náterové farby na báze vody nie sú vhodné pre všetky aplikácie, je potrebné, aby boli v tom istom zariadení nainštalované ako rozpúšťadlové, tak aj vodné systémy.

Výrobky na báze vody zvyčajne vyžadujú vyššiu energiu pre proces sušenia. Okrem toho sú často potrebné aj technológie znižovania emisií VOC kvôli obsahu organických rozpúšťadiel v produktoch.

Okrem nákladov na energiu sú ostatné prevádzkové náklady na nátery na báze vody podobné ako pri konvenčných náteroch na báze rozpúšťadiel. Pri korózii v skladovacích, čerpacích a aplikačných zariadeniach sa môžu vyskytnúť problémy. Preto môže byť potrebné vymeniť existujúce zariadenie za zariadenie z nehrdzavejúcej ocele.

Na stabilizáciu pH systémov na báze vody sa používajú amíny a niektoré z týchto látok majú významnú toxicitu.

7.4.2.4 LAMINÁTOVÉ FÓLIE

Laminátové fólie sú bezrozpušťačové pevné polymérne filmy, ktoré sa nanášajú na substrát na dosiahnutie špecifických požiadaviek, ako je odolnosť proti škrvnám, tvrdosť alebo dekoratívne efekty. Hoci vrstvené filmy neobsahujú rozpúšťadlá, takmer vo všetkých prípadoch je ako základ pre fóliu potrebná lepiaca alebo kvapalná vrstva. Pre kopolyamináty (číre lamináty nad kvapalným základným náterom) je základným náterom často polyesterový náter na báze rozpúšťadla. V porovnaní s bežnými výrobkami na báze rozpúšťadiel je potrebná len jedna vrstva s lepidlami obsahujúcimi VOC v porovnaní s najmenej dvoma vrstvami v prípade konvenčných produktov na báze rozpúšťadiel s primerom a najmenej jednou vrstvou vrchného náteru.

Film sa nanáša tlakovým valcom na predhriaty kovový pás s príslušným základným náterom/lepidlom. Použitie vrstvených filmových náterov je všeobecne drahšie ako bežné kvapalné nátery a preto sa používajú len ako alternatívy v prípade veľmi špecifických vlastností konečného použitia. Lamináty sa široko používajú v domácich spotrebičoch, kde ich väčšia flexibilita a húževnatosť umožňuje extrémnejšie tvarovanie kovov. Sú aj naďalej používané vo veľkom rozsahu na použitie ako vonkajšie deliace steny v lodiarstve.

Náklady na lamináciu závisia od faktorov ako je hrúbka, farba a zložitosť vzoru alebo dizajnu. Laminačné výrobné linky tiež majú tendenciu mať pomalšie rýchlosti, ako výrobné linky pre tekuté nátery. Okrem toho, pri tejto technike sú zaznamenané zvýšené úrovne nepodarkov, čo má za následok zvýšenie nákladov na proces.

7.5 MOŽNOSTI PREVENČIE A ZNIŽOVANIA EMISÍ PRCHAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTKO PRI ŠTANDARDNÝCH PROCESOCH

Ak nie je možná náhrada VOC v prípravkoch používaných na povrchovú úpravu, pre zníženie emisí VOC sa môžu použiť aj preventívne opatrenia, optimalizácia procesov a rôzne techniky koncového znižovania.

7.5.1 OPTIMALIZÁCIA PROCESOV

Najúčinnejším opatrením optimalizácie procesu pri znižovaní emisí je vytvorenie uzavretého systému a utesnenie vstupu a výstupu pecí/sušiarňí. VOC vznikajúce z prípravy náteru by mali byť odvádzané na úpravu do koncového odlučovacieho zariadenia.

7.6 PREHĽAD NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNÍK A MOŽNOSTÍ OBMEDZOVANIA PRCHAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTKO

7.6.1 KONCOVÉ ODLUČOVACIE ZARIADENIA

Bežne používané typy koncových odlučovacích zariadení v tomto odvetví sú - regeneračné a rekuperačné zariadenia. U oboch dochádza k významnému zníženiu emisí VOC oxidáciou. Regeneračná oxidácia má tendenciu byť účinnejšia, ako rekuperačná, pretože využíva obnovenú energiu na predhrievanie prichádzajúceho procesného vzduchu do

oxidačných teplôt (~ 800°C). Preto sú prevádzkové náklady v prípade regeneračných systémov výrazne nižšie ako v prípade rekuperačných oxidačných systémoch.

Regeneračné termické oxidačné systémy sú obzvlášť účinné pre procesné prúdy s nízkym obsahom rozpúšťadla, ale ich prevádzkové náklady závisia vysoko na účinnosti výmenníka tepla. Regeneračné oxidačné systémy sú široko používané, pretože sú pomerne necitlivé na zloženie a koncentráciu rozpúšťadiel v procesnom vzduchu. Termické oxidačné systémy sa používajú na koncentráciu 1 - 20 g/Nm³. Môžu dosiahnuť účinnosť až do 99,9%.

Rekupačné systémy sa používajú hlavne pri malých prietokoch. Pri vyšších počiatkových nákladoch nie sú nákladovo efektívne.

Katalytická oxidácia je alternatívou k termickej oxidácii. To, či je katalytická oxidácia správnu voľbou, závisí od prietokovej rýchlosti, koncentrácie rozpúšťadla a chemického zloženia prúdu odpadu. Keďže katalyzátory sú citlivé na otravu, katalytická oxidácia by sa mala používať iba vtedy, ak odpadový vzduch neobsahuje katalytické jedy, ako sú síra, halogény, polyméry alebo ťažké kovy. Dôsledkom toho, tieto zariadenia nemôžu byť použité pre všetky lakovacie systémy.

7.6.2 INÉ TECHNIKY

7.6.2.1 UV / EB ŽIARENIE

Táto technológia používa farby vytvrdzované ultrafialovým žiarením/žiarením s elektrónovým lúčom (UV/EB). Výsledkom je proces bez rozpúšťadiel s relatívne nízkym energetickým nárokom. V súčasnosti však nie sú známe komerčné aplikácie. Existujú významné technické problémy, ktoré ešte treba prekonať, a nátery vytvrdené žiarením nemusia byť vhodné pre všetky aplikácie.

ZHRNUTIE OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE EMISÍ VOC

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté opatrenia na zníženie emisií VOC:

| Cieľ | Opis | Aplikovateľnosť |
|--|---|---|
| Systém bez obsahu VOC | - Použitie práškových systémov | - Obmedzená uplatniteľnosť z dôvodu ekonomických a výkonnostných faktorov |
| Systémy so zníženým obsahom VOC | - Použitie systémov s vysokým obsahom tuhých látok | - Použitie redukčných činidiel spôsobujúcich zníženie obsahu VOC |
| | - Nátery s redukovaným obsahom rozpúšťadiel | - Väčšinou sa uplatňuje vo veľkej miere |
| | - Systémy na báze vody | - Obmedzená uplatniteľnosť z dôvodu ekonomických a výkonnostných faktorov |
| | - Použitie laminačných fólií | - Vhodné iba na špecifické konečné použitie |
| Optimalizácia procesov | - Uzavretie a odvod odpadového plynu aj z procesu prípravy farieb a lakov a odvádzanie tohto plynu na úpravu, napr. na koncové dopaľovacie zariadenie | - Aplikovateľné pre všetky prípady |
| Koncové odľučovacie zariadenia | - Rekuperatívne termické oxidačné zariadenia | - Široko uplatniteľné, ale nie tak účinné ako regeneračné |
| | - Regeneratívne termické oxidačné | - Obmedzené na väčšie zariadenia kvôli |

| Cieľ | Opis | Aplikovateľnosť |
|------|-----------------------------------|--|
| | zariadenia | kapitálovým nákladom |
| | - Katalytické oxidačné zariadenie | - Obmedzené na zariadenia s dobre definovanými a konštantnými parametrami odpadového plynu bez katalytických jedov |