

УДК 504.054:629.735.023.222:621.7.029 (045)

Г.І. Архіпова, к. т. н., доц.
А.О. Падун, к. т. н., доц.
К.Т. Погосова, магістр

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ФАРБУВАННЯ В АВІАЦІЙНІЙ ГАЛУЗІ

Національний авіаційний університет
E-mail: liberty18@ukr.net

Подано порівняльний аналіз рідких та порошкових фарб. Визначено пріоритети використання порошкових фарб. Розглянуто роботу авіаційних підприємств України.

авіаційна промисловість, екологізація, лакофарбні матеріали, навколишнє середовище, органічний розчинник, порошкові фарби, фарбування

Постановка проблеми

Авіаційна промисловість є однією з важливих галузей економіки України. Рівень розробок транспортних літаків, двигунів різного класу, агрегатів для гідравлічних та паливних систем, бортового радіоелектронного обладнання, зразків авіаційного озброєння переважно відповідає світовому рівню і може бути використаний як підстава для інтеграції з закордонними виробниками авіаційної техніки. Але водночас виробнича база авіаційних заводів на сьогодні не відповідає сучасним екологічним вимогам.

Використання у виробництві традиційних лакофарбових матеріалів (ЛФМ) на органічній основі й традиційних методів фарбування (особливо пневморозпиленням) призвело до того, що фарбувальні виробництва стали екологічно небезпечними.

З кожним роком збільшується кількість вимог щодо підвищення дотримання норм екологічних показників у виробництві, дотримання яких значно поліпшить стан навколишнього середовища та зменшить негативний вплив на організм людини [1].

Аналіз досліджень і публікацій

Важливість дослідження проблеми використання ЛФМ та їх токсикологічний вплив на навколишнє середовище й організм людини висвітлюється у багатьох наукових працях вітчизняних дослідників, зокрема, Л. Яремчука [2; 3], Л. Черняка [4], І. Серди [5], Д. Саковича [6]. Роботи присвячено переважно дослідженню порошкових фарб у загальному аспекті, а на особливостях їх застосування на металевих поверхнях та екологічних наслідків використання не наголошується.

Існуючі технології в авіаційній галузі використання ЛФМ в Україні не відповідають екологічним показникам, за якими працюють багато країн Європи, тому що в Україні немає законодавчої бази щодо застосування ЛФМ в авіаційній промисловості [1].

Мета

Санітарно-екологічні служби державного контролю приділяють належну увагу впливу шкідливих речовин на навколишнє середовище, тому застосування матеріалів та технологій нового покоління має відзначатись безпечністю для навколишнього середовища, високою якістю матеріалу та енергоємністю.

Використання ЛФМ має бути спрямоване на полімеризаційездатні композиції, які структуруються під дією низьких енергій [2]:

- водорозчинні;
- порошкові.

Фарбування літаків на Київському авіаційному заводі «Авіант»

На сьогодні більшість авіаційних підприємств в Україні досі використовують традиційні поліуретанові ЛФМ, оскільки використання цих матеріалів дозволяє наносити їх без застосування складного обладнання та спеціальних методів сушіння.

Для оброблення та фарбування поверхні літаків на Київському авіаційному заводі «Авіант» використовують кольорові емалі різних марок як закордонного, так і вітчизняного виробництва, які містять у своєму складі:

- органічні розчинники;
- пігментні пасти;
- хлорвмісні полімери;
- поліуретанові зв'язувальні речовини.

Для нанесення фарби використовують обладнання для безповітряного розпилення за високого тиску стисненого повітря [6].

На заводі застосовують застарілі технологічні схеми, які не відповідають обладнанню високого технічного рівня, де мінімізується контакт людини з об'єктом.

Пріоритети застосування фарб на порошковій основі

Найважливіші загальні вимоги до ЛФМ – міцне зчеплення (адгезія) окремих шарів один з одним, а нижнього шару – також і з підкладкою, твердість, міцність у разі вигину й удару, вологонепроникність, атмосферостійкість, комплекс декоративних властивостей (прозорість, кольори, ступінь блиску, візерунок). На сьогодні два основні напрями поставили пріоритетними й визначальними у розвитку застосування ЛФМ – екологія й економіка [4].

За екологічними показниками всі ЛФМ можна поділити на такі групи:

- порошкові, які не містять органічних розчинників;
- водорозчинні, в яких основним розчинником-розріджувачем є вода;
- із високим сухим залишком, які містять до 30% органічних розчинників;
- органорозчинні (традиційні), які містять 50–60% органічних розчинників.

Водорозчинні ЛФМ порівняно з органорозчинними менш токсичні, але в їх рецептуру входять важкі метали, розчинники для прискорення висихання та інші токсичні добавки [3]. Навіть сучасні фарби останнього покоління – латексні, містять ксилол, метилхлорид та тетрахлорид вуглецю, які негативно впливають не тільки на стан навколишнього середовища, а й на здоров'я людини, зокрема на її серцево-судинну та дихальну системи [5].

З еколого-економічного порівняльного аналізу рідких та порошкових фарб випливають головні переваги технології порошкового фарбування.

Відсутність розчинників сприяє економії коштів та часу на підготовку фарб до використання та робить виробництво екологічно чистим. Кількість відходів зазвичай не перевищує 5%). У порошкових фарбах застосовують розширений асортимент зв'язувальних речовин за рахунок плівкоутворювальних компонентів, таких як, поліетилен, поліаміди, фторопласти. Це дозволяє виготовляти недорогі покриття високої атмосферо- і хімічної стійкості.

Концентрації летких речовин, що виділяються з фарби в процесі полімеризації, не досягає граничнодопустимих концентрацій навіть усередині печей полімеризації.

Під час фарбування втрати порошкового матеріалу не перевищують 4%. Фарба, яка не потрапила на деталь, повертається до бункера і повторно використовується. Втрати рідкої фарби становлять майже 50%.

Через низьку пожежовибухонебезпечність порівняно з рідкими фарбами, тому відпадає потреба зберігати порошкові фарби у спеціальних приміщеннях, оснащених додатковим протипожежним устаткуванням.

Головними недоліками порошкового фарбування можна вважати:

- температуру, за якої плавиться порошок (150–220 °С);
- великі разові капіталовкладення;
- обмежену універсальність устаткування.

Піч, яка розрахована на об'ємні вироби, витрачає дуже багато енергії для обробки маленьких деталей.

Вітчизняною промисловістю випускається велика різноманітність марок порошкових фарб.

Традиційна технологія фарбування поступово відходить у минуле. На підприємствах іноземних держав 60–70% виробів обробляються порошковими фарбами [7].

Технологія порошкового фарбування є перспективним напрямом для її використання в авіаційній галузі промисловості.

Фарбувальні цехи Київського авіаційного заводу «Авіант» негативно впливають на навколишнє середовище.

Види відходів ділянок фарбування такі:

- рідкі відходи (водні розчини знежирювання, промивні води ванн проточного промивання, відпрацьовані робочі розчини);
- пастоподібні (відходи скоагульованих і нескоагульованих ЛФМ з основних ванн і запасних ємкостей під час зливу або очищення, із промивних вод);
- тверді відходи (засохлі відходи на обладнанні, підвісках, зняті фарби з бракованих деталей).

З поверхнею деталей у ванни промивання виносяться компоненти, які містяться в робочих розчинах технологічних ванн. Утворюється великий об'єм забруднених промивних вод, які необхідно скидати в міську каналізаційну мережу.

Серед речовин, які забруднюють атмосферне повітря під час використання ЛФМ, найбільше органічних розчинників, які виділяються під час сушіння пофарбованих виробів.

Вентиляційні викиди містять органічні речовини, концентрація яких часто перевищує граничнодопустимі норми. Чистота повітряного басейну натеper стає найбільш актуальною проблемою.

Найжорсткіші норми летких органічних сполук (ЛОС) мають у Каліфорнії. Їх граничнодопустима концентрація для ЛФМ становить 250 г/л. У Німеччині згідно з нормами рівень вмісту органічних розчинників у газоподібних викидах не повинен перевищувати 150 мг/м³, у Великій Британії – 5 мг/м³, у Швейцарії – 15 мг/м³ [5].

Унаслідок промислових викидів ЛФМ і неконтрольованих їх поховань, у ґрунті скупчуються іони важких металів (кадмій, мідь, цинк та ін.), що згубно діють на організм людини.

Тверді відходи у вигляді непридатних, зіпсованих лаків, фарб, заполімеризованих смол, шламів, що скупчуються у відвалах, звалищах, є джерелами вторинних забруднень, які потрапляють у природні басейни і змінюють їх екологічний стан, погіршуючи санітарний стан міст і сіл. Для повернення водним джерелам чистоти необхідно запобігти потраплянню таких забруднень попередньою їх переробкою для вторинного використання [6].

Перехід до застосування порошкових фарб – це шлях до екологізації процесу фарбування в авіаційній галузі. Підбір устаткування для порошкового фарбування залежить від таких чинників:

- розмірів виробничої площі, на якій передбачається встановити лінію;
- енергоносія (газу, дизпалива, електрика);
- геометрії виробу, який фарбують;
- виробничої програми;
- частоти зміни кольору порошкової фарби і т.д.

На підприємствах великосерійного виробництва використовують напівавтоматичні лінії і комплексні автоматичні лінії для порошкового фарбування. Лінії комплектуються камерою напылення, піччю полімеризації і транспортною системою. Печі полімеризації призначені для формування покриття на виробках, пофарбованих полімерними порошковими фарбами.

Додатково можливе впровадження ділянки підготовки поверхні для установлення очисної споруди стічних вод [7].

Висновки

Важливою перевагою порошкових фарб є відсутність забруднення навколишнього середовища під час їх використання та зберігання. Ці матеріали високоефективні, дають змогу виготовляти покриття високої якості, характеризуються малими втратами зокрема для обробки непрофільних поверхонь. Однак для їх виробництва та нанесення необхідне спеціальне обладнання.

Література

1. Швецов А.І. Щодо заходів стимулювання розвитку авіаційної галузі України / А.І. Швецов. – К.: Видавничий консорціум, 2006. – 244 с.
2. Яремчук Л.А. Лакофарбні матеріали та методи опорядження ХХІ століття / Л.А. Яремчук // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Л., 2002. – Вип. 9.13. – С. 98–102.
3. Яремчук Л.А. Порівняння фізичних властивостей водорозчинних лакофарбових матеріалів / Л.А. Яремчук // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Л., 2007. – Вип. 17.1. – С. 135–136.
4. Черняк Л.В. Основні критерії в підборі складу лакофарбних матеріалів / Л.В. Черняк // Споживча оцінка асортименту та якості товарів: зб. наук. пр. – К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2004. – 206 с.
5. Серди И.В. Токсиколого-гигиеническая оценка воднодисперсионных красок / И.В. Серди // Тез. докл. науч. конф. «Актуальные проблемы токсикологии». – К., 2001. – С.79–80.
6. Сакович Д.Н. Пневмораспыление: новое об известном / Д.Н. Сакович // Лакокрасочные материалы и их применение. – К., 2002. – №3. – С. 32–33.
7. Бек Ш.М. Цех порошковой окраски / Ш.М. Бек // Бизнес.– К., 2001. – №28. – С. 23–25.

Стаття надійшла до редакції 23.09.09.

Г.И. Архипова, А.О.Падун, К.Т.Погосова

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОКРАСКИ В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

Национальный авиационный университет

авиационная промышленность, лакокрасочные материалы, окружающая среда, органический растворитель, покраска, порошковые краски, экологизация

Важным преимуществом порошковых красок является отсутствие загрязнения окружающей среды при их применении и хранении. Представлен сравнительный анализ жидких и порошковых красок. Определены приоритеты использования порошковых красок. Внедрение предлагаемой технологии покраски деталей в авиаци-

онную промышленность безопасно для окружающей среды и отличается высоким качеством материала и энергоемкостью. Технология порошковой покраски позволяет получить недорогие покрытия с высокой атмосферной и химической стойкостью. Использование порошковых красок является перспективным направлением для авиационной отрасли промышленности, однако для их производства и обработки непрофильных поверхностей необходимо специальное оборудование.

Galina I. Arhipova, Alla O. Padun, Katerina T. Pogosova

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF NEW TECHNOLOGIES OF DYEING USING IN AVIATION

National Aviation University

aircraft industry, environment, greening, lacquer-dye materials, organic solvent, painting, powder paint

In article is presented the comparing analysis of liquid and powder paints and defined the advantage of powder paints using. Implementation of the proposed technology in the aircraft painting industry is safety for environment, has high quality material and energy consumption. Powder painting technology allows to get affordable coverage with the high atmosphere and chemical resistance. Using the powder paints is a effective direction for its use in the aviation industry.