

Zastosowanie analizy danych pomiarowych ze skanera wilgotności i gramatury wstęgi papierniczej do badania mikrodyzowego modułu suszącego

Application of analysis of measurement data registered by paper web moisture and weight scanner for investigation of the microjet based drying module

PAWEŁ PEŁCZYŃSKI, WŁODZIMIERZ SZEWCZYK, MICHAŁ GŁĘBOWSKI, MARIUSZ RECZULSKI

DOI: 10.15199/54.2017.11.2

W artykule opisano nową technikę przetwarzania i analizy danych otrzymywanych z głowicy pomiarowej skanera gramatury i wilgotności zainstalowanego w maszynie papierniczej oraz jej praktyczne zastosowanie na przykładzie badania eksperymentalnego modułu mikrodyzowego służącego do regulacji poprzecznego profilu wilgotności wstęgi papierniczej. Wilgotność i gramatura to ważne parametry, których monitorowanie jest konieczne do utrzymania odpowiedniej jakości produktu. Celem prezentowanych badań było opracowanie nowej techniki przetwarzania danych ze skanera na regularną siatkę punktów, równomiernie próbkowaną z wysoką rozdzielczością, zarówno na szerokości wstęgi, jak i w funkcji czasu pomiaru z wcześniejszą kompensacją opóźnienia wprowadzanego przez proces pomiarowy. Pozwoliło to na niezależne wyznaczenie profilu poprzecznego mierzonych wielkości i ich profilu wzdłużnego. Mimo że te same zadania realizowane są przez oprogramowanie skanera, to zwykle proces wyznaczenia danego profilu wymaga co najmniej kilkukrotnego skanu szerokości wstęgi, a zatem wprowadza znaczne opóźnienia. Dzięki zastosowaniu algorytmów predykcji i interpolacji danych pomiarowych otrzymano zwiększenie szybkości odpowiedzi systemu pomiarowego bez zmniejszenia dokładności pomiaru. Przetworzone dane pomiarowe poddano analizie korelacyjnej, co umożliwiło wykrycie zakłóceń występujących we wzdłużnych profilach wilgotności i gramatury przy stałej prędkości maszyny. Pokazano, że zakłócenia sygnałów pomiarowych niezauważalne podczas ich bezpośredniej obserwacji były możliwe do wykrycia w wyniku wyznaczenia funkcji autokorelacji sygnału i predykcji rozkładu wilgotności w obszarach wstęgi pomiędzy rzeczywistymi pomiarami. Efekty prac przedstawionych w artykule pozwolą na budowanie skutecznych systemów automatycznej regulacji wilgotności i gramatury, posiadających zdolność reagowania na zakłócenia ich profilu poprzecznego i maszynowego z opóźnieniami nieprzekraczającymi pojedynczych sekund.

Słowa kluczowe: skaner pomiarowy, pomiar wilgotności, analiza danych pomiarowych, mikrodyzowy układ suszący

The paper describes new technique of processing and analyzing the data obtained from the measuring head of the weight and moisture scanner

installed in the paper machine and its practical application in the example of experimental microjet module for regulating the transverse profile of the paper web moisture. Moisture and weight are important parameters that monitoring is necessary to maintain proper product quality. The aim of presented research was a development of new technique for processing of scanner data into a regular grid of dots, uniformly sampled with high resolution both on the width of the web and as a function of the measurement time with the earlier compensation of the delay introduced by the measurement process. This allowed independent determination of the transverse profile of the measured quantities and their longitudinal profile. Although the same tasks are carried out by the scanner software, the process of extracting a given profile usually requires at least several scans of the web width and therefore introduces significant delays. Thanks to the use of prediction algorithms and interpolation of measurement data, the response speed of the measuring system was increased without reducing the accuracy of the measurement. The measurement data was subjected to a correlation analysis, which enabled detection of disturbances in longitudinal moisture and weight profiles at constant machine speeds. It was shown that the disturbance of the measurement signals unnoticeable during their direct observation was detectable by the calculation of the autocorrelation function of the signal and the prediction of the moisture distribution in the areas of the web between the actual measurements. The results of the work presented in this article will allow to build effective automatic moisture and weight control systems capable of reacting to the disturbances of their transverse and machine profile with delays not exceeding a few seconds.

Keywords: measuring scanner, moisture measurement, measurement data analysis, microjet based drying system

Dr inż. **P. Pełczyński** (pawel.pełczyński@p.lodz.pl),
dr hab. inż. **W. Szewczyk**, prof. PŁ (włodzimierz.szewczyk@p.lodz.pl),
dr inż. **M. Głębowski** (michal.glebowski@p.lodz.pl),
dr inż. **M. Reczulski** (mariusz.reczulski@p.lodz.pl),
Instytut Papiernictwa i Poligrafii, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji,
Politechnika Łódzka, ul. Wólczńska 223, 90-924 Łódź