

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	5
2. Budowa tektury falistej	6
3. Rodzaje tektur falistych	9
4. Wybrane właściwości mechaniczne papierów i tektur falistych	16
5. Wady tektur falistych	24
6. Konfiguracje ciągów technologicznych do produkcji tektur falistych	33
6.1. Tekturnice do produkcji tektury falistej	34
6.2. Kaszerówki stosowane do produkcji tektur falistych	42
7. Odwijaki	52
8. Kondycjonery i podgrzewacze	71
9. Sklejarki pojedyncze	80
10. Transportery i magazyny tektury dwuwarstwowej	129
11. Sklejarki podwójne	133
12. Suszarnie	141
13. Krajarko-nagniatarki	171
14. Urządzenia do cięcia poprzecznego tektury falistej	183
14.1. Przekrawacze pomocnicze	183
14.2. Przekrawacze poprzeczne	186
15. Urządzenia do transportu i układania arkuszy	198
16. Urządzenia do cięcia i nawijania tektury dwuwarstwowej	201
17. Urządzenia dodatkowe	204
18. Zmiana zamówienia	206
19. Literatura	210

1. WPROWADZENIE

Tektura falista jest bardzo dobrym materiałem opakowaniowym, stosowanym głównie na opakowania transportowe. Od chwili wynalezienia pierwszych maszyn do produkcji tektur dwu- i trójwarstwowych, co miało miejsce pod koniec dziewiętnastego wieku, następuje nieustanny rozwój tej gałęzi przemysłu. Dotyczy on zarówno produktów, jak i maszyn stosowanych do wytwarzania tektury falistej.

Obecnie tektura falista znajduje szeroki zakres zastosowań, począwszy od owijania pakowanych wyrobów (tektura dwuwarstwowa), poprzez materiały reklamowe (np. postery, teczki), do opakowań jednostkowych i zbiorczych, a nawet elementów konstrukcyjnych budowli przeznaczonych do krótkotrwałego użytkowania.

Największą grupę wytworów z tektury falistej stanowią pudła. O rozwoju ich produkcji zdecydowały następujące powody:

- opakowania z tektury są przyjazne dla środowiska:
 - surowce użyte do ich produkcji ulegają naturalnemu rozkładowi,
 - zużyte opakowania mogą posłużyć jako surowiec (makulatura) do ponownej produkcji opakowań,
 - wymagają mniejszego zużycia surowców włóknistych niż skrzynie drewniane, a ponadto surowce te można wytwarzać z gorszego i tańszego drewna,
- pudła z tektury można transportować w stanie złożonym, co obniża koszty transportu,
- przy najczęściej stosowanym, jednokrotnym użyciu unika się kosztów transportu zwrotnego i napraw,
- ze względu na elastyczność warstw pofalowanych, opakowania z tektury falistej mają dobre właściwości amortyzujące,
- na opakowaniach można nanosić nadruki o dobrej jakości (zarówno metodą preprintu, jak i na gotowej tekturze),
- pudła z tektury falistej są lekkie, a przez to łatwe i bezpieczne w użyciu.

Zwiększający się nieustannie zakres zastosowań i asortyment wyrobów tekturowych spowodował powstanie nowych rodzajów tektur falistych. Początkowo zwiększano liczbę warstw, produkując tektury pięcio- i siedmiowarstwowe, a następnie opracowano technologie wytwarzania tektur cztero- i sześciowarstwowych. Spotykane są również tektury z falą skrzyżowaną i falą węzową.

Rzeczywisty rozwój produkcji tektur falistych wiąże się z nieustannym postępowaniem w dziedzinie konstrukcji tektur. Zarówno stosowanie nowych technologii wytwarzania, jak i dążenie do zwiększenia wydajności produkcji powoduje wprowadzanie ciągłych zmian w konstrukcji maszyn stosowanych do wytwarzania tektur falistych.

Współczesne tekturnice to skomplikowane ciągi technologiczne, składające się z wielu maszyn służących do realizacji poszczególnych etapów procesu produkcji

tektury, które są zestawiane w konfiguracje odpowiednie do wymagań danego procesu technologicznego.

Różnorodność i nieustanny rozwój konstrukcji maszyn do wytwarzania tektury falistej powoduje potrzebę ciągłego uzupełniania literatury fachowej dotyczącej omawianej tematyki.

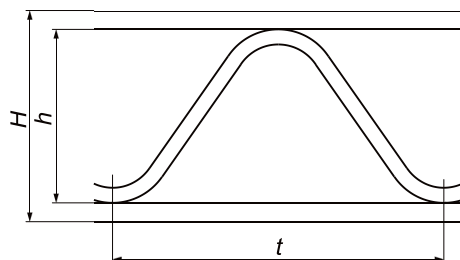
2. BUDOWA TEKTURY FALISTEJ

Tektura falista jest wytworem papierowym w postaci laminatu, składającego się ze sklejonych ze sobą warstw pofalowanych i płaskich. Dzięki takiej budowie posiada ona przestrzenną konstrukcję, nadającą jej dobre własności amortyzacyjne i wytrzymałościowe przy niskim ciężarze właściwym. Jej główną wadą jest mała odporność na działanie wilgoci, która znacznie obniża właściwości wytrzymałościowe tektury.

Podstawowymi parametrami geometrycznymi charakteryzującymi tekturę falistą są:

- grubość tektury,
- wysokość fali,
- podziałka,
- współczynnik pofalowania.

Pod pojęciem grubości tektury falistej H rozumiemy odległość mierzoną pomiędzy zewnętrznymi powierzchniami warstw pokryciowych (rys. 1).

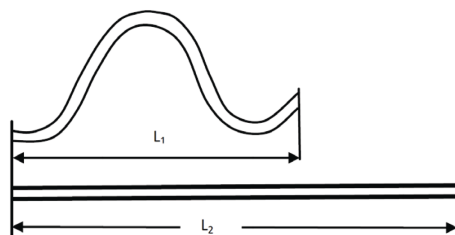


Rys. 1. Parametry geometryczne przekroju tektury

Wysokość fali h odpowiada odległości wewnętrznych powierzchni warstw pokryciowych, przylegających do fali.

Podziałka fali t to odległość pomiędzy dwoma sąsiednimi wierzchołkami fal przylegającymi do jednej warstwy pokryciowej (rys. 1). Czasami jako parametr równoważny podziałce podaje się liczbę fal na jednym metrze długości tektury, choć wskaźnik ten jest nieco mniej dokładny.

Współczynnik pofalowania λ wyraża stosunek długości warstwy pofalowanej przed pofalowaniem do długości po pofalowaniu.



Rys. 2. Długość warstwy pofalowanej

Stosując oznaczenia podane na rysunku 2, jego wartość można określić za pomocą wzoru:

$$\lambda = \frac{L_2}{L_1}. \quad (1)$$

Poza cechami materiałów użytych do produkcji tektury, do podstawowych czynników decydujących o jej własnościach mechanicznych należą kształt i wielkość fali. W związku z dużym zakresem zmienności parametrów geometrycznych podzielono fale na rodzaje, oznaczone symbolami literowymi, których przykłady zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Rodzaje fal [1]

Rodzaj fali	Symbol fali	Przeciętna liczba fal na długości 1 m tektury	Średnia wysokość fali, mm	Współczynnik pofalowania
Wysoka	A	100	4-5	1,50
Niska	B	150	2-3	1,36
Średnia	C	130	3-4	1,45
Mikrofala	E	300	1-2	1,24
	F	350	0,7-1,1	1,21
Minifala	G	350	0,85-0,98	1,21
	N	550	0,55-0,6	1,81
Isowell	W	200	1,7-2,3	—
Bardzo wysoka	D	83-110	6,6	1,60
	K	85	ponad 7	1,50

Przedstawiony powyżej podział ma charakter ogólny, nie określa w sposób ścisły kształtu fali, a jedynie jej podstawowe parametry geometryczne, ponadto klasyfikacje stosowane przez różne kraje i producentów maszyn różnią się od siebie. Podział ten umożliwia jednak orientacyjną klasyfikację fal, określającą ogólnie ich przeznaczenie i właściwości.

Fala A, ze względu na dużą wysokość, umożliwia uzyskanie wysokiej sztywności tektury i dobrych właściwości wytrzymałościowych, pozwalających wykorzystywać ją do produkcji opakowań przenoszących duże obciążenia

podczas magazynowania. Tektury z falą A, ze względu na dużą grubość, zajmują jednak dużo miejsca podczas magazynowania i transportu. Tektury tego typu nie wykazują dobrych właściwości drukowych. Zwykle nie są one używane do produkcji wykrojów za pomocą wykrojników, gdyż mają tendencję do pękania.

Fala C, pomimo mniejszej wysokości niż fala A, pozwala na uzyskanie tektury o dobrej sztywności i wysokich właściwościach wytrzymałościowych. Tektura z falą C jest najczęściej używana do produkcji pudeł i nadaje się do wytwarzania wykrojów za pomocą wykrojników rotacyjnych.

Tektura z falą B ma nieco gorsze właściwości wytrzymałościowe niż tektury z falami A oraz C, ale także używana jest do produkcji małych opakowań zbiorczych. Ze względu na mniejszą grubość tektur z falą B, wykonane z nich opakowania zajmują mniej miejsca podczas magazynowania i transportu niż tektury z falami A oraz C. Tektury z falą B wykazują dobre właściwości drukowe i nadają się do wykonywania wykrojów za pomocą wykrojników.

Tektury z falą E charakteryzują się małą grubością i małą sztywnością zginania, zarówno w kierunku maszynowym, jak i poprzecznym. Wykazują dobre właściwości drukowe. Nadają się do produkcji małych opakowań i do laminowania, ale mają gorsze właściwości wytrzymałościowe i nie nadają się do produkcji opakowań przenoszących duże obciążenia podczas magazynowania.

Tektury z falą F mają podobne właściwości, jak tektury z falą E. Dzięki temu, że fala F jest niższa od fali E, tektury tego typu mają jeszcze lepsze właściwości drukowe i dają się łatwo przetwarzać w składarko-sklejarkach.

Mikrofale G i N mają podobne właściwości, jak tektury z falą F i najlepsze właściwości drukowe ze wszystkich tektur falistych.

Ważnym czynnikiem wpływającym na właściwości fali jest kształt jej przekroju w płaszczyźnie prostopadłej do linii grzbietu fali.

Na profil fali ma wpływ kształt zarysu uzębienia walców rowkowanych. Poszczególne producenci walców stosują różne kształty uzębienia, a ponadto zarysy zębów ulegają zmianom podczas eksploatacji maszyn wskutek zużycia ich powierzchni. Na ostateczny kształt warstwy pofalowanej mają również wpływ luzy w łożyskowaniu i zazębieniu walców, jak i ich ugięcie pod wpływem obciążenia. Dodatkowo różne własności sprężyste papierów na falę powodują, że w mniejszym lub większym stopniu jej kształt zmienia się w porównaniu z kształtem uzębienia walców rowkowanych.

Z wymienionych powodów przekroje warstw pofalowanych przybierają różne kształty – począwszy od fali o kształcie zaokrąglonym, tzw. „sinusoidalnym”, a skończywszy na fali klinowej o kształcie zbliżonym do trójkątnego (rys. 3).



Rys. 3. Kształty fal: a) fala o przekroju zaokrąglonym, b) fala o przekroju klinowym

Nie ma jednak wymiernej klasyfikacji opisującej różnice kształtów fal. Można jedynie stwierdzić, że przy określonej podziałce i wysokości fali, wraz ze wzrostem współczynnika pofalowania kształt fali zmienia się na bardziej zaokrąglony.

Wraz ze wzrostem wymiarów fali warstwa pofalowana nadaje wyrobowi lepsze właściwości amortyzacyjne, ale jednocześnie obniża wytrzymałość na zgniatanie płaskie. Powoduje to, że wybór rodzaju fali sprowadza się na ogół do kompromisu pomiędzy jej wytrzymałością a elastycznością.

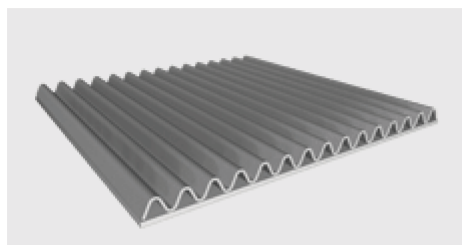
W tekturach pięcio- i siedmiowarstwowych stosuje się różne kombinacje fal (np. A+C, B+C, B+E, E+C lub A+C+A, B+A+C, B+A+E) w celu uzyskania jak najlepszych własności wyrobu w zależności od jego zastosowania.

3. RODZAJE TEKTUR FALISTYCH

Dokonując podziału tektur falistych ze względu na cechy konstrukcyjne, w zależności od liczby warstw wyróżniamy następujące, podstawowe rodzaje tektur falistych:

- dwuwarstwowe,
- trójwarstwowe,
- pięciowarstwowe,
- siedmiowarstwowe.

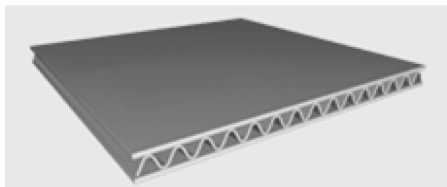
Tektura falista dwuwarstwowa składa się z jednej warstwy pofalowanej i jednej warstwy płaskiej (rys. 4). Może być ona wytwarzana w postaci arkuszy lub zwojów.



Rys. 4. Tektura falista dwuwarstwowa

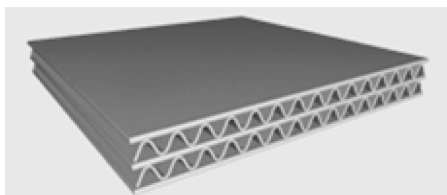
Najczęściej wykorzystywane są jej właściwości amortyzacyjne – stosuje się ją do produkcji wkładek, owijania wyrobów lub wykładania pojemników z twardych materiałów. Tektury dwuwarstwowe w postaci zwojów lub arkuszy stosuje się także jako materiał do produkcji wielowarstwowych tektur falistych wytwarzanych metodą kaszerowania oraz do wytwarzania kształtowników służących jako zabezpieczenia naroży.

Tektura falista trójwarstwowa składa się z jednej warstwy pofalowanej i dwóch warstw płaskich (rys. 5) i jest wytwarzana w postaci arkuszy. Jest to najbardziej popularny rodzaj tektury falistej i ma bardzo wiele zastosowań. Najczęściej używa się jej do produkcji opakowań w postaci pudeł zbiorczych oraz wkładek i opakowań jednostkowych.



Rys. 5. Tektura falista trójwarstwowa

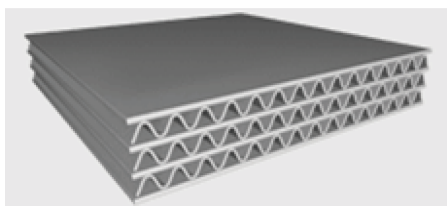
Tektura falista pięciowarstwowa składa się z dwóch warstw pofalowanych i trzech warstw płaskich (rys. 6) i jest wytwarzana w postaci arkuszy.



Rys. 6. Tektura falista pięciowarstwowa

Tego typu tektury są najczęściej wykorzystywane do wytwarzania dużych opakowań zbiorczych lub jednostkowych, przeznaczonych do pakowania ciężkich wyrobów lub wyrobów o dużych gabarytach. Niekiedy tektury pięciowarstwowe stosuje się jako materiał konstrukcyjny do produkcji palet tekturowych, ekspozytorów, a w szczególnych przypadkach nawet do wykończania wnętrz czy produkcji mebli.

Tektura falista siedmiowarstwowa składa się z trzech warstw pofalowanych i czterech warstw płaskich (rys. 7) i jest wytwarzana w postaci arkuszy.



Rys. 7. Tektura falista siedmiowarstwowa

Tektury takie stosowane są do produkcji opakowań w postaci pudeł lub okabin, przeznaczonych do pakowania bardzo ciężkich i dużych wyrobów. Stosuje się je także jako materiał konstrukcyjny do produkcji mebli oraz do budowy obiektów przeznaczonych do krótkotrwałego użytkowania.

Oprócz tradycyjnych tektur falistych, stosuje się też wiele specjalnych rozwiązań o nietypowej konstrukcji. Wśród nich można wyodrębnić grupę tektur czterowarstwowych:

- z falą dwuwarstwową,
- z falą podwójną,
- typu X.

Tekturę z falą dwuwarstwową (rys. 8) uzyskuje się w ten sposób, że bezpośrednio przed uformowaniem fali skleja się dwa niskogramaturowe papiery przeznaczone na warstwę pofalowaną, co powoduje, że po wyschnięciu jest ona o wiele bardziej sztywna, niż fala z pojedynczego papieru o takiej samej gramaturze [2].



Rys. 8. Tektura z falą dwuwarstwową

Omawiana technologia pozwala uzyskać tekturę o wysokich właściwościach wytrzymałościowych, która cechuje się jednak gorszymi właściwościami amortyzacyjnymi. Tektura z falą dwuwarstwową ma dużą odporność na zgniatanie kolumnowe i płaskie. Wykonane z niej pudła wykazują wysoką wytrzymałość, nawet przy podwyższonej wilgotności. Dzięki tym właściwościom może ona konkurować z tekturami pięciowarstwowymi, które charakteryzują się większą grubością. Rozwój produkcji tego typu tektur został zahamowany ze względu na dużą ilość kleju używanego do ich produkcji. Zwiększa to ilość energii potrzebnej do wysuszenia tektury i ogranicza prędkość tekturownicy, a w efekcie podnosi koszty i zmniejsza wydajność procesu produkcyjnego.

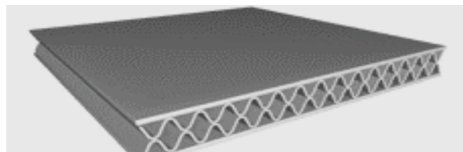
Tektura z falą podwójną (rys. 9) ma zarówno dobre właściwości wytrzymałościowe, jak i amortyzacyjne. Znajdują się w niej dwie fale o tej samej podziałce i różnych wysokościach [3]. W początkowej fazie ściskania takiej tektury pracuje wyższa fala, posiadająca dobre właściwości amortyzacyjne. Po osiągnięciu odpowiedniego ugięcia wyższej fali (zmniejszenie grubości tektury na skutek ściskania), siłą zgniatającą zaczyna przenosić druga fala, co zwiększa wytrzymałość tektury. Inną jej zaletą jest możliwość stosowania słabszych papierów na warstwy pofalowane przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiednio wysokiej wytrzymałości. Zwiększona o ok. 60% odporność na zgniatanie płaskie w stosunku do tektury trójwarstwowej z podobną falą powoduje, że tektura z podwójną falą ulega znacznie mniejszej deformacji podczas zadrukowywania, pozwalając jednocześnie uzyskać lepszą jakość nadruku. Do wytwarzania podwójnej fali zużywa się znacznie mniej kleju, niż do produkcji fali dwuwarstwowej, co pozwala uzyskać większą prędkość produkcji fali podwójnej.



Rys. 9. Tektura z falą podwójną

Oba omówione powyżej rodzaje tektur czterowarstwowych mają znacznie mniejszą grubość w porównaniu ze zwykłą tekturą falistą o podobnej wytrzymałości, co zmniejsza przestrzeń potrzebną podczas ich magazynowania i transportu.

Tektura czterowarstwowa typu X – podobnie jak poprzednio opisane tektury czterowarstwowe – posiada nietypową konstrukcję. Składa się ona z dwóch płaskich warstw pokryciowych i dwóch warstw pofalowanych, połączonych ze sobą na wierzchołkach fal [4]. Konstrukcja tego wyrobu jest pokazana na rysunku 10.



Rys. 10. Tektura falista czterowarstwowa typu X

Przekrój tektury czterowarstwowej typu X jest podobny do przekroju tektury pięciowarstwowej z tą różnicą, że nie posiada ona wewnętrznej warstwy płaskiej. W większości przypadków, w chwili niszczenia opakowań tekturowych decydujące znaczenie odgrywają naprężenia gnące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny tektury. Dla przekroju symetrycznego oś obojętna¹ znajduje się w połowie jego grubości. Powoduje to, że usunięcie środkowej warstwy płaskiej nie wpływa w sposób istotny na sztywność zginania tektury. W końcowym efekcie pudła z tektury czterowarstwowej typu X mają wytrzymałość wyższą o 15-30% od pudeł wykonanych z tektury konwencjonalnej o takiej samej gramaturze. Sprawia to, że może ona konkurować z tekturami trójwarstwowymi i pięciowarstwowymi.

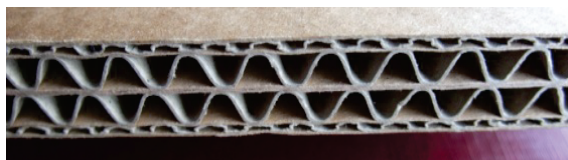
Wszystkie opisane powyżej tektury czterowarstwowe, poza wieloma wymienionymi zaletami mają jedną wadę – proces ich wytwarzania jest bardziej skomplikowany, niż w przypadku tradycyjnych tektur, co sprawia, że w praktyce przemysłowej produkuje się je w niewielkich ilościach.

Ze względu na właściwości konstrukcyjne, oprócz tektur czterowarstwowych można wyróżnić inne, specjalne rodzaje tektur, jak:

- tektura dziewięciowarstwowa
- tektura sześciowarstwowa,
- tektura z falą węzową,
- tektura z falą skrzyżowaną.

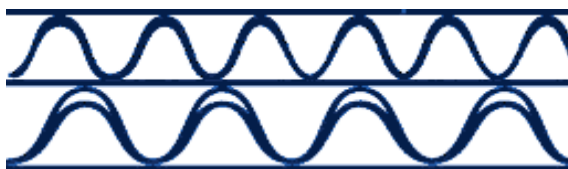
Tektura dziewięciowarstwowa (rys. 11) ma konstrukcję podobną do typowych tektur falistych i podobnie jak tektury siedmiowarstwowe jest wykorzystywana do produkcji wyrobów o bardzo wysokich właściwościach mechanicznych. Tektur takich nie produkuje się w tekturnicach – do ich wytwarzania stosuje się metodę kaszerowania. Przedstawioną tekturę w zasadzie należałoby określać jako tekturę dziesięciowarstwową, gdyż wyprodukowana została poprzez sklejenie dwóch tektur pięciowarstwowych.

¹ Oś obojętna przy zginaniu to miejsce, w którym naprężenia gnące mają wartość równą zero.



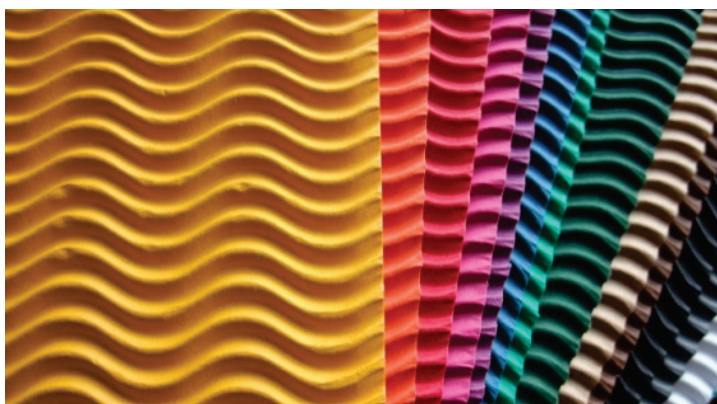
Rys. 11. Tektura falista 9-warstwowa

Tekturę sześciowarstwową, pokazaną na rysunku 12, można uzyskać poprzez połączenie tektury czterowarstwowej z podwójną falą i tektury dwuwarstwowej [5]. Przy produkcji tektur sześciowarstwowych najczęściej stosuje się fale A oraz B.



Rys. 12. Tektura falista 6-warstwowa

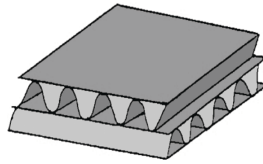
Tektura Isowell (z falą węzową), pokazana na rysunku 13, jest specyficznym rodzajem tektury falistej, wykorzystywanym do produkcji specjalnych opakowań jednostkowych [6].



Rys. 13. Tektura Isowell

Z tektury z falą węzową produkuje się opakowania ozdobne, w których warstwa pofalowana znajduje się na ich powierzchni zewnętrznej. Ze względu na uzyskanie odpowiednich walorów estetycznych, zarówno warstwa płaska, jak i pofalowana tej tektury jest wykonywana z papierów barwionych lub zadrukowanych. Trudności związane z produkcją tektury Isowell sprawiają, że jest ona droga i rzadko stosowana w praktyce.

Tektura z falą skrzyżowaną, przedstawiona na rysunku 14, jest wytwarzana w celu wyrównania rozkładu właściwości mechanicznych w płaszczyźnie równoległej do jej powierzchni.



Rys. 14. Tektura z falą skrzyżowaną

Tektura falista charakteryzuje się anizotropią właściwości mechanicznych. Wynika to zarówno z jej budowy, jak i z anizotropii wytrzymałości materiałów stosowanych na warstwy pokryciowe oraz pofalowane. Z tego powodu właściwości wytrzymałościowe tektury w kierunku wytwarzania i w kierunku do niego prostopadłym znacznie się od siebie różnią.

Przedstawiona na rysunku 14 tektura pięciowarstwowa charakteryzuje się tym, że kierunki grzbietów fal jednej i drugiej warstwy pofalowanej są do siebie prostopadłe. Dzięki temu rozkład właściwości mechanicznych w płaszczyźnie tektury jest znacznie bardziej wyrównany, niż w przypadku typowej tektury pięciowarstwowej.

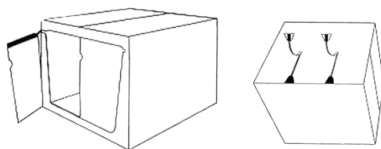
Podziału tektur falistych można dokonać także ze względu na ich właściwości użytkowe. Przy takim podziale można wyróżnić tektury:

- hydrofobowe,
- ognioodporne,
- z wklejonymi taśmami,
- barierowe,
- zadrukowane metodą preprintu.

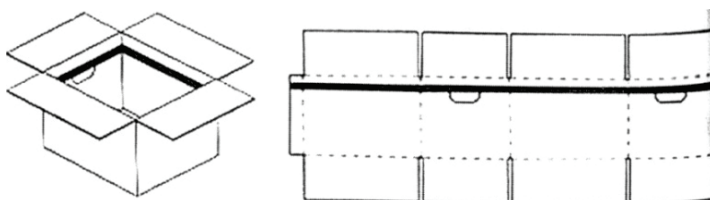
Tektury hydrofobowe są przeznaczone do użytkowania w warunkach podwyższonej wilgotności. Aby uodpornić je na działanie wilgoci, przy ich wytwarzaniu stosowane są kleje wodoodporne, a tektura po wytwarzaniu lub jego trakcie wytwarzania jest powlekana środkami podwyższającymi jej wodotrwałość.

Tektury ognioodporne stosowane są w przypadku, gdy wykonane z nich wyroby powinny się charakteryzować odpornością na działanie ognia. Ognioodporność tektur uzyskuje się poprzez powlekanie środkami ognioochronnymi gotowych wyrobów lub tektur. Inną metodą jest stosowanie do produkcji tektur falistych papierów, do których podczas wytwarzania dodawane są środki uodparniające na działanie ognia.

Tektury z wklejonymi taśmami stosuje się w celu ułatwienia rozdzielania opakowania wzdłuż linii wklejenia taśmy, np. w celu ułatwienia otwierania podczas rozpakowywania (rys. 15), lub też w celu wzmocnienia tektury, np. przy uchwytach (rys. 16).

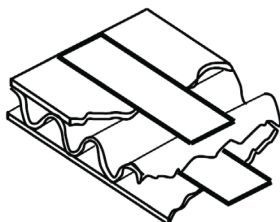


Rys. 15. Zastosowanie taśm ułatwiających otwieranie [7]



Rys. 16. Zastosowanie taśm wzmacniających opakowanie [7]

Taśmy są wklejane pomiędzy warstwy tektury podczas jej wytwarzania. Najczęściej stosuje się taśmy z tworzyw sztucznych o szerokości od 3 mm do 12 mm, w zależności od przeznaczenia. Przykładowe umiejscowienie w tekturze taśmy wzmacniającej i taśmy ułatwiającej otwieranie opakowania jest pokazane na rysunku 17.



Rys. 17. Lokalizacja taśm w tekturze falistej [7]

Tektury o właściwościach barierowych są stosowane do pakowania wyrobów, które wymagają ochrony przed szkodliwym działaniem otoczenia lub w przypadku konieczności ochrony otoczenia przed szkodami, jakie może spowodować zapakowany towar.

Do nadawaniu tekturom falistym właściwości barierowych najczęściej używa się takich materiałów, jak: parafina, wosk, lakiery, tworzywa sztuczne i aluminium, a łączenie ich z podłożem odbywa się w procesach impregnowania, powlekania lub laminowania.

Tektury zadrukowane metodą preprintu są produkowane w celu uzyskania nadruku o bardzo wysokiej jakości, której nie można osiągnąć w procesie zadrukowania tektury falistej. Do produkcji takich tektur wykorzystuje się wcześniej zadrukowane warstwy pokryciowe, dzięki czemu możliwe jest zastosowanie technik drukowania, których nie można używać do zadrukowania tektur falistych. W zależności od metody produkcji, zadrukowane pokrycie może być dostarczane w postaci arkuszy lub zwojów.