

Wpływ zmiany masy pudeł z tektury falistej na ich odporność na zgniatanie statyczne (BCT)

Influence of corrugated boxes weight on their compression strength (BCT)

KRZYSZTOF GŁOWACKI

DOI: 10.15199/54.2017.6.2

Właściwości mechaniczne papierów, tektury falistej i wykonanych z niej opakowań zmieniają się ze zmianą wilgotności otaczającego powietrza. Opracowano metodę badania tych zależności i przedstawiono podstawowe formuły matematyczne. Określono sposób obliczania wskaźnika BCT, czyli wytrzymałości pudeł na ściskanie dla różnych warunków otoczenia o różnej wilgotności względnej. Podstawę obliczeń stanowi znajomość wskaźnika BCT przy wilgotności względnej wynoszącej 50% oraz mas badanych pudeł w różnych warunkach klimatycznych.

Słowa kluczowe: powietrze wilgotne, tektura falista, pudła, wytrzymałość na ściskanie (BCT), wytrzymałość na zgniatanie krawędziowe (ECT)

Mechanical properties of paper, corrugated board and packaging made of them are changing with the variation of ambient air relative humidity. The examination method of these relationships was developed and the basic mathematical formulas were presented. The way of box compression index calculation for different climate conditions was determined. The base for calculation is BCT index value for ambient air relative humidity of 50% and box weight in different climate conditions.

Keywords: humid air, corrugated board, boxes, box compression strength (BCT), edge crush strength (ECT)

Wprowadzenie

Papier jest zbudowany z włókien roślinnych, przeważnie drzewnych w kształcie wydrążonego walca o długości 1-2 mm, 100 razy mniejszej średnicy i ścianie o grubości dziesiątej części średnicy. Pory w papierze to przestrzenie niezajęte przez materię stałą. Znajdują się one między włóknami, a także w ich ścianach. W roślinie

ściany włókien zbudowane są w ok. 50% z celulozy, hemicelulozy i ligniny. W procesie roztwarzania drewna ze ściany włókna usuwane są lignina i częściowo hemicelulozy, wytwarzając pory w ścianie włókna. W papierze – biorąc pod uwagę pory między włóknami i w ścianie włókna – udział porów przekracza 60% [5].

Ściany włókien zbudowane są z biopolimeru celulozy. Celuloza jest wytwarzana przez rośliny w procesie fotosyntezy. Masa produkowanej rocznie przez rośliny celulozy jest najwyższa spośród wszystkich wytwarzanych produktów. Celuloza jest biopolimerem zbudowanym z merów $C_6H_{10}O_5$ i posiada w swoim składzie trzy grupy OH, które niezwykle aktywnie łączą się z cząsteczkami wody [1]. Polimer celulozy jest łańcuchem zbudowanym z merów. Łańcuchy celulozy mają tendencję do łączenia się w wiązki wiązaniami wodorowymi. Celuloza jest jednym z najbardziej higroskopijnych związków chemicznych. Cząsteczki wody dołączają się wiązaniem wodorowym do wodorotlenowych grup merów celulozy. W powietrzu zawierającym parę wodną ustala się zawsze równowaga termodynamiczna między celulozą a wilgotnym powietrzem [6]. W papierze powierzchnia celulozy znajduje się w otoczeniu wilgotnego powietrza. Po zmianie wilgotności względnej powietrza, w którym przebywa papier, w zależności od tego, czy ona wzrosła czy spadła, papier pochłania lub oddaje wilgoć. Masa papieru wzrasta albo spada. Zmienia się zawartość wody w papierze.

Dr K. Głowacki, Instytut Papiernictwa i Poligrafii Politechniki Łódzkiej, ul. Wólczańska 223, 90-924 Łódź; e-mail: krzysztof.glowacki@p.lodz.pl