

Systemy kontroli wizyjnej jako „must-have” w produkcji etykiet dla branży farmaceutycznej



Wojciech Piorun

Sales Development Manager
w SKK Labels



BIO: Manager sprzedaży z ponad 15-letnim doświadczeniem. W SKK Labels odpowiada za relacje z klientami, zarządzanie projektami, a przede wszystkim dba o procesy sprzedażowe – od ofert, po finalną realizację.

W branży farmaceutycznej, gdzie dokładność procesów jest równie ważna jak skuteczność leku, etykiety produktów odgrywają rolę znacznie większą, niż mogłoby się wydawać. To one są pierwszą linią kontaktu, zapewniającą bezpieczeństwo i informacje, które mogą wręcz ratować życie.

Projektowanie i produkcja etykiet w tej branży to więc przede wszystkim odpowiedzialność za zapewnienie zgodności z przepisami i ochronę zdrowia. W tym kontekście systemy wizyjne stają się nieocenionym narzędziem, umożliwiając automatyczną kontrolę jakości i weryfikację etykiet.

Jakie rodzaje etykiet są stosowane w farmacji?

Etykiety w branży farmaceutycznej to znacznie więcej niż tylko naklejki. Są niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa, śledzenia pochodzenia produktów, a także pełnią rolę kluczowego medium przekazującego niezbędne informacje zarówno pacjentom, jak i pracownikom służby zdrowia. Każda etykieta musi być zaprojektowana tak, aby spełniała rygorystyczne normy branżowe, zapewniając jednocześnie klarowność i dostępność informacji.

Etykiety zabezpieczające przed otwarciem, znane jako „Tamper Evident”, to jedna z najważniejszych kategorii. Są wyposażone w nacięcia zabezpieczające lub inne mechanizmy, które stają się aktywne po próbie nieautoryzowanego dostępu do opakowania. Dzięki temu konsumenci mogą być pewni, że otrzymują produkt

zgodny z opisem na opakowaniu, niezmienny od momentu wyjścia z linii produkcyjnej.

Innym przykładem są etykiety typu „void” czy „destruct”, które pozostawiają wyraźny ślad po próbie ich usunięcia. W branży farmaceutycznej często stosuje się także etykiety holograficzne, które – oprócz funkcji zabezpieczającej – dodają element weryfikowalny wzrokowo, który jest trudny do podrobienia.

Etykiety wielowarstwowe, często określane jako „peel-off”, pozwalają z kolei na umieszczenie wielowarstwowej informacji na ograniczonej przestrzeni. Zwykle są to:

- instrukcje,
- przeciwwskazania,
- szczegółowe dane farmaceutyczne, które nie zmieściłyby się na standardowej etykiecie.

Dzięki tej możliwości producenci mogą zmniejszać wielkość opakowań, a co za tym idzie – realnie wpływać na koszty oraz ograniczać odpady negatywnie wpływające na środowisko.

Czym dokładnie są systemy kontroli wizyjnej?

System kontroli wizyjnej to zautomatyzowane rozwiązanie do obserwacji, analizy i interpretacji obrazów w celu automatycznego kontrolowania procesów produkcyjnych. Dzięki temu wykrywa i klasyfikuje defekty produktów, a także weryfikuje poprawność montażu. W kontekście produkcji etykiet, systemy sprawdzają m.in.:

- czy etykiety są poprawnie wydrukowane,
- czy nie zawierają błędów typograficznych,
- czy są odpowiednio umiejscowione,
- czy wszystkie wymagane informacje są obecne oraz czytelne.

Podstawowe komponenty systemu kontroli wizyjnej to kamery, sensory i specjalistyczne oprogramowanie. Kamery i sensory pełnią rolę „oczu”, rejestrując obrazy, które są następnie przekazywane do analizy. To oprogramowanie jest „mózgiem” rozwiązania – analizuje każdy obraz w kilka milisekund, porównując go z przykładowymi etykietami (benchmarkami).

Oprogramowanie może również integrować się z innymi systemami automatyki fabrycznej, umożliwiając szeroką automatyzację procesów i zgłaszanie wyników w czasie rzeczywistym. Najpopularniejsze integracje to rozwiązania do zarządzania produkcją (MES) czy planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP).

Rodzaje systemów kontroli wizyjnej

Systemy kontroli wizyjnej eliminują błędy produkcji w 100% dzięki inspekcji podzielonej na dwa etapy: wizyjnej oraz clear-on-clear.

Kamera inspekcji wizualnej skanuje każdą etykietę w poszukiwaniu wad takich jak:

- nieprawidłowy nadruk,
- zanieczyszczenia,
- plamy,
- ubytki,
- łączenie fabryczne wstęgi,
- niepoprawna pozycja lub całkowity brak etykiety.

Monitoruje również, czy na taśmie nie doszło do pominięcia żadnej etykiety, co ma ogromny wpływ na zachowanie ciągłości i jakości produkcji. W momencie wykrycia niezgodności, system natychmiast zatrzymuje linię produkcyjną, pozwalając operatorowi na szybką interwencję i wymianę wadliwej etykiety. Ten mechanizm znacznie zmniejsza ryzyko, że produkt niespełniający norm jakościowych trafi na rynek.

Z kolei kamera clear-on-clear specjalizuje się w inspekcji etykiet wykonanych z przezroczystego materiału umieszczonych na przezroczystym podkładzie. To wyjątkowe wyzwanie technologiczne – tradycyjne metody wizyjne mogą mieć trudności z dokładnym rozróżnieniem warstw materiału. Kamera clear-on-clear analizuje grubość materiału względem zadanego wzorca, porównując etykietę z podkładem oraz sam podkład. W momencie stwierdzenia, że grubość jest inna niż zadana, co oznacza brak etykiety, system automatycznie zatrzymuje maszynę. Wskaźnik „0 braków” jest wymagany standardem, szczególnie w branżach farmaceutycznej oraz automotive.

Taka kontrola jest niezwykle ważna, ponieważ nawet minimalne odstępstwo od normy może wpłynąć na proces aplikacji etykiety oraz jej późniejsze użytkowanie.

Jakie korzyści daje system wizyjny etykiet? Redukcja kosztów

Chociaż wdrożenie systemów kontroli wizyjnej wymaga początkowej inwestycji, to z czasem te technologie znacznie redukują koszty operacyjne. Mniejsza liczba błędów oznacza mniej odpadów i przestojów, niższe zużycie surowców, a także mniej reklamacji oraz kosztownych wycofań produktów z rynku.



”

Przyszłość rozwiązań inspekcyjnych wydaje się jasna – zastosowanie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego otwiera nowe możliwości dla branży farmaceutycznej

Kontrola jakości

Zaawansowane kamery i algorytmy stosowane w technologii kontroli wizyjnej umożliwiają szybkie wykrywanie błędów podczas produkcji etykiet. Taka automatyzacja nie tylko podnosi efektywność produkcji, ale także pozwala na natychmiastowe identyfikowanie i eliminowanie wadliwych etykiet przed ich dalszym przetwarzaniem.

Automatyzacja procesów

Automatyzacja procesu kontroli jakości ogranicza potrzebę manualnej – czasochłonnej oraz podatnej na błędy – weryfikacji każdej etykiety. W rezultacie linie produkcyjne działają płynniej i z mniejszą liczbą przerw.

Zapewnienie zgodności z regulacjami

Branża farmaceutyczna jest jedną z najbardziej regulowanych na świecie. Błędy na etykietach, takie jak nieprawidłowe daty ważności, błędne dawkowanie lub niezgodności w języku, mogą prowadzić do poważnych konsekwencji prawnych oraz zdrowotnych. Systemy



Zdjęcie prezentuje pracę kamery wizyjnej clear-on-clear

kontroli wizyjnej automatycznie weryfikują każdą etykietę pod kątem zgodności ze wzorcem, minimalizując ryzyko ludzkiego błędu.

Identyfikacja i śledzenie

Systemy umożliwiają precyzyjne odczytywanie i weryfikację kodów QR oraz numerów seryjnych, co pozwala efektywnie zarządzać logistyką i śledzić produkty na każdym etapie dystrybucji.

Dzięki temu możliwe jest błyskawiczne identyfikowanie i wycofywanie partii leków, które mogłyby zagrozić zdrowiu pacjentów.

Aspekty ekologiczne

Zmniejszenie liczby odpadów oraz efektywniejsze wykorzystanie surowców przyczynia się do zrównoważonego rozwoju czy zmniejszenia śladu węglowego, co jest coraz ważniejsze zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i ekologicznego.



Technologia kontroli wizyjnej zmienia dynamikę na liniach produkcyjnych i wpływa na role pracowników, zmniejszając monotonność pracy i umożliwiając skupienie się na bardziej zaawansowanych zadaniach

Ochrona marki

Błąd na etykiecie może zaszkodzić reputacji firmy, prowadząc do utraty zaufania klientów i ostatecznie – do spadku sprzedaży. Kontrola wizyjna zapewnia, że każdy produkt wysyłany do konsumenta spełnia najwyższe standardy jakości.

Wpływ na środowisko pracy

Technologia kontroli wizyjnej zmienia dynamikę na liniach produkcyjnych i wpływa na role pracowników, zmniejszając monotonność pracy i umożliwiając skupienie się na bardziej zaawansowanych zadaniach.

Wyzwania i rozwiązania implementacyjne

Wyzwania techniczne i operacyjne, związane z implementacją systemów wizyjnych, dla niektórych firm mogą okazać się znaczące, ale możliwe do przezwyciężenia.

Jednym z głównych problemów jest integracja rozwiązań z istniejącymi liniami produkcyjnymi, które często są już skonfigurowane pod kątem specyficznych procesów. Kluczowe jest tutaj dokładne planowanie oraz współpraca z dostawcami sprzętu. Szczegółowa analiza technik produkcyjnych pozwala określić najlepsze punkty integracji systemów wizyjnych, minimalizując ingerencję w istniejące procesy.

Precyzja kalibracji i regularna konserwacja są kolejnymi filarami zapewniającymi wysoką efektywność i dokładność systemów wizyjnych. Opracowanie szczegółowych harmonogramów konserwacji i regularne szkolenia techniczne personelu nie tylko utrzymują systemy w doskonałym stanie technicznym, ale również minimalizują ryzyko przestojów i awarii.

Ogromne ilości danych generowanych przez systemy wizyjne wymagają rozbudowanych i bezpiecznych metod zarządzania. To szczególnie ważne w branżach regulowanych, jak farmacja, gdzie przestrzeganie przepisów jest równie ważne co techniczna sprawność. Automatyzacja zarządzania danymi i systematyczne audyty zwiększają nie tylko zgodność z przepisami, ale również bezpieczeństwo i niezawodność danych.

Na koniec, różnorodność etykiet w produkcji stawia przed systemami wizyjnymi wyzwanie adaptacji. Zaawansowane funkcje, które pozwalają na dynamiczną konfigurację i ciągłe aktualizacje oprogramowania, są kluczowe dla efektywnego dostosowania systemów do zmieniających się wymagań produkcyjnych.

Case study: system kontroli wizyjnej w praktyce

Efekty wdrożenia systemu kontroli wizyjnej doskonale obrazuje współpraca ze znanym producentem leków generycznych i suplementów diety, który zmagał się z wyzwaniem związanym z etykietami Tamper Evident. Przemieszczanie się i nieprawidłowe przyleganie etykiet podczas aplikacji na taśmie transportowej prowadziły do przestojów produkcyjnych oraz zwiększenia ilości odpadów, co negatywnie wpływało na efektywność operacyjną firmy.

W odpowiedzi na te wyzwania zastosowaliśmy system kontroli wizyjnej dla produkcji etykiet. Rozwiązanie dba, aby każda etykieta była zgodna z założeniami, co zapewnia stabilność oraz efektywność dalszych procesów.

Firma na etapie aplikacji etykiet wykorzystuje także własny system wizyjny, który w czasie rzeczywistym automatycznie wykrywa wszelkie nieprawidłowości, takie jak błędne przyleganie, przesunięcia czy inne defekty.

Dzięki tak zaawansowanej kontroli podczas produkcji oraz aplikacji Tamper Evident klient zyskał wiele korzyści:

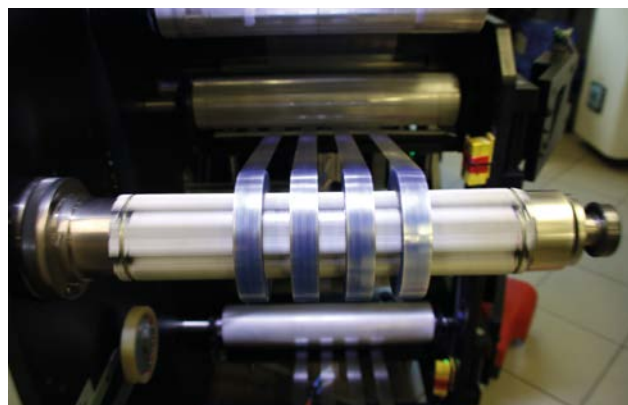
- szybsze pakowanie leków, co zwiększa wolumeny produkcyjne,
- precyzyjna kontrola bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo produktów,
- redukcja przestojów i zmniejszenie ilości odpadów umożliwiają efektywniejsze wykorzystanie zasobów oraz personelu, co przekłada się na niższe koszty pracy.

Dobrze dobrany i wdrożony system kontroli wizyjnej to więc nie tylko eliminacja istniejących wyzwań, ale przede wszystkim zapewnienie długoterminowej stabilności i zwiększenie konkurencyjności firmy na rynku.

Przyszłość systemów wizyjnych jeszcze jaśniejsza

Systemy kontroli wizyjnej w branży farmaceutycznej nie są już tylko zaawansowaną technologią, która dodaje wartość – stały się absolutną koniecznością, zwłaszcza w produkcji etykiet. Ich rola w zapewnieniu bezpieczeństwa, spójności i zgodności produktów jest kluczowa oraz nierozdzielnie związana z wysokimi standardami, które muszą być spełniane w tej wysoce regulowanej branży.

Przyszłość rozwiązań inspekcyjnych wydaje się jasna – zastosowanie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego otwiera nowe możliwości dla branży farmaceutycznej. Algorytmy te mogą nauczyć się rozpoznawać złożone wzorce i niuanse, które mogłyby umknąć tradycyjnym systemom. Oznacza to jeszcze większą dokładność i możliwości predykcyjne, co będzie miało



kluczowe znaczenie w dalszym zwiększaniu bezpieczeństwa oraz efektywności produkcji.

Dodatkowo, rozwój technologii Internetu Rzeczy (IoT) i sieci 5G może znacząco wpłynąć na zdolność systemów kontroli wizyjnej do szybszego przetwarzania danych i efektywniejszej komunikacji między urządzeniami na linii produkcyjnej.

Znaczenie systemów kontroli wizyjnej rośnie również w kontekście globalizacji rynków. Producenci leków muszą spełniać różnorodne, często zmieniające się wymogi regulacyjne różnych krajów. Automatyzacja kontroli zgodności z przepisami może znacznie uprościć proces adaptacji do nowych wymogów i standardów, zapewniając ciągłość dostaw na różne rynki. ■

Reklama

gerresheimer
innovating for a better life



Opakowania farmaceutyczne z tworzyw sztucznych do tabletek, płynów i leków oftalmicznych

gerresheimer.com

