

ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ НЕЧІТКОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РУХІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

Метод електростатичного нанесення порошкового покриття є одним з найбільш розповсюджених в наш час та економічно вигідним. В результаті його застосування досягається стійке до агресивних впливів навколишнього середовища покриття.

Існує ряд факторів, які обмежують застосування цього методу і потребують врахувань при плануванні операцій електростатичного фарбування, таких як властивості лако-фарбового матеріалу, поверхонь, що фарбуються та параметрів, технології та техніки нанесення фарби.

З метою визначення стратегії обслуговування робочих зон ПР виділимо типові поверхні кузова, що визначають стереотипні рухи робочих органів (РО) промислових роботів (ПР) в процесі фарбування: горизонтальні, вертикальні, плоскі, вигнуті поверхні, зовнішні та внутрішні кути. Для різних типових поверхонь використовуються різні техніки фарбування, що реалізуються стереотипними рухами РО робочих органів ПР. Крім форми поверхонь враховується також їх стан: шорсткість та хвилястість.

Планування руху РО ПР передбачає формування раціональної послідовності обирання зон обслуговування конкретного кузова автомобіля в процесі фарбування. Робоча зона кожного ПР поділена на зони обслуговування, визначені типовими поверхнями, для кожної з яких зазначена технологія нанесення покриття, що передбачає набір параметрів налаштування РО ПР, таких як швидкість руху, відстань до поверхні фарбування, розмір плями тощо, та траєкторію фарбування.

Нечіткий регулятор було реалізовано за використанням програмного середовища MATLAB/Fuzzy Logic Toolbox. Відповідно до даних про досліджуваний об'єкт визначимо етапи формування управляючих впливів до РО ПР:

1. Визначення вхідних (лінгвістичних) змінних:

x1 - зона фарбування, прив'язана до ПР;

x2 - тип поверхні, що підлягає фарбуванню;

x3 - положення РО ПР в декартовій системі координат, зв'язаній з ПР: x_{po} , y_{po} , z_{po} .

2. Фазифікація робочого діапазону зміни параметрів в межах основних нормованих величин для технік фарбування;

3. Визначення вихідних (лінгвістичних) змінних:

y1 - хід дифузора фарбопульту h;

y2 - тиск ресивера фарбопульту P;

y3 - лінійна швидкість руху фарбопульту вздовж еквідістантної поверхні фарбування V;

y4 - складова руху вздовж координати x у системі координат ПР;

y5 - складова руху вздовж координати y у системі координат ПР;

y6 - кут нахилу фарбопульту до нормалі основної поверхні фарбування.

4. Фазифікація вихідних параметрів, прив'язаних до зон сервісу ПР;

Враховуються значення вихідних параметрів, характеристики яких залежать від обладнання та поверхонь фарбування:

- хід дифузора фарбопульту: рекомендоване - 0,2м; крайнє - 0,3м;

- тиск ресивера фарбопульту: рекомендоване - 6,5 атмосфер; крайнє - 8,1 атмосфер;

- лінійна швидкість руху фарбопульту вздовж еквідістантної поверхні фарбування: рекомендоване - 0,1 м/сек; крайнє - 0,12 м/сек;

- складова руху вздовж координати x у системі координат ПР: рекомендоване - 110% max довжини; крайнє - 105...120% max довжини;

- складова руху вздовж координати y у системі координат ПР: рекомендоване - 110% max довжини; крайнє - 105...120% max довжини;

- кут нахилу фарбопульту до нормалі основної поверхні фарбування: рекомендоване - 90°; крайнє - $\pm 1...2^\circ$;

5. Формування продукційних правил, що реалізують раціональну стратегію вибору зон обслуговування кузовів в межах робочих зон ПР.

6. Реалізація механізму виводу та дефазифікації.

В наслідок формалізації та реалізації нечіткого регулятора в програмному середовищі MATLAB/Fuzzy Logic Toolbox. було отримано робочу модель стратегії планування руху РО ПР в процесі фарбування кузовів автомобілів.