

Wytrzymałość na rozciąganie i rozciągliwość papierów przeznaczonych do drukowania

STEFAN JAKUCEWICZ

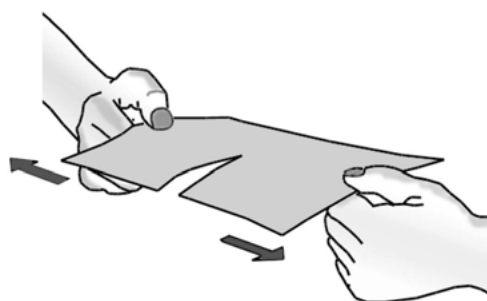
Wytrzymałość na rozciąganie

Wytrzymałość papieru na rozciąganie charakteryzowana jest przez obciążenie zrywające, czyli siłę, jaka jest potrzebna do zerwania paska papieru w warunkach statycznych. Wyraża się ją w niutonach na jednostkę szerokości badanego papieru, najczęściej w kN/m. Wskaźnik ten nie odzwierciedla charakteru papieru jako tworzywa, gdyż wyraża obciążenie zrywające przypadające na jednostkę liniową (tzn. w stosunku do szerokości badanej próbki), a nie na jednostkę powierzchni.

Wytrzymałość na rozciąganie stanowi jedną z najważniejszych właściwości wytrzymałościowych wszystkich papierów zwojowych i arkuszowych przeznaczonych do drukowania książek. Charakteryzuje przydatność papieru do większości zastosowań i wpływa na inne jego właściwości, np. odporność na przedarcie, odporność na zginanie, wytrzymałość na przepuklenie. Wytrzymałość papieru na rozciąganie jest również zależna od wilgotności papieru; wraz z jej wzrostem – maleje. Właściwość ta zależy głównie od ilości i mocy wiązań między włóknami oraz w mniejszym stopniu od długości włókien (jest ona proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego ze średniej ważonej długości włókien) [11]. Z reguły wytrzymałość na rozciąganie papierów bezdrzewnych jest wyższa od wytrzymałości papierów drzewnych o tej samej gramaturze. Wartość wytrzymałości na rozciąganie jest na ogół większa w kierunku maszynowym (MD) niż poprzecznym (CD) o 50-100%.

Wartość wytrzymałości na rozciąganie [3] dla papierów:

- gazetowych „standard” o gramaturach 45-49 g/m² zawiera się w przedziale 1,77-1,98 kN/m w kierunku MD, a 0,75-0,84 kN/m w kierunku CD,
- SC-A o gramaturach 45-60 g/m² zawiera się w przedziale 2,4-2,8 kN/m w kierunku MD, a 0,9-1,3 kN/m w kierunku CD,
- SC-A o gramaturze 37 g/m² wynosi w kierunku MD 2,2 kN/m, a w kierunku CD 0,7 kN/m,
- LWC o gramaturach 54-55 g/m² zawiera się w przedziale 2,4-2,7 kN/m w kierunku MD oraz 0,84-0,97 kN/m w kierunku CD.



Rys. 1. Zasada oznaczania wytrzymałości na rozciąganie

Przedstawione wartości wytrzymałości na rozciąganie są wysokie. Dotyczą papierów zwojowych drukowanych techniką offsetowa CSWO (papier gazetowy) oraz technika HSWO (pozostałe papiery). Wymusza to znaczny wzrost prędkości maszyn drukujących papiery zwojowe o tak wysokiej wytrzymałości na rozciąganie. Od 1986 r. prędkości tych maszyn wzrastały następująco [3]:

- 1986 r. – 20 000 obr./h,
- 1995 r. – 35 000 obr./h,
- 2010 r. – 50 000 obr./h.

Papiery arkuszowe, zwłaszcza bezdrzewne, mają jeszcze wyższą wytrzymałość na rozciąganie od papierów przeznaczonych do zwojowego drukowania offsetowego. Takiej wysokiej wytrzymałości nie narzuca papierom stosowana technika drukowania, ale wynika ona z właściwości wytrzymałościowych surowców użytych do ich produkcji (głównie pierwotnych mas celulozowych).

Dla papierów zwojowych zadrukowywanych techniką HSWO ważna jest tzw. wytrzymałość resztkowa na rozciąganie, która określana jest metodą opracowaną w Instytucie Fogra. Powinna ona być większa od 0,67 kN/m (10 N/15 mm) [5, 6]. Wartość ta jest bardzo ważnym parametrem z tego względu, że zabezpiecza bezkolizyjną przerabialność papieru w drukowaniu HSWO. W HSWO papiery są drukowane, suszone i złamywane. Podczas tych procesów, papier

Dr hab. inż. **S. Jakucewicz**, prof. PW, Wydział Inżynierii Produkcji, Instytut Mechaniki i Poligrafii, Zakład Technologii Poligraficznych, Politechnika Warszawska, ul. Konwiktorska 2, 00-217 Warszawa