

Wodorozcieńczalne wymalowania przyjazne dla środowiska.

W budownictwie pierwsze emulsyjne farby wodorozcieńczalne używano już w czasach kiedy o ochronie środowiska nikt nie myślał. Zaletą farb otrzymywanych na budowie przez domieszanie pokostu do farby wodnej była większa trwałość i wysycenie kolorów w porównaniu do klasycznych farb klejowych. Pomysł rozcieńczania farb wodą zamiast rozpuszczalnikami upowszechnił się jednak dopiero gdy choroby wśród malarzy i lakierników skojarzono z wdychaniem oparów rozpuszczalników. Sklasyfikowano już niemal wszystkie rozpuszczalniki klasyczne jako substancje trujące lub szkodliwe dla zdrowia. Teraz ekotoksykologowie zajmują się już nowymi rodzajami rozpuszczalników i koalescentów, które wprowadzone do farb emulsyjnych zapewniają wymalowaniom odpowiednią trwałość i strukturę. Dyskusja o zagrożeniach zdrowia pracowników lakierni weszła w nową fazę. Wybór wymalowań wodorozcieńczalnych już nie jest tak jednoznacznie korzystnym rozwiązaniem, więc warto sporządzić listę kryteriów wyboru.

Zalety i wady farb wodorozcieńczalnych

Ważny choć nie zawsze doceniony aspekt stosowania farb wodorozcieńczalnych to ich znikoma podatność na zapłon, więc dużo większe bezpieczeństwo pożarowe w zakładzie. Kolejnym powodem stosowania tych produktów w lakierniach to znacznie mniej toksyczne odpady stałe i mniejsza ich ilość wytwarzana w operacjach mycia sprzętu. Najpoważniejszą wadą jest dużo droższy sprzęt (o wyższej odporności na korozję) i konieczność ścisłej kontroli wilgotności w malarni i suszarniach. Pierwsze podnosi koszty inwestycyjne, a drugie - nakłady na utrzymanie ruchu lakierni. Pełna lista najczęstszych kryteriów wyboru przedstawia się następująco:

Zalety

- Mała emisja lotnych związków organicznych, a w szczególności węglowodorów aromatycznych
- Można posłużyć się klasycznym procesem nakładania powłoki
- Powodują mniej uciążliwe i trujące opary, co polepsza bezpieczeństwo i komfort pracy
- Czas trwałości farby podczas przechowywania jest dłuższy
- Proces oczyszczania sprzętu jest łatwiejszy
- Zmniejsza lub wyklucza odpady klasyfikowane jako niebezpieczne
- Powierzchnia wymalowania ma dobrą i bardzo dobrą jakość pod względem równomierności koloru i grubości, odporności mechanicznej, czasu osiągnięcia pyłosuchości,

Wady

- Mają tendencje do pienienia się w czasie mieszania i po nałożeniu powłoki
- Wymalowania kwalifikowane wymagają bardzo dobrego oczyszczenia podłoża (szczególnie odtłuszczenia)
- Wymagają dłuższego czasu suszenia lub większej temperatury czynnika grzejącego
- Trudniej uzyskać wysoki połysk wymalowań
- Trudniej usunąć powłoki już wyschnięte
- Większa cena w przeliczeniu na masę suchego składnika w porównaniu do farb rozpuszczalnikowych
- Ograniczona liczba spoiw może posłużyć do budowy zestawów wodorozcieńczalnych
- Przystawienie linii do farb rozpuszczalnikowych na farby wodorozcieńczalne wymaga wielu udoskonaleń, np. rurociągi, zawory, filtry i inne urządzenia ze stali nierdzewnej i plastikowe
- Rozpylanie wymaga dobrej kontroli i może być przyczyną obniżenia sprawności nakładania farby
- Aplikacja i suszenie wymaga dobrej

- Większość farb nadaje się do recyklingu lub powtórnego użycia, co poprawia wydajność ogólną malarni
- Niektóre opady mogą po wysuszeniu być przyjęte na wysypiskach jak odpady ogólnoprzemysłowe
- regulacji temperatury i wilgotności
- Przechowywanie farb wymaga zamkniętych i ogrzewanych magazynów, gdyż powtarzający się cykl zamrażania i topnienia wody powoduje degradację farby
- Wymalowania kłopotliwe w przypadku usuwania usterek i przy poprawkach
- Wymalowanie ma mniejszą odporność termiczną
- Niedostateczna adhezja i penetracja w przypadku wyrobów emulsyjnych nakładanych na porowate powierzchnie

Oczywiście uogólniona lista kontrolna nie może być kryterium wyboru technologii i wyrobu. Pozorna przewaga liczby wad nad liczbą zalet wymalowań wodorozcieńczalnych znika kiedy przyłożymy do poszczególnych punktów listy wskaźniki odpowiadające wartości priorytetów uznawanych przez zakład za istotne. Zwykle dominującym okaże się wówczas pierwszy punkt na liście zalet. Nie umniejsza to jednak potrzeby weryfikacji każdego proponowanego rozwiązania. Warto zestawić taką listę kontrolną dla określonego wyrobu lub zestawu malarskiego. Ułatwi to podjęcie decyzji i dostosowanie asortymentu zamawianych produktów do określonych potrzeb technologicznych i wymagań ochrony środowiska.

Rodzaje produktów wodorozcieńczalnych

Obecnie dostępne wodorozcieńczalne produkty malarskie i lakiernicze umożliwiają zaspokojenie wszelkich potrzeb technicznych i ekonomicznych. Wielka liczba nowych specjalistycznych zestawów malarskich nie ułatwia jednak oceny czy proponowany zestaw stanowi realny postęp względem wcześniej stosowanych produktów. Bardzo dużo zależy od rodzaju dyspersji, która jest spoiwem dla powłoki. Nie zawsze informacja o takiej klasyfikacji danej farby jest łatwo dostępna w pakietach reklamowych producentów i ich dystrybutorów.

Z technicznego punktu widzenia klasyfikacja obejmująca wszystkie rodzaje farb wodorozcieńczalnych opiera się o najważniejszy wyróżnik, jakim jest typ dyspersji macierzystej. Spoiwo wraz z zawieszonymi w nim pozostałymi składnikami powłoki może być rozproszone w środowisku rozcieńczalnika (wody) na trzy sposoby. Są to:

- roztwory spoiw wodorozpuszczalnych i wodorozcieńczalnych
- Dyspersje spoiw tworzących fazę koloidalną w wodzie
- Emulsje spoiw zawieszonych w wodzie.

W każdej z tych kategorii wyrobów wyróżnia się pod względem własności fizykochemicznych i użytkowych szereg podtypów w zależności od rodzaju zastosowanego spoiwa.

Farby wodorozpuszczalne wytwarza się w oparciu o spoiwa, których cząsteczki tworzą z wodą roztwory rzeczywiste. Takie spoiwa produkowane są w procesach polimeryzacji lub polikondensacji w środowisku niewodnym. Otrzymane spoiwa zawierają zwykle kosolwent organiczne w rodzaju alkoholi, eterów glikolowych i innych rozpuszczalników zawierających w cząsteczce tlen. Rozpuszczalniki takie są rozpuszczalne w wodzie całkowicie lub częściowo (w ilości od 10 do 15%). Farby o spoiwach wodorozpuszczalnych mają zwykle udział suchej

masy w granicach od 30 do 40%, gdyż zwiększenie zawartości spoiw i pigmentów wiąże się z ujawnieniem anomalii lepkości utrudniających użytkowanie. W skład takich produktów wchodzi żywice alkidowe, poliestrowe, poliakrylowe, epoksydy i epoksyestry. Tworzą one powłoki względnie wrażliwe na wilgoć, ale również cechujące się dobrym połyskiem, łatwą pigmentacją oraz stabilnością w magazynowaniu. Ponadto dobrze zwilżają podłoże i mają dobrą odporność antykorozyjną.

Farby dyspersyjne, zwane też koloidalnymi, wytwarza się w oparciu o spoiwa posiadające zdolność do mechanicznego przechodzenia w wodzie w stan zawiesiny o bardzo drobnych cząstkach. Efekt utrzymywania się trwałej dyspersji wynika z hydrofilowego charakteru spoiw, które jednak nie tworzą rzeczywistych roztworów z wodą. W celu ułatwienia zlewania się drobin spoiwa w procesie wysychania (co jest konieczne dla powstania szczelnej powłoki) do spoiw dodaje się koalescenty w ilości około 5% na suchą masę spoiwa. Są to specjalne rozpuszczalniki, które odparowują z powłoki po wyparowaniu wody. Do takich produktów stosuje się kopolimery octanu winylu, akrylowo-metakrylowe i styrenowo-butadienowe polimery i kopolimery. Przeznaczeniem tych wyrobów jest zwykle tworzenie powłok na materiałach porowatych, jak skóra i papier.

Farby emulsyjne, zwane też lateksowymi, można czasem pomylić z dyspersyjnymi. Cząstki spoiwa są jednak w nich większe, a emulsja utrzymywana jest dzięki zawartości emulgatorów. Najczęściej używane emulsje wytwarzane są z kopolimerów styrenowo-butadienowych, polioctanu winylu, akrylanów, alkidów i polistyrenu. W budownictwie rynek farb wodorozcieńczalnych jest zdominowany przez farby emulsyjne. Tworzą one powłoki porowate zdolne do przepuszczania pary wodnej (oddychające). Dlatego są najmniej podatne na złuszczenie i spęcherzenie, nawet na niedbale przygotowanej powierzchni.

Ekologiczna klasyfikacja farb wodorozcieńczalnych

Decyzja o wprowadzeniu farb wodorozcieńczalnych w miejsce rozpuszczalnikowych nie kończy problemów z ochroną środowiska. Pozwala tylko zapomnieć o kłopotach stwarzanych przez ksylen, toluen i tym podobne. W miejsce znanych i precyzyjnie unormowanych wchodzi problemy zupełnie nowe lub mało znane. Już przegląd typów i podtypów wyrobów zaliczanych do farb wodorozcieńczalnych wskazuje na duże zróżnicowanie ich składu. Za tym trzeba spodziewać się poważnych różnic w składzie oparów pochodzących z suszarni oraz zakresu zmian wielkości emisji wynikających z większego zużycia energii cieplnej.

Technolog podejmując decyzję o rodzaju farby dla nowej linii malarskiej powinien uzyskać od dostawcy informacje o zawartości specjalnych rozpuszczalników organicznych i koalescentów. Jest to niezbędne w celu zaprojektowania odpowiedniego systemu przechwytywania oparów z suszarni. Również będzie to ważne dla oceny zagrożenia pożarowego na instalacji, a ponadto może zaważyć na zaklasyfikowaniu odpadów płynnych i stałych. Niestety większość rozpuszczalników znajdujących się w składzie niektórych wyrobów wodorozcieńczalnych może tworzyć z powietrzem mieszanki zapalne. Zjawisko tym groźniejsze, że ani zapach ani stężenie oparów nie będą wskazywać na zagrożenie.

Kolejny problem spotykany w przypadku tanich wyrobów wodorozcieńczalnych to obecność lotnych monomerów w spoiwie. Większość monomerów ma własności niezwykle niebezpieczne dla zdrowia już od bardzo niskich stężeń. Praca z takimi wyrobami wymagać

będzie więc dyscypliny pracy i sprzętu ochrony osobistej niemniej zawansowanego jak w przypadku pracy z rozpuszczalnikami. Znów zalecenia służb BHP będą wydawać się nadmiernie rygorystyczne, bo zagrożenie jest praktycznie niewyczuwalne i niewidoczne.

Wymaganie należytej trwałości wymalowania w przypadku farb wodorozcieńczalnych ma całkiem nowe implikacje. Większość spoiw używanych do produkcji farb wodorozcieńczalnych ma znacznie większą podatność na korozję mikrobiologiczną. Najpowszechniej stosowane farby emulsyjne mogą ulegać degradacji biologicznej już w opakowaniach magazynowych. Remedium na takie problemy to zastosowanie konserwantów i biocydów.. Specjalne farby sanitarne zawierają ponadto specjalne biocydy przeznaczone do zwalczania mikroorganizmów na powierzchni wymalowań w całym okresie eksploatacji. To co podnosi jakość farby stanowi ważne zagrożenie dla pracowników malarni. Decyzja o wyborze określonego wyrobu malarskiego powinna więc być podjęta po rozważeniu dwu wzajemnie sprzecznych wymagań. Farba powinna, po pierwsze, zawierać mało i niezbyt toksyczne biocydy, żeby nie stworzyć niepotrzebnego ryzyka dla zdrowia w malarni. Po drugie, powinna być na tyle dobrze stabilizowana, żeby nie uległa degradacji w całym okresie planowanego użytkowania powierzchni malowanej. Ten problem może nie doczekać się dobrego rozstrzygnięcia w określonej grupie wyrobów. Jeśli dla zakładu będzie miał duże znaczenie, być może trzeba będzie wybrać farbę innego typu.

Jak widać z tych kilku przykładów, zmiana w postaci "przejęcia na farby ekologiczne" nie kończy dyskusji z "ochroną środowiska". Lakiernia ma tylko szansę na radykalne obniżenie temperatury tej dyskusji, co jednak będzie wymagało zdobycia możliwie jak największej wiedzy o składzie i własnościach nowego rodzaju farb. Dobrze jeśli informacje te znajdą się już na etapie projektowania przyszłej modernizacji lakierni. Ujawnienie się problemów na etapie rozruchu będzie czasem oznaczać zamianę jednych kłopotów na inne. Warto jednak zauważyć, że problemy z wyborem spośród licznych typów i asortymentów farb wodorozcieńczalnych należą do zupełnie innej kategorii niż wcześniejsze kłopoty związane z farbami rozpuszczalnikowymi. Są elementem dopracowania modernizacji lakierni, której poziom bezpieczeństwa pracy, przeciwpożarowego i ekologicznego jest nieporównywalnie większy, niezależnie od wyniku wyboru wodorozcieńczalnego zestawu wymalowań.

tekst opublikowany w *Lakiernictwo Przemysłowe* 1'2001 str.