

IX. NANÁŠANIE LEPIDIEL

Činnosť "**nanášanie lepidiel**" je definovaná ako "akákoľvek činnosť, pri ktorej sa na povrch nanáša lepidlo, s výnimkou lepenia a laminovania spojeného s tlačiarenskými činnosťami". Táto štúdia je zameraná na zariadenia, v ktorých sa táto činnosť vykonáva s ročnou spotrebou organických rozpúšťadiel vyššou ako 5 t.

Táto činnosť nezahŕňa:

- laminovanie dreva a plastu - pozri činnosť XVI.,
- nanášanie náterov a laminovanie, ktoré súvisia s tlačou - pozri činnosť I.,
- použitie lepidla pri výrobe obuvi - pozri činnosť X.

9.1 VŠEOBECNÝ OPIS ČINNOSTI A JEJ NAJČASTEJŠIE VYUŽITIE V PRIEMYSELNÝCH SEKTOROCH

Nanášanie lepidiel je súčasťou mnohých technologických procesov v rôznych odvetviach priemyslu, napr. automobilový, papierenský, stavebný, kožiarsky alebo obuvnícky priemysel.

Namiesto splnenia emisných limitov či pre odpadové plyny alebo pre fugitívne emisie sa prevádzkovatelia môžu rozhodnúť použiť redukčný plán podľa špecifikácií uvedených v prílohe č. 6 vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Osobitné požiadavky platia pre VOC klasifikované ako látky CMR (karcinogénne látky s priradenými rizikovými vetami H350 a H350i, mutagénne látky s priradenými rizikovými vetami H340, alebo látky toxické pre reprodukciu s priradenými rizikovými vetami H360fd), ako aj pre halogenované VOCs, ktorým sú priradené výstražné upozornenia H351 (Podozrenie, že spôsobuje rakovinu.) alebo H341 (Podozrenie, že spôsobuje genetické poškodenie.).

Vo všeobecnosti platí, že pokiaľ je to možné, musí prevádzkovateľ prípravky s obsahom CMR nahradiť menej škodlivými látkami alebo prípravkami v čo najkratšom čase.

Lepidlá sa široko používajú na balenie výrobkov v rôznych odvetviach, ako napr. v potravinárskom, farmaceutickom, kozmetickom, technickom priemysle. Najlepšie používané adhezívne systémy v týchto odvetviach však neobsahujú rozpúšťadlá alebo obsahujú veľmi malé množstvo rozpúšťadla (1 - 2%). V potravinárskom priemysle sa spravidla používajú tavené lepidlá a na výrobu vlnitého papiera sa používajú lepidlá na báze škrobu.

Sektor, kde nie je možné nahradiť rozpúšťadlové lepidlá inými lepidlami, je výroba lepiacich pások, ktoré majú širokú škálu funkcií a aplikácií vrátane ochrany povrchu, elektrickej izolácie, tepelnej izolácie, tesnenia HVAC, lekárskeho aplikácií atď. Priemysel „lepiacej pásky“ je hlavným spotrebiteľom lepidiel na báze rozpúšťadiel.

V **automobilovom odvetví** je použitie lepidiel dôležitejšie v dôsledku potreby znížiť hmotnosť vozidiel a vďaka vynikajúcim vlastnostiam adhézneho spojenia v porovnaní s inými možnosťami pripojenia (napríklad mechanickými upevňovacími prostriedkami). Systémy založené na rozpúšťadlách sa používajú len v obmedzenom rozsahu, pretože automobilový priemysel má prísne špecifické požiadavky. Viac sú využívané tavné lepidlá. Aplikácia tavných lepidiel sa zvyčajne vykonáva bodovo a nie ako súvislý film, a preto sa naň nevzťahujú požiadavky podľa prílohy č. 6 k vyhláške MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znp.

V **drevospracujúcom a nábytkárskom priemysle** sú pre lepenie masívneho dreva dôležité lepidlá, typické aplikácie zahŕňajú okenné rámy, spájanie hranolov, konštrukcie schodísk, okien a dverí atď.. Lepidlá sa používajú aj pri výrobe čalúneného nábytku. Systémy založené na rozpúšťadlách sa často používajú na lepenie pién (napríklad pri výrobe matracov), ale hlavná činnosť sa vykonáva s lepidlami na báze škrobu. Okrem toho sa procesy nanášania lepidiel používajú pri mnohých iných aplikáciách, napr. výroba kníh či textilný priemysel.

V **textilnom priemysle** sa bežne používa lepidlo na báze škrobu bez alebo s nízkym obsahom VOC, a preto emisie z tohto sektora sú zanedbateľné.

Široká škála lepidiel sa predáva tak, aby spĺňala celý rad aplikačných požiadaviek. Neexistuje štandardná klasifikácia lepidiel. Môžu byť klasifikované podľa ich základných surovín (napríklad polyuretánové, epoxidové, polyakrylátové lepidlá), podľa aplikácie (napríklad tavné, kontaktné lepidlá), použitia (papier, lepidlá na drevo) alebo typu rozpúšťadiel, ktoré sú obsiahnuté v lepidle.

Lepidlá majú tendenciu byť klasifikované podľa ich zloženia a/alebo spôsobu použitia:

- lepidlá na báze rozpúšťadiel,
- tuhé lepidlá – lepidlá s vysokým obsahom tuhých látok,
- vodné lepidlá (emulzie),
- tavné lepidlá,
- lepidlá vytvrdzované UV žiarením.

Organické rozpúšťadlá v lepidlách sa používajú na zlepšenie nanášania (úprava viskozity lepidla), ako aj na sušenie adhézneho spojenia.

9.1.1 LEPIDLÁ NA BÁZE ROZPÚŠŤADIEL

Podiel rozpúšťadla v konvenčnom lepidle na báze rozpúšťadla je medzi 60 a 75%. Lepidlá založené na rozpúšťadlách majú tú výhodu, že polyméry môžu voľne prúdiť pred vytvrdzovaním - čo umožňuje veľmi vysokú adhezívnu pevnosť, ktorú zatiaľ v niektorých prípadoch, nie je možné dosiahnuť pri použití náhrad.

Bežné typy adhezív na báze rozpúšťadiel sú nasledovné:

- aplikácie citlivé na tlak,
- bez citlivosti na tlak,
- kontaktné lepidlá.

Aplikácie citlivé na tlak sa používajú hlavne pre pásy a štítky. Medzi aplikácie bez citlivosti na tlak patria tmely. Kontaktné lepidlá sa používajú pri výrobe obuvi a na lepenie konštrukcií.

Na výrobu lepiacich pásov sa používa približne 50% lepidiel na báze rozpúšťadiel, ostatných 50% sa podieľa na iných aplikáciách, ako napríklad automobilový priemysel, výroba nábytku, výroba obuvi, laminácia, jednorazové výrobky.

9.1.2 LEPIDLÁ S VYSOKÝM OBSAHOM TUHÝCH LÁTOK

Tuhé lepidlá obsahujú až 60% tuhých látok a v závislosti od ich zloženia môžu obsahovať až 40% organických rozpúšťadiel. Tuhé lepidlá sú stále považované za lepidlá na báze rozpúšťadiel.

9.2 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

9.2.1 OPIS ŠTANDARDNÉHO TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

V dôsledku širokej škály aplikácií sa používajú rôzne techniky - od manuálneho nanášania až po automatické nanášanie vo veľkých priemyselných zariadeniach. Charakteristiky procesu závisia od typu lepidla a od povrchu a geometrie substrátu, ktorý sa má potiahnuť.

Typické metódy potahovania lepidiel na báze rozpúšťadiel zahŕňajú postrekovanie, kefovanie a použitie škrabiek so zubami (ručné metódy) a valčekové lakovacie zariadenia a prietokové pištoly - ktoré môžu byť automatizované. Manuálne metódy sú časovo náročné a zriedka sa používajú v priemyselných aplikáciách.

Výroba lepiacich pásov je obzvlášť dôležitým príkladom použitia lepidiel na báze rozpúšťadiel. Lepiace pásky môžu byť jednoduché alebo obojstranné. Základ tvorí primer, ktorý najviac ovplyvňuje priľnavosť pásky a obsahuje 95 až 98% rozpúšťadiel, napr. butanol. Priméry sú potrebné na to, aby sa zaručilo správne spojenie so substrátmi, ako napr. so sklom. Rozpúšťadlo primeru predstavuje menej ako 1% celkového obsahu rozpúšťadla v lepidle.

Striekacie pištoly sa zvyčajne používajú pre automobilové alebo priemyselné aplikácie tmelu a lepidla. Dodávajú vysoký prietok a poskytujú presnú kontrolu vysoko viskózných materiálov.

Pri výrobe lepiacich pásov sa zvyčajne používa systém valčekov. Poťahový materiál sa prenáša cez poťahovací valec na povrch pásky. Po potiahnutí sa lepidlo vysuší, ochladí a navíja na cievku.

Používajú sa aj tzv. lepiace spreje, ktoré sa často používajú pri výrobe nábytku.

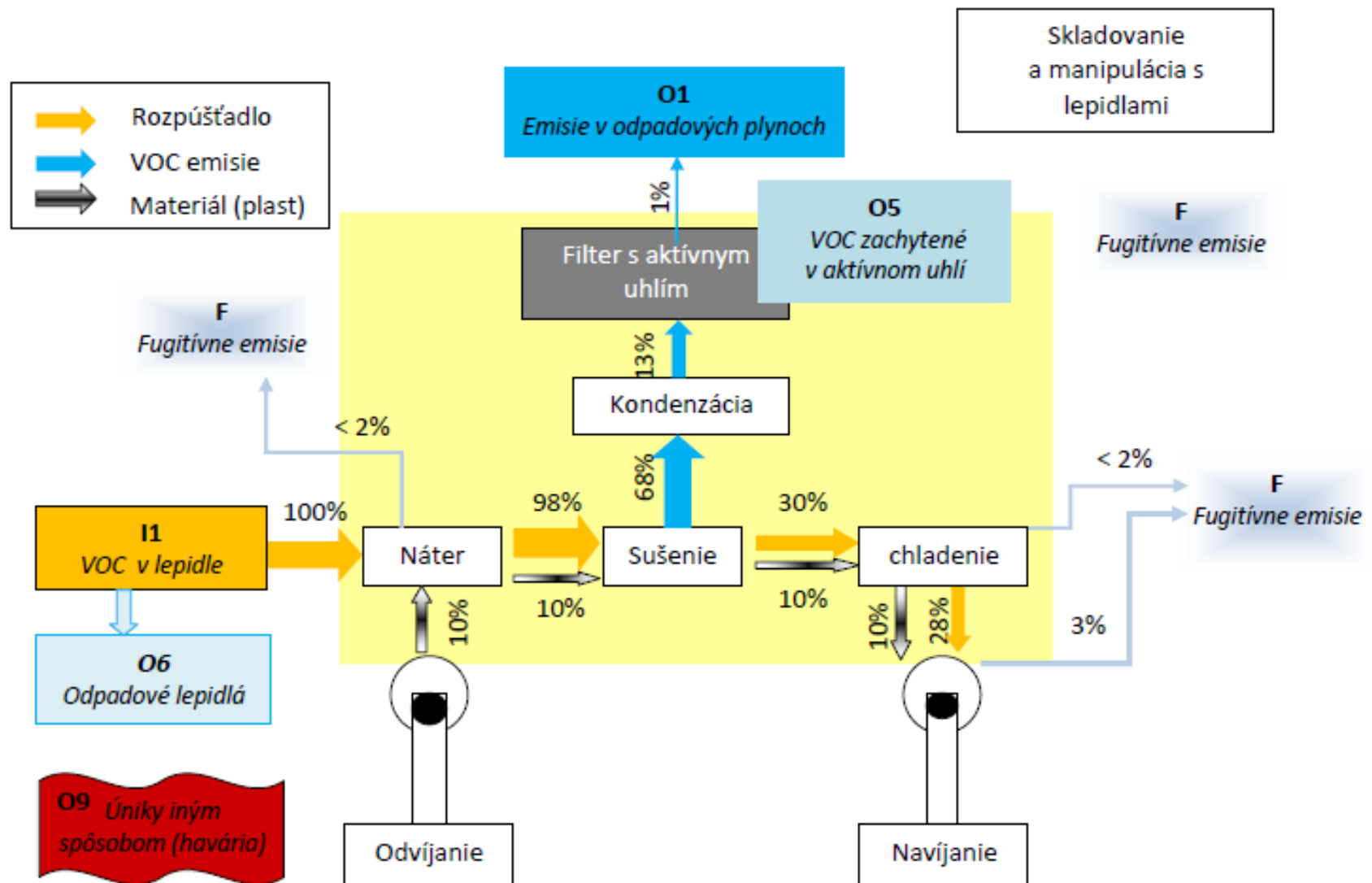
Jedna z možností zníženia emisií VOC by mohla spočívať v regulácii hrúbky vrstvy primeru pásky alebo v posune na menej škodlivé rozpúšťadlá, ako napr. zámene heptánov za izopropanoly.

V závislosti od štruktúry lepiacej pásky môže byť potrebných niekoľko krokov nanášania. Hlavná časť emisií VOC sa uvoľňuje počas sušenia, pričom hlavné množstvo VOC vo vzduchu je skvapalnené kondenzátorom a vo filtri s aktívnym uhlím končí len 1% vstupného množstva rozpúšťadla. Časť fugitívnych emisií vzniká počas potahovania, chladenia ale aj počas celej jej životnosti. Hmotnosť substrátu je len 10% lepidla na báze rozpúšťadla, s ktorým je potiahnutý.

Doba schnutia je kritickým funkčným parametrom pre väčšinu lepidiel. Lepidlo, ktoré sa vysuší príliš rýchlo, predtým, než sa dajú správne namontovať kusy, je problémom. Problémom je aj lepidlo, ktoré schne príliš dlho.

Bloková schéma výrobného procesu poskytuje zjednodušený prehľad jednotlivých technologických krokov a ilustruje hlavné body nanášania lepidiel a s tým súvisiacich emisií VOC.

9.2.2 BLOKOVÁ SCHÉMA PROCESU



Upravené podľa pôvodného zdroja: Guidance on VOC Substitution and Reduction for Activities Covered by the VOC Solvents Emissions Directive (Directive 1999/13/EC) - Guidance 16 – Part 2: Adhesive coating

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

9.3.1 CHARAKTERISTIKA POUŽÍVANÝCH ROZPÚŠŤADIEL

Typické lepidlá na báze rozpúšťadiel obsahujú zmes rozpúšťadiel, často alifatických a/alebo aromatických uhľovodíkov, napr. toluén (najbežnejšie používaný), xylén, hexán, heptán, oktán, nafta, metylénchlorid, metyletylketón, n-butylacetát, minerálne destiláty a ich zmesi.

Toluén je klasifikovaný ako dráždivý pre pokožku, škodlivý pri nebezpečenstve vážneho poškodenia zdravia pri dlhodobej expozícii vdýchnutím.

9.3.2 BEZPEČNOSTNÉ, ENVIRONMENTÁLNE A ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ

V prítomnosti slnečného žiarenia sú VOC emisie unikajúce do ovzdušia, spolu s emisiami NO_x, prekuzormi tvorby prízemného ozónu.

Emisie VOC do ovzdušia môžu vznikáť z/zo:

- skladovania a manipulácie s rozpúšťadlami,
- po povrchovej úprave – nanášania lepidiel,
- vytvrdzovania a sušenia naneseného náteru,
- čistenia technologického zariadenia.

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

V nasledovnej tabuľke sú uvedené príklady rozpúšťadiel obsiahnutých vo zvyčajne používaných lepidlách:

Rozpúšťadlo	CAS	Špecifická H-veta	Výstražné upozornenie
Toluén	108-88-3	H225 H351 H360	Veľmi horľavá kvapalina a pary. Podozrenie, že spôsobuje rakovinu. Môže spôsobiť poškodenie plodnosti alebo nenarodeného dieťaťa
Xylén	1330-20-7	H226 H312 H332 H315 H319 H335 H373 H304	Horľavá kvapalina a pary. Škodlivý pri kontakte s pokožkou. Škodlivý pri vdýchnutí. Dráždi kožu. Spôsobuje vážne podráždenie očí. Môže spôsobiť podráždenie dýchacích ciest. Môže spôsobiť poškodenie orgánov. Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest.
Hexán	110-54-3	H225 H304 H315 H336 H361f H373 H411	Veľmi horľavá kvapalina a pary. Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest. Dráždi kožu. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty. Podozrenie z poškodzovania plodnosti. Môže spôsobiť poškodenie orgánov. Toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami.
Heptán	142-82-5	H225 H304 H315 H336 H410	Veľmi horľavá kvapalina a pary. Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest. Dráždi kožu. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty. Veľmi toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami.
Oktán	111-65-9	H225 H304 H315 H336	Veľmi horľavá kvapalina a pary. Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest. Dráždi kožu. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty.

Rozpúšťadlo	CAS	Špecifická H-veta	Výstražné upozornenie
		H410	Veľmi toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami.
Metylénchlorid	75-09-2	H315 H319 H336 H351	Dráždi kožu. Spôsobuje vážne podráždenie očí. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty. Podozrenie, že spôsobuje rakovinu.
Metyletylketón (MEK)	78-93-3	H225 H319 H336	Veľmi horľavá kvapalina a pary. Spôsobuje vážne podráždenie očí. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty.
Butylacetát	123-86-4	H226 H336	Horľavá kvapalina a pary. Môže spôsobiť ospalosť alebo závraty.
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.

9.4 NAJLEPŠIE DOSTUPNÉ TECHNIKY - NÁHRADY ŠTANDARDNÝCH TECHNÍK POUŽÍVAJÚCICH ORGANICKÉ ROZPÚŠŤADLÁ

Nasledujúca kapitola opisuje potenciálne náhrady za VOC (používajúce systémy s nízkym obsahom fluórovaných uhľovodíkov a VOC) a všetky súvisiace aplikačné technológie a/alebo špeciálne podmienky potrebné na ich použitie, ale tiež uvádza výhody a nevýhody v porovnaní so systémami, ktoré používajú rozpúšťadlá s vysokým obsahom VOC.

Možnosti nahradenia prípravkov inými a redukčné opatrenia sa musia posudzovať od prípadu k prípadu. V dôsledku veľkej rozmanitosti procesov a produktov, ktoré spadajú do tejto činnosti, neexistuje jediné riešenie na zníženie emisií.

Významné emisie VOC vznikajú pri aplikácii a následnom sušení lepidiel na báze rozpúšťadiel. Vo všeobecnosti existuje tendencia náhrady lepidiel na báze rozpúšťadiel lepidlami so zníženým obsahom OR alebo úplne bez rozpúšťadiel (napríklad tavné lepidlá). Pre niektoré druhy lepidiel bola však náhrada len čiastočná z dôvodu technických obmedzení alebo z dôvodu zachovania kvalitatívnych požiadaviek na produkt. Jedným sektorom, v ktorom sa stále používajú systémy založené na rozpúšťadlách, je výroba lepiacich pásov; tu bola náhrada systémov založených na rozpúšťadlách možná iba pre výrobky s nižšou kvalitou.

Tam, kde nie je možné vyhnúť sa používaniu systémov založených na rozpúšťadlách, sú najúčinnnejšie opatrenia na zníženie emisií VOC tie, ktoré vyplývajú z procesu nanášania a sušenia a zodpovedajúcich manipulácií, miešania a skladovania, optimalizácie výrobného zariadenia, odsávania vzduchu a inštalácie koncového odľučovacieho zariadenia.

9.4.1 SYSTÉMY BEZ VOC

9.4.1.1 LEPIDLÁ NA BÁZE VODY

Samotné vodné polyméry nie sú dostatočné na dosiahnutie optimálnej viskozity a lepidivé živice sú potrebné na zlepšenie adhézie na rôzne materiály. V mnohých prípadoch je možné použiť tie isté elastoméry a látky na zlepšenie priľnavosti ako tie, ktoré sa používajú v systémoch založených na rozpúšťadlách.

Suroviny na báze vodných lepidiel sú dostupné v suchom a mokrom stave. Lepidlo v suchej forme má o 65% menej objemu a 75% nižšiu hmotnosť ako lepidlo na báze rozpúšťadla - v dôsledku toho sú náklady na dopravu relatívne nízke.

Nevýhodou prepravy v suchom stave je to, že sa musí formulovať na mieste - čo si vyžaduje veľké vodotesné miešacie nádrže s nehrdzavejúcim potrubím, armatúrami a miešadlami a čerpadlami z nehrdzavejúcej ocele. Tým sa zvyšujú náklady na prevádzku. Pripravené zmiešané vodné lepidlá majú zhruba rovnaký objem a hmotnosť ako lepidlo na báze rozpúšťadla a náklady na dopravu sú podobné.

Vodné lepidlá nie sú v širokom rozsahu použiteľné ako lepidlá na báze rozpúšťadiel kvôli ich nižším výkonom; napríklad majú obmedzenejší rozsah prevádzkových teplôt.

Investičné náklady na aplikácie vodného lepidla sa odhadujú na ~ 8% nižšie ako pri konvenčných systémoch s rozpúšťadlom. Vyššie náklady na systémy založené na rozpúšťadlách vyplývajú z potreby elektrických zariadení s ochranou proti výbuchu a systémov regulácie emisií a poplatkov za zneškodňovanie odpadu.

Prevádzkové náklady na systémy na báze vody aj na báze rozpúšťadiel sú približne rovnaké - okrem nízkych nákladov na energiu, ktoré sú spôsobené chýbajúcimi technológiami znižovania emisií pre vodné systémy.

Vodotesné lepidlá môžu byť úplne bez rozpúšťadiel, ale často obsahujú okolo 0,5% rozpúšťadla ako zmäkčovadla, aby sa zlepilo lepené spojenie. Trpia rastom plesní a majú sa skladovať nad bodom mrazu (treba sa vyhnúť viacerým cyklom zmrazovania a rozmrazovania).

V porovnaní s lepidlami založenými na rozpúšťadlách najdôležitejším rozdielom je ich nižšia cena - približne 15 - 20% oproti konvenčným výrobkom. Množstvo tuhých látok v obidvoch lepidlách je približne rovnaké.

9.4.1.2 TAVNÉ LEPIDLÁ

Tavné lepidlá sú pri izbovej teplote pevné a pred použitím sa musia zahrievať na 100 - 250°C. V praxi sa horúca tavenina aplikuje na substrát a časti, ktoré sa majú lepiť a rýchlo sa spojí. Pri chladení a spevňovaní účinne taví väzbu. Pracovná doba sa pohybuje od niekoľkých sekúnd až po niekoľko minút.

Taveniny sú dostupné vo forme fólie, ako granulát alebo v tvare bloku, či ingotu (odliatku v podobe ihlana alebo kužľa). Lepidlo sa potom spracuje (roztaví - skvapalní) v taviacom zariadení a aplikuje sa dýzami.

Tavné lepidlá sú 100% bez rozpúšťadiel. Nemôžu byť použité v rovnakých širokých teplotných rozsahoch ako lepidlá na báze rozpúšťadiel a nemajú rovnakú vysokú kvalitu. Preto je tavné lepidlo vhodné len pre nižšiu kvalitu balenia a maskovacích pásov a nemôže úplne nahradiť lepidlá na báze rozpúšťadiel.

Hlavnou výhodou tavných lepidiel je, že sa môžu zviazať s akýmkoľvek substrátom. Sú približne o 80% lacnejšie ako lepidlá na báze rozpúšťadiel a zodpovedajúce náklady na zariadenie sú o 50 - 70% nižšie - pretože nie sú potrebné ani sušičky, ani odlučovacie zariadenia na znižovanie emisií. Výhodnými vlastnosťami tavných lepidiel v porovnaní so systémami založenými na rozpúšťadlách je nízky zápach, dobrá rozpustnosť a vynikajúca tepelná stabilita. Ich nevýhodou potreba vykurovacích zariadení a súvisiace náklady na energiu.

9.4.1.3 UV VYTVRDZOVACIE LEPIDLÁ

Väčšina lepidiel určených na vytvrdzovanie UV žiarením je úplne bez rozpúšťadiel, avšak pre niektoré aplikácie môžu vytvrdzovacie UV lepidlá stále obsahovať rozpúšťadlá na zníženie viskozity. Pozostávajú z dvoch zlúčenín: jedna je samotná adhezívna živica a druhá je fotoiniciátor. Akonáhle je fotoiniciátor vystavený ultrafialovému svetlu, prechádza

chemickou reakciou a vytvára vedľajšie produkty, ktoré spôsobujú tvrdnutie lepidla. Vykurovanie sa nevyžaduje. UV vytvrdzovacie lepidlá sa môžu používať so širokou škálou materiálov ako sú keramické, kompozitné materiály, betón, tkanina, sklo, kov, papier, plastová guma alebo vlna.

UV vytvrdzovacie lepidlá majú vysokú súdržnosť a vysokú priľnavosť, ale ťažko sa používajú, ak nie sú materiály, ktoré sa majú kombinovať, transparentné pre UV svetlo. UV svetlo môže byť vystavené okraju spojenia a reakcia môže prebiehať cez celý objem lepidla, ale to môže trvať hodiny alebo dni. Ďalšie možnosti zahŕňajú výrobky s oneskoreným vytvrdzovaním, ktoré môžu byť aktivované UV svetlom na iniciovanie vytvrdzovania pred umiestnením kusov, ktoré sa majú spojiť.

Výhody vytvrdzovania lepidla UV sú:

- jednoduché použitie,
- konzistentnosť procesu a flexibilita,
- znížený dopad na životné prostredie,
- dostupnosť vysoko výkonných materiálov.

Vytvrdzovacie lepidlá UV sa nemôžu použiť na vytvrdzovanie cez nepriehľadné materiály. Niektoré UV vytvrdzovacie lepidlá (konkrétne epoxidové lepidlá) však potrebujú iba začiatkový UV lúč na spustenie reakcie. Po začatí reakcie na vytvrdzovanie, katalyzátor - obsiahnutý v náteru - podporuje ďalšie vytvrdzovanie lepidla. Preto môžu byť nepriehľadné materiály navzájom spojené, len ak je časť vystavená UV žiareniu - dokonca aj doba vytvrdzovania môže trvať hodiny alebo dni. Tento proces je známy ako "tieňové" vytvrdzovanie.

Epoxidové lepidlá s prísadami môžu mať elektrickú a tepelnú vodivosť. Akrylátové lepidlá majú schopnosť vytvrdzovania iba tam, kde sú vystavené UV žiareniu a ponúkajú možnosť selektívneho vytvrdzovania.

9.4.1.4 POUŽITIE PRIMEROV BEZ VOC

Primery sa používajú na predbežnú úpravu povrchu. Teraz sú k dispozícii produkty, ktoré obsahujú iba rozpúšťadlá s veľmi nízkym tlakom pár a preto nie sú kvalifikované ako VOC. Primery bez VOC sa často používajú v kombinácii s reakčným adhezívom.

9.4.2 SYSTÉMY SO ZNÍŽENÝM OBSAHOM VOC

9.4.2.1 POUŽITIE LEPIDIEL S VYSOKÝM PODIELOM TUHÝCH LÁTKO

Lepidlá s vysokým podielom tuhých látok sa často používajú na spájanie piien, ako napríklad pri výrobe matracov. Napriek tomu, že systémy na báze vody sú k dispozícii pre niektoré aplikácie, úplné nahradenie nie je možné z technických dôvodov. Lepidlá sa aplikujú na povrchy, ktoré sa majú skombinovať pod tlakom a ktoré sa musia okamžite spojiť - v súčasnosti je to možné len pri lepidlách obsahujúcich rozpúšťadlá.

9.4.2.2 POUŽITIE LEPIDIEL S NÍZKYM OBSAHOM VOC

V súčasnosti nie je možné celý rad lepidiel (hlavne pások a štítkov) na báze rozpúšťadiel nahradiť tavnými lepidlami, alebo lepidlami vytvrdzovanými pomocou UV žiarenia, či lepidlami na báze vody. Technický vývoj však znižuje podiel produktov na báze rozpúšťadiel. Tieto produkty však môžu ešte stále obsahovať až 20% organického rozpúšťadla - aby zlepšili aplikáciu alebo lepiace vlastnosti. V prípade primerov je obsah rozpúšťadla medzi 10 až 15% a disperzné lepidlá môžu mať obsah reziduálneho rozpúšťadla 2 až 10%.

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

Pre zníženie emisií VOC z nanášania lepidiel sa môžu použiť preventívne opatrenia, zlepšenia procesov a techniky znižovania, ak nie je možná náhrada VOC. Nasledujúce opatrenia sa bežne uplatňujú pri procese nanášania lepidiel:

- využívanie dvojzložkových lepidiel bez organických rozpúšťadiel zložených zo živice a vytvrdzovača,
- použitie lepidiel tavených zo syntetických kaučukov a živíc bez použitia organických rozpúšťadiel,
- v prípade nanášania lepidiel striekaním - používanie striekacích pištolí s riedeným lúčom nástreku,
- zbytočne nezvyšovať odporúčaný tlak vzduchu v striekacej pištoli,
- iné, bližšie nešpecifikované, opatrenia.

9.6 PREHĽAD NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNÍK A MOŽNOSTÍ OBMEDZOVANIA PRCHAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTKO

Výber vhodných opatrení na znižovanie emisií závisí viac od parametrov procesu, ako je prietoková rýchlosť, koncentrácia (a to, ako sa menia), ako sú ekonomické náklady konkrétneho opatrenia a/alebo prístupu.

9.6.1 KONCOVÉ ODLUČOVACIE ZARIADENIA

9.6.1.1 REGENERAČNÉ ZARIADENIA

Regeneračná oxidácia má tendenciu byť efektívnejšia, pretože využíva obnovenú energiu na predhrievanie prichádzajúceho procesného vzduchu do oxidačných teplôt (~ 800°C). V dôsledku toho sú jeho prevádzkové náklady výrazne nižšie ako pri 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 termické oxidačné systémy sa široko používajú, pretože sú relatívne necitlivé na zloženie rozpúšťadiel v procesnom vzduchu a koncentrácii.

9.6.1.2 REKUPERAČNÉ ZARIADENIA

Rekuperačné systémy sú praktické, ak sa teplo výfukových plynov zo zariadenia môže použiť v rôznych oblastiach zariadenia. Používajú sa hlavne na malé prietoky. Vzhľadom na ich vysokú cenu nie sú nákladovo efektívne. Často sa používajú v kombinácii s katalytickými oxidačnými systémami.

Termické oxidačné systémy sa používajú na vstupné koncentrácie medzi 120 g/Nm³. Účinnosť eliminácie VOC je až 99,9%. Minimálna koncentrácia VOC pre oxidačný proces, keď je proces autotermický 1 - 2 g/Nm³.

9.6.1.3 CHLADIACI KONDENZÁTOR

Chladiaci kondenzátor pracuje najlepšie s odpadovými plynmi s vysokými koncentraciami VOC. Vzduchový prúd sa ochladí pod rosným bodom rozpúšťadla. Potom sa rozpúšťadlo kondenzuje a môže sa opätovne použiť. Vyčistený prúd vzduchu opúšťajúci kondenzátor bude stále obsahovať určité rozpúšťadlo. V systéme uzavretej slučky sú celkové emisie rozpúšťadiel výrazne znížené. Ak systém používa vzduch, je potrebné dbať na to, aby koncentrácia rozpúšťadla vo vzduchu bola nižšia ako 5% dolného limitu výbušnosti. Pri použití inertných plynov (to je N₂) môžu byť použité koncentrácie až do 50% dolného limitu výbušnosti a táto možnosť znižuje čas sušenia a dĺžku sušičky. Nevýhodou používania inertných plynov je požadované vyplachovanie a naplnenie systému inertným plynom po každom prestoji alebo výpadku zariadenia.

9.6.2 OPTIMALIZÁCIA VÝROBNÝCH PROCESOV

Fugitívne emisie VOC môžu vzniknúť pri skladovaní a manipulácii s rozpúšťadlami. Najbežnejšie využívanými sú opatrenia na zhromažďovanie výparov unikajúcich z aplikačných systémov, sušiacich priestorov, skladovacích a manipulačných priestorov atď. v miestnych odsávacích ventilátoroch a ich odvedenie na následnú úpravu alebo znižovanie VOC.

K dispozícii je široká škála osvedčených postupov a zlepšenia procesov zameraných hlavne na znižovanie emisií, ako sú nasledujúce (nie vyčerpávajúce):

- zvýšená efektívnosť z optimalizovaných aplikačných technológií,
- zber organických znečisťujúcich látok z rôznych distribuovaných zdrojov s použitím miestnych odsávacích ventilátorov na následnú kontrolu bodových a fugitívnych emisií,
- spätné odvodušňovanie do nádrží pri plnení zásobníkov,
- vylepšené systémy zberu odpadového vzduchu,
- používanie uzatvorených alebo krytých aplikačných systémov,
- použitie uzavretých kontajnerov na prepravu a prechodné skladovanie rozpúšťadiel,
- používanie zariadení na zhromažďovanie kvapalín a plynov s uzavretou slučkou na čistenie reaktorov a iných zariadení,
- zavádzanie systémov prevencie úniku.

9.6.3 ORGANIZAČNÉ OPATRENIA

Nasledujúce prevádzkové opatrenia sú zamerané na zníženie emisií VOC:

- optimalizácia parametrov procesu,
- efektívne plánovanie výroby a údržby,
- znížené množstvo uložených rozpúšťadiel.

ZHRNUTIE OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE EMISIÍ VOC

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté opatrenia na zníženie emisií VOC:

Cieľ	Opis
Systém bez obsahu VOC	Použitie: <ul style="list-style-type: none"> - Lepidlá na báze vody - Tavné lepidlá - Lepidlá vytvrdzujúce UV žiarením - Primery bez VOC
Systémy so zníženým obsahom VOC	Zníženie obsahu VOC pomocou: <ul style="list-style-type: none"> - Lepidiel s vysokým podielom tuhých látok - Výrobov s nízkym obsahom VOC
Optimalizácia procesu	<ul style="list-style-type: none"> - Preventívna údržba a optimalizácia manipulácie s lepidlami - Zlepšený zber odvádzaného vzduchu - Správna manipulácia s rozpúšťadlami
Koncové odľučovacie zariadenia	<ul style="list-style-type: none"> - Termická oxidácia (regeneratívna /rekuperatívna) - Vymrazovanie a opätovné použitie rozpúšťadla