

Система нанесення покриттів на компоненти зубчастої передачі

дата публікації: 2022.08.12



Повністю автоматичне нанесення покриттів при серійному виробництві - це частина повсякденної діяльності багатьох компаній. У той же час, виробництво за індивідуальним замовленням зовсім інше справа, оскільки дрібні партії та різноманітність деталей суттєво ускладнюють автоматизацію процесу. Розглянемо систему, розроблену в компанії Venjakob, яка дозволяє повністю автоматично наносити покриття на складні компоненти зубчастої передачі дрібними партіями, починаючи з однієї деталі.

Покриття наносять на механічно оброблені та попередньо очищені компоненти планетарних та неортогональних зубчастих передач зі сталі та алюмінію. В асортимент входить 15 різних типів зубчастих коліс різних розмірів. Розміри варіюються: зовнішній діаметр від 50 до 350 мм, довжина від 40 до 420 мм, вага від 0,5 до 30 кг. Покриття необхідно наносити на зовнішню поверхню компонентів.

Роботизована фарбувальна камера із системою кондиціонування повітря.

Найважливіші елементи управління та механічні компоненти

«Проблема в цьому випадку полягала в тому, що система повинна бути розрахована на мінімальний розмір партії в 1 компонент і повинна адаптуватися до різних елементів зубчастої

передачі автоматично», - пояснює Корнеліус Берг з компанії Venjakob, який керував проектом. «Для кожного компонента було створено свою власну програму у системі управління виробничим процесом. Деталі відрізнялися за діаметром, довжиною, геометрією, параметрами нанесення покриття та кольору. Після ідентифікації компонента система вибирає відповідну програму нанесення покриття та автоматично виконує налаштування», - описує процес Корнеліус Берг.



Повністю автоматизоване, компактне, роботизоване нанесення покриттів на складні компоненти зубчастої передачі (ліворуч) та система подачі 2-х компонентної фарби, розрахована на 4 різних цикли фарбування.

Ідентифікація компонентів за штрих-кодом

Єдині операції, що виконуються вручну, - це завантаження та вивантаження. В установці є необхідна кількість тримачів, на яких оператор може розміщувати компоненти зубчастого колеса, закриваючи ділянки, що не вимагають покриття.

Немає необхідності розташовувати компоненти певним чином. «Все повинно було виконуватися швидко та просто. Тому ми впровадили відповідні механізми забезпечення безпеки», — пояснює Берг. Після розміщення компонента оператор сканує його штрих-код, система управління обирає відповідну програму нанесення покриття, яка запускається натискання кнопки. Після запуску система автоматично визначає положення деталі на тримачі. Це дозволяє виявити неправильно розташовані компоненти.

При цьому система також перевіряє, чи відповідають дані, отримані в результаті сканування штрих-коду, розмірам деталі. Якщо штрих-код не відповідає компоненту, система негайно переходить у режим виявлення несправності та повідомляє про помилку. Якщо дані штрих-коду вірні, деталь транспортується на дільницю нанесення покриття за допомогою ланцюгового конвеєра.

Покриття стабільно високої якості

Після визначення положення компоненти транспортуються у закриту фарбувальну камеру з роботизованою системою нанесення. Щоб забезпечити можливість повністю автоматичного нанесення покриттів на широкий діапазон деталей зубчастої передачі (зі сполучними фланцями і без них), а також обертально-симетричні та асиметричні деталі, робот був оснащений так званими «виконавчими програмами». Ці програми запускаються на основі даних про компонент та параметри нанесення. Як було описано вище, параметри передаються

в систему керування під час сканування штрих-коду на станції завантаження. Для процесу нанесення покриття це означає, що, наприклад, швидкість нанесення покриття та кут нахилу розпилювача автоматично задаються відповідно до розміру та геометрії деталі. Ще один важливий аспект, що гарантує незмінно високу якість покриття, - це постійне кондиціонування повітря у фарбувальній камері. Контрольована подача повітря забезпечує необхідну температуру та вологість у процесі нанесення покриттів цілий рік.

Зниження витрати матеріалів

Система призначена для нанесення різних покриттів. Інженери Venjakob використовували різні підходи, щоб знизити витрати лакофарбових матеріалів. Вузол подачі матеріалу покриття розташовується у безпосередній близькості від фарбувальної камери в закритій вентиляційній камері. Оскільки система використовується для нанесення покриттів на деталі зубчастих передач різних розмірів, можливо, наприклад, заповнення тільки кожного другого утримувача. Тому зчитуючий пристрій перевіряє, зайнятий або порожній тримач на вході в фарбувальну камеру. Якщо тримач порожній, процес нанесення зупиняється. Використання робота дозволяє виконувати цільове розпилення. Це вже скорочує витрати фарби. А матеріал, який все-таки може бути надмірно розпилений, збирається системою фільтрів і може бути використаний повторно.



Сушильна камера з плавним регулюванням температури у діапазоні 50-90 °С.

Автоматичне очищення маскуючих елементів

Після нанесення покриття деталі спочатку транспортують на ділянку усунення маскування. На цій ділянці використовується система горизонтальних та вертикальних осей із захоплюючими пристроями для усунення маскуючих елементів, які потім транспортують на станцію очищення. Очищення виконується в три стадії: лужне очищення, промивання водою, сушіння теплим повітрям. Потім очищені елементи на стрічковому транспортері повертаються на станцію завантаження для повторного використання.

Можливість вивантаження перед сушінням

Заключні станції даної системи нанесення покриттів - це ділянка випаровування та ділянка сушіння. Перед зоною випаровування було створено точку вивантаження деталей, яким не потрібне сушіння.

На цій ділянці важкі деталі можна вивантажити за допомогою крана. В іншому випадку компоненти на тримачах спочатку транспортують на ділянку випаровування, потім на ділянку сушіння. Тут покриття висушують за допомогою повітродувки з рециркуляцією повітря. Температура плавно регулюється. Вологість повітря підтримується на постійному рівні. Після сушіння повністю покриті деталі транспортуються на ланцюговому конвеєрі через канал системи охолодження і повертаються в зону завантаження, але, так би мовити, з іншого боку.

Радикальні зміни

Якщо раніше покриття наносили вручну, працюючи в 3 зміни, повністю автоматична, роботизована лінія нанесення покриттів з конвеєрною системою забезпечує ту ж продуктивність у 2 зміни, знижуючи витрати як на робочу силу, так і на матеріал покриття, та забезпечуючи при цьому незмінно високу якість. «Перехід із ручного нанесення покриттів на повністю автоматичне в даному випадку представляє собою справжній прорив», — каже Корнеліус Берг.

Корнеліус Берг
VENJAKOB Maschinenbau GmbH & Co.KG