

POLIGRAFIA I WYDAWNICTWA	NORMA BRANŻOWA		BN-76
	Zasady formowania kolumn książek, broszur i czasopism		7440-03
			Zamiast BN-65/7440-03
Rules form make up of books	Principes la formation des colonnes de livres, brochures et périodiques	Правила верстки книг	Grupa katalogowa 1694
			Bücherumbruchregeln

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są zasady formowania kolumn książek, broszur i czasopism ze składu treści i materiału ilustracyjnego.

Norma nie dotyczy czasopism typu gazetowego.

1.2. Określenia

1.2.1. Skład treści — część lub całość wydawnictwa złożona znakami pisarskimi, matematycznymi, chemicznymi lub innymi umownymi.

1.2.2. Materiał ilustracyjny — część lub całość wydawnictwa stanowiąca wizualne uzupełnienie lub przekazanie treści.

1.2.3. Pozostałe określenia — wg BN-73/7401-01, BN-71/7401-02, BN-71/7401.03, BN-71/7401-04.

2. WYMAGANIA

2.1. Podstawa formowania kolumn

2.1.1. Dokumentacja — materiały wydawnicze stosowane zgodnie z PN-74/P-55034.

2.1.2. Materiały. Skład powinien być wykonany zgodnie z zasadami składania:

a) tekstów w języku polskim — wg BN-76/7440-02,

b) tabel — wg BN-66/7440-06,

c) wzorów chemicznych — wg BN-65/7440-04,

d) wzorów matematycznych — wg BN-65/7440-05.

2.1.3. Poprawianie składu. Skład przeznaczony do formowania powinien być poprawiony przez korektę własną drukarni (korekta domowa), z wyjątkiem pozycji składanych z maszynopisów podpisanych do drukowania, wykonanych w procesie automatycznego odczytu i składania.

2.1.4. Materiał zecerski. Do formowania należy używać składów zecerskich zgodnych z BN-64/7441-01,

BN-65/7441-02 i BN-70/7441-03 oraz materiału zecerskiego o właściwym stopniu i długości dla danego formatu, zgodnie z BN-77/7442-07, BN-77/7442-08 i BN-77/7442-09.

2.1.5. Materiał montażowy. Do formowania kolumn ze składu treści i materiału ilustracyjnego na materiałach przezroczystych należy używać negatywów i diapozytywów odtworzonych z oryginałów o wymiarach zgodnych z PN-79/P-55030.02 np. dla wkłęsłodruku wykonanych wg BN-80/7431-02.15. Grubość materiałów powinna być jednakowa w obrębie wydawnictwa.

2.1.6. Materiał do wyklejania. Do formowania kolumn ze składu treści i materiału ilustracyjnego na materiałach nieprzezroczystych należy używać materiałów o wymaganiach zgodnych z PN-79/P-55030.02.

2.1.7. Format kolumny. Długość powinna być wielokrotnością 12 p. lub w milimetrach równoważność wg PN-70/P-55010, a szerokość wielokrotnością 6 p. lub w milimetrach równoważność wg PN-70/P-55010. Dopuszczalne odchyłki długości i szerokości kolumn nie mogą być większe niż +1 p. (0,37 mm). Długość i szerokość kolumn powinna być jednakowa w całym wydawnictwie. Wyjątek stanowią kolumny zawierające marginalia, tablice, ilustracje i tabele wpuszczone w marginesy oraz ilustracje na spad.

Zaleca się stosowanie formatów kolumn zgodnych z PN-75/P-55022.

2.2. Zasady formowania kolumn

2.2.1. Sygnatura arkusza powinna być złożona pismem 6-punktowym i umieszczona z lewej strony u dołu pierwszej kolumny składki (przykład 1).

Sygnatury arkusza nie umieszcza się na pierwszej składce.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Poligraficznego
dnia 15 września 1976 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 lipca 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 27/1976 poz. 113)

2.2.2. Czwórka i dwójka tytułowa. Stronicę przedtytułową wydawnictwa w czwórce tytułowej należy umieszczać na kolumnie pierwszej.

Stronicę tytułową wydawnictwa w czwórce tytułowej należy umieszczać na kolumnie trzeciej, a w dwójce tytułowej — na kolumnie pierwszej.

Metryczkę wydawnictwa należy umieszczać na odwrocie stronicy tytułowej u dołu kolumny lub na końcu wydawnictwa.

Kolofon należy umieszczać w zasadzie na odwrocie stronicy tytułowej lub na końcu wydawnictwa.

Dopuszcza się inne umiejscowienie elementów tytułatury wydawnictwa na życzenie instytucji wydawniczej.

2.2.3. Kolumna spuszczone. W kolumnach spuszczonych wielkość spuszczenia powinna być jednakowa w całym wydawnictwie i wynosić od $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{3}$ długości pełnej kolumny (przykład 1).

Dopuszcza się pierwsze kolumny rozdziałów bez spuszczenia, tj. pełne lub z inną wielkością spuszczenia niż to przewiduje przyjęta zasada, ściśle określoną przez wydawcę (przykład 2).

Wielkość spuszczenia należy określać od góry kolumny do pierwszego wiersza tekstu podstawowego.

2.2.4. Kolumna szpicowa nie powinna być krótsza niż $\frac{1}{6}$ kolumny zasadniczego formatu.

2.2.5. Marginalia należy umieszczać w zasadzie na zewnętrznym marginesie stronicy z odstępem 4÷6-punktowym (1,5 do 2,5 mm) od składu treści. Pierwszy wiersz marginalium powinien być ustawiony dokładnie na linii pisma wiersza podstawowego, do którego się odnosi (przykład 4).

2.2.6. Umieszczenie paginy zwykłej. Paginę zwykłą należy umieszczać u dołu lub u góry kolumny, środkując ją lub ustawiając z boku (przykład 2 i 3).

Paginy zwykłej nie należy umieszczać:

- na czwórkach i dwójkach tytułowych,
- na wakatach,
- na kolumnach szpicowych,
- na ostatniej kolumnie wydawnictwa.

Dopuszcza się inne sposoby umieszczania pagin zwykłych.

2.2.7. Umieszczenie paginy żywej. Paginę żywą należy umieszczać w jednym wierszu u góry lub u dołu kolumny, oddzielając ją od składu treści odstępem lub linią cienką i odstępem równym stopniowi wiersza składu treści podstawowej.

Dopuszcza się zmniejszenie o 2 p. odstepu oddzielającego paginę żywą z linią od składu treści podstawowej, w przypadku składu treści podstawowej stopniem pisma równym stopniowi wiersza.

Odstęp między treścią żywej paginy a linią oddzielającą powinien wynosić co najmniej 2 p. (0,75 mm). Treść żywej paginy powinna się zmieścić w jednym wierszu i nie powinna go wypełnić całkowicie (przykład 10 i 12).

Paginę żywą można również stosować umieszczając treść paginy u góry a liczbę stronicy u dołu kolumny (przykład 6).

Paginę żywą należy umieszczać na kolumnach tekstowych pełnych, zasadniczego formatu oraz szpicowych w przypadku umieszczania treści paginy u góry kolumny lub spuszczonych w przypadku umieszczania treści paginy u dołu kolumny (przykład 11 i 5).

Paginy żywej nie należy umieszczać:

- na czwórkach i dwójkach tytułowych,
- na wakatach.

Dopuszcza się inne sposoby umieszczania pagin żywych.

2.2.8. Tytuły w kolumnach tekstowych powinny wraz z odstępami stanowić wielokrotność wiersza podstawowego. Nad tytułem od góry kolumny oraz pod tytułem u dołu kolumny powinny być umieszczone co najmniej 3 wiersze składu treści (przykład 6).

W przypadku niemożliwości umieszczenia co najmniej 3 wierszy pod tytułem u dołu kolumny, kolumnę należy zostawić odpowiednio krótszą.

Odstępy przy tytułach powinny być w zasadzie jednakowe w całym wydawnictwie i dzielić się następująco: $\frac{2}{3}$ nad tytułem i $\frac{1}{3}$ pod tytułem (przykład 16).

Jeśli w wydawnictwie z żywą paginą tytuł wystąpi od góry kolumny, to odstęp od paginy należy wliczyć w odstęp nad tytułem (przykład 17).

Odstępy wewnątrz tytułów składających się z kilku wierszy powinny być mniejsze niż nad i pod tytułami.

Liczba wierszy składu treści nad i pod tytułem umieszczonym w okienku powinna wynosić co najmniej dwa.

2.2.9. Liczba wierszy stopnia podstawowego. Długość kolumny bez paginy zwykłej oraz poszczególne części tej długości (teksty, wzory z odstępami, ilustracje i tabele z odstępami) powinny stanowić wielokrotność wiersza podstawowego. W przypadku gdy całkowita długość kolumny nie stanowi wielokrotności 12 p. lub w milimetrach równowartość wg PN-70/P-55010, różnicę należy uzupełnić przed lub za paginą, tak by zapewnić wymiar kolumny w pełnych jednostkach (cyce-rach) w składzie gorącym a w cyce-rach lub w milimetrach w pozostałych technikach składania.

2.2.10. Wiersz końcowy niepełny na początku kolumny (bękart). Umieszczenie końcowego wiersza akapitu na początku kolumny jest dopuszczalne (przykład 8).

Jeśli instytucja wydawnicza żąda formowania kolumn bez tzw. „bękartów”, powinna w dyspozycji technicznej wskazać sposób ich uniknięcia z wykluczeniem dorabiania lub gubienia wierszy przez przesładywanie tekstów bez zmiany treści oraz zwiększania odstępów między wierszami. Dopuszcza się w takich przypadkach skrócenie obu kolumn na rozwarciu o 1 wiersz z pozostawieniem pagin na właściwym miejscu (przykład 9a i 9b).

2.2.11. Zgodność padania wierszy (register). Przy formowaniu należy zachować zasadę padania na siebie wierszy kolumn drukowanych po obu stronach odbitki drukarskiej. Nie należy powiększać odstępów przy akapitach. W przypadku występowania wstawek o innym stopniu wiersza długość wstawki należy wyrównać jednakowymi odstępami od góry i od dołu do wielokrotności wiersza podstawowego. Tytuły, wstawki tekstowe składane innym stopniem, tabele i ilustracje łącznie z odstępami powinny także stanowić wielokrotność wiersza podstawowego. Wyjątek mogą stanowić encyklopedie, bibliografie i słowniki oraz wydawnictwa o dużej liczbie wzorów.

2.2.12. Umieszczenie przypisów

2.2.12.1. Kolumny jednołamowe tekstu zwykłego. Przypisy należy umieszczać u dołu kolumny (przykład 10).

Na kolumnach szpicowych przypisy należy umieszczać bezpośrednio pod tekstem (przykład 11).

Wyjątek stanowią kolumny szpicowe krótsze o $1 \div 3$ wierszy, na których przypisy należy umieszczać u dołu kolumn. W tym przypadku odstęp między linią (kreską) a przypisem powinien wynosić $\frac{1}{2}$ wiersza podstawowego (przykład 12).

Dopuszcza się inne sposoby umieszczania przypisów.

2.2.12.2. Kolumny wielołamowe tekstu zwykłego. Przypisy przy formowaniu kolumn wielołamowych należy umieszczać u dołu tego łamu, w którym znajduje się odsyłacz. Na niepełnych kolumnach końcowych przypisy należy umieszczać bezpośrednio pod tekstem. Przypis dotyczący tytułu należy umieścić pod pierwszym łamem (przykład 13).

2.2.12.3. Kolumny mieszane jednołamowe i wielołamowe. Przypisy należy umieszczać w zależności od liczby łamów wg 2.2.12.1 lub 2.2.12.2.

Przypisy do tabel umieszcza się bezpośrednio pod tabelami bez oddzielania linią (kreską) (przykład 14).

W tabelach rozkładowych przypisy należy składać na szerokość kolumny i umieścić je w kolumnie parzystej, jeżeli zawierają nie więcej niż 5 wierszy. Przy większej liczbie wierszy przypisy należy umieszczać na stronicy parzystej i nieparzystej (przykład 15a i 15b).

W utworach poetyckich przypisy należy umieszczać zawsze u dołu kolumny (przykład 16).

2.2.13. Odstępy między przypisami a tekstem mogą być zmienne i razem z wierszami przypisów powinny stanowić wielokrotność wiersza podstawowego (przykład 17a i 17b).

2.2.14. Oddzielanie przypisów może być następujące:

— linią (kreską) cienką długości $24 \div 60$ p. ($9 \div 22,5$ mm) w zależności od szerokości kolumny, umieszczoną z lewej strony kolumny (przykład 10),

— linią (kreską) cienką na szerokość kolumny (przykład 11),

— odstępem około jednego wiersza podstawowego (przykład 12).

W całym wydawnictwie można zastosować wyłącznie jeden z podanych sposobów.

Linię (kreskę) oddzielającą przypisy od tekstu należy umieszczać w taki sposób, aby odstępy nad i pod linią (kreską) były równe. W przypadku niepodzielności materiału zecerskiego należy powiększyć odstęp pod linią (kreską).

Przypisy w utworach poetyckich należy oddzielać linią (kreską) na całą szerokość kolumny lub odstępem (przykład 16).

2.2.15. Przenoszenie przypisów

2.2.15.1. Kolumny jednołamowe. Jeżeli przypis nie mieści się na kolumnie, w której znajduje się odsyłacz, część notki może być przeniesiona na dół następnej kolumny. Na kolumnie z odsyłaczem powinien znajdować się co najmniej 1 wiersz danego przypisu, przy czym przeniesiona część nie może się rozpoczynać od nowego zdania. Przeniesioną część przypisu należy umieścić na następnej kolumnie jako pierwszą.

2.2.15.2. Kolumny wielołamowe. Jeżeli przypis nie mieści się w łamie, w którym znajduje się odsyłacz, część przypisu może być przeniesiona do następnego łamu u dołu. W łamie z odsyłaczem powinien znajdować się co najmniej 1 wiersz danego przypisu, przy czym przeniesiona część nie może się rozpoczynać od nowego zdania.

Przeniesioną część należy umieścić na następnym łamie jako pierwszą.

2.2.16. Oddzielanie łamów. W zależności od stopnia pisma, wielkości kolumny i liczby łamów na kolumnie odstęp oddzielający łamy powinien wynosić $6 \div 24$ p. ($2,25 \div 9$ mm), nie powinien być jednak mniejszy od stopnia pisma składu podstawowego.

Łamy można oddzielać także linią (kreską) cienką z odstępami po jej obu stronach.

2.2.17. Miejsce wmontowania ilustracji. Ilustracje powinny być wmontowane najbliżej tekstu, do którego się odnoszą (przykład 18).

Jeżeli jest to niemożliwe, należy wmontować

ilustrację w granicach tekstu znajdującego się na rozwarciu. W zasadzie ilustracja nie powinna wyprzedzać tekstu, do którego się odnosi. Przy ilustracjach zajmujących wraz z podpisem około $\frac{5}{6}$ długości kolumny nie należy wmontowywać tekstu zasadniczego (przykład 19).

Nie należy umieszczać ilustracji na końcu części lub rozdziału bezpośrednio przed tytułem następnej części lub rozdziału. Zasada ta nie odnosi się do ilustracji ściśle związanych z tekstem w wydawnictwach naukowych i technicznych oraz przerwaniach.

Dopuszcza się inne wmontowywanie ilustracji w granicach treści objętych tytułem.

2.2.18. Poprzeczne ilustracje całokolumnowe należy umieszczać na kolumnach parzystych tak, aby góra ilustracji znajdowała się przy marginesie bocznym, a na kolumnach nieparzystych przy marginesie grzbietowym (przykład 20a i 20b).

2.2.19. Ilustracje w tekście. Ilustracje wmontowane w środku kolumny powinny mieć u dołu od 2 do 4 wierszy tekstu więcej niż u góry. Jeżeli ilustracja nie jest wmontowana od góry kolumny lub nie stanowi łącznie z podpisem pełnej kolumny, to od góry kolumny powinny się znajdować co najmniej 4 wiersze składu treści, a od dołu co najmniej 5 wierszy tekstu, nie licząc podpisu pod ilustracją (przykład 21).

Przy wmontowywaniu ilustracji nie należy pozostawiać pierwszego wiersza akapitowego nad ilustracją i końcowego wiersza pod ilustracją.

2.2.20. Odstępy przy ilustracjach włamanych obok siebie nie powinny być mniejsze niż 6 p. (2,25 mm).

Odstępy pomiędzy obrazem ilustracji u dołu a podpisem powinny wynosić od 4 p. (1,5 mm) do jednego wiersza, w zależności od stopnia pisma składu treści podstawowej. Odstęp między ilustracją a podpisem powinien być mniejszy niż między podpisem a składem treści (przykład 21).

Odstępy pomiędzy dwoma lub więcej ilustracjami umieszczonymi w układzie pionowym w kolumnie powinny wynosić co najmniej 1 wiersz składu treści podstawowej, nie licząc podpisów pod ilustracją.

Odstęp między składem treści a ilustracją od góry oraz pomiędzy ilustracją lub podpisem a składem treści od dołu powinien być równy i wynosić po około 1 wierszu podstawowym (przykład 21).

Wysokość (długość) ilustracji umieszczonych w składzie treści powinna stanowić wraz z podpisem i odstępami wielokrotność wiersza podstawowego.

Odstępy między składem treści obłamywanym a ilustracją z podpisem powinny być z trzech stron równe i wynosić w zależności od stopnia pisma podstawowego $6 \div 12$ p. ($2,25 \div 4,5$ mm).

2.2.21. Obłamywanie ilustracji i tabel składem treści należy wykonywać z zachowaniem granicy minimum obłamywania wierszami mieszczącymi około 25 znaków np.:

przy składzie petitem — 2 kw (36 mm),
przy składzie garmondem — $2\frac{1}{2}$ kw (45 mm),
przy składzie cycerem — 3 kw (54 mm).

Wyjątek stanowią słowniki ilustrowane oraz encyklopedie, w których można stosować węższe formaty obłamywania.

Obłamywanie ilustracji i tabel składem zawierającym wzory jest w zasadzie niedopuszczalne. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się obłamywanie ilustracji składem treści z wzorami, gdy wzór mieści się obok ilustracji lub tabeli bez przenoszenia.

2.2.22. Ilustracje i tabele na pełną szerokość kolumny wielołamowej. Jeżeli w kolumnie wielołamowej występują ilustracje i tabele na pełną szerokość kolumny, skład treści należy łamać „przez ilustrację” z góry na dół w każdym łamie (przykład 22).

2.2.23. Miejsce umieszczania tabel — zgodnie z 2.2.17.

2.2.24. Poprzeczne tabele całokolumnowe należy umieszczać tak, aby na kolumnach parzystych główka tabeli znajdowała się przy marginesie bocznym, a na kolumnach nieparzystych przy marginesie grzbietowym (przykład 23a i 23b).

Jeżeli tabela na rozwarciu jest węższa od kolumny składu treści, należy obie połówki tabeli zbliżyć do marginesów grzbietowych. Paginy kolumn należy montować na właściwym miejscu.

2.2.25. Tabele w tekście — zgodnie z 2.2.19.

2.2.26. Odstępy przy tabelach włamanych obok siebie nie powinny być mniejsze niż 6 p. (2,25 mm). Odstępy między składem treści a tabelą oraz jej tytułem od góry i od dołu powinny być równe i wynosić po około 1 wierszu podstawowym.

Odstęp między tabelą i tytułem powinien wynosić co najmniej 2 p. (0,75 mm). Wysokość (długość) tabeli wraz z tytułem, opisami dotyczącymi tabeli oraz odstępami powinna stanowić wielokrotność wiersza podstawowego.

2.2.27. Przenoszenie części tabel. Przy przenoszeniu części tabel na następną kolumnę należy powtórzyć główkę tabeli lub w celu uproszczenia — tylko numerację rubryk tabeli, co powinno być ściśle określone w dyspozycji instytucji wydawniczej (przykład 24a i 24b).

2.2.28. Przenoszenie wzorów. Dwuwierszowych wzorów nie należy rozdzielać i przenosić na następną kolumnę.

2.2.29. Odstępy przy wzorach. Odstępy między składem treści a wzorami oraz pomiędzy wzora-

mi powinny być równe i wynosić do 2 wierszy pisma podstawowego.

Odstępy między wierszami wzorów wielowierszowych powinny być mniejsze od odstępów między wzorami oraz wzorami a składem treści. Odstępy między wierszami wzoru powinny wynosić co najmniej 4 p. (1,5 mm).

2.2.30. Przenoszenie strof w utworach poetyckich. Przy formowaniu strofy rozdzielane i przenoszone na następne kolumny należy dzielić i przenosić grupami po dwa wiersze. Strof 4-wierszowych nie należy dzielić, a kolumna powinna

kończyć się na strofie. Można dzielić strofy 6-wierszowe i dłuższe, lecz na kolumnie poprzedniej muszą pozostać co najmniej 2 wiersze strofy.

2.2.31. Odstępy między strofami powinny wynosić w zasadzie jeden wiersz.

2.2.32. Przenoszenie wierszy w utworach dramatycznych. W przypadku, gdy nazwy osób działających w utworze są złożone w oddzielnych wierszach nie można umieszczać ich na końcu kolumny, a dialogów (kwestii) przenosić na kolumnę następną.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, Warszawa ul. Mińska 69.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/7440-03

- a) przeredagowano normę dostosowując ją do innych niż ze składu gorącego sposobów formowania kolumn,
- b) usunięto określenia powołując się na opracowane normy terminologiczne,
- c) zilustrowano przykładami zasady formowania kolumn.

3. Normy związane

- PN-70/P-55010 Jednostki wielkości typograficznych
- PN-75/P-55022 Formaty kolumn książek, broszur i czasopism
- PN-79/P-55030 Oryginały do reprodukcji poligraficznej. Przygotowanie do reprodukcji
- PN-74/P-55034 Materiały wydawnicze. Wytyczne stosowania
- BN-76/7440-02 Zasady składania tekstów w języku polskim
- BN-65/7440-04 Zasady składania wzorów chemicznych
- BN-65/7440-05 Zasady składania wzorów matematycznych
- BN-66/7440-06 Zasady składania i formowania tabel
- BN-64/7441-01 Skład linotypowy
- BN-65/7441-02 Skład zecerski ręczny
- BN-70/7441-03 Skład maszynowy czcionkowy

BN-77/7442-07 Materiał zecerski. Czcionki metalowe do składania ręcznego

BN-77/7442-08 Materiał zecerski. Linie mosiężne do składania ręcznego

BN-77/7442-09 Materiał zecerski. Justunek metalowy do składania ręcznego

BN-73/7401-01 Poligrafia. Podstawowe nazwy i określenia

BN-71/7401-02 Jednostki wielkości typograficznych. Nazwy i określenia

BN-71/7401-03 Materiały i procesy wydawnicze. Nazwy i określenia

BN-71/7401-04 Technika drukowania wypukłego. Zecerstwo. Nazwy i określenia

BN-80/7431-02.15 Negatywy i diapozytywy poligraficzne. Charakterystyka użytkowo-jakościowa diapoztywów wkłësdrukowych nierastrowanych do kopiowania

4. Autorzy projektu normy: Ludwig Lindner, OBRPP — opracowanie merytoryczne normy, Jerzy Krukowski, OBRPP, Zakład Normalizacji — opracowanie normalizacyjne normy.

5. Wydanie 2 — stan aktualny: marzec 1982; uaktualniono normy związane oraz zmieniono grupę katalogową.

Przykład 1

UMIESZCZENIE SYGNATURY ARKUSZA
U DOŁU PIERWSZEJ KOLUMNY SKŁADKI
oraz
SPUSZCZENIE PIERWSZEJ KOLUMNY ROZDZIAŁU
O $\frac{1}{3}$ WYSOKOŚCI KOLUMNY

ROZDZIAŁ V

WŁASNOŚCI DREWNA

Opracował prof. dr inż. Franciszek Krzyśk

§ 1. Drewno jako surowiec

Mianem *drewna* określa się surowiec otrzymany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty. W związku z tym zachodzi konieczność terminologicznego odróżniania *drzewa* jako żywej rośliny drzewiastej od wyprodukowanego z niej surowca — *drewna*.

Drewno stanowi zespół komórek lub błon komórkowych, które wchodziły w skład żyjącego organizmu drzewnego. Własności techniczne i możliwości zastosowania drewna zależą od cech, rozmieszczenia i chemicznej budowy jego komórek.

Cechy drewna jako surowca wiążą się z jego swoistą budową, z której wynikają zarówno duże wady, jak i trudne do zastąpienia zalety. Dzięki porowatej budowie i sieci przetrzeni kapilarnych drewno odznacza się dużą wytrzymałością przy małym ciężarze właściwym oraz niskim współczynnikiem przewodności cieplnej i akustycznej. Wiążą się z tym izolacyjne właściwości drewna i wytwarzanych z drewna płyt budowlanych. Zaletą drewna jest również łatwość obróbki. Do cech ujemnych należy zaliczyć dużą higroskopijność i związane z nią zjawiska kurczenia, pęcznienia i pęknięcia, trudności konserwacji, małą trwałość i liczne wady wynikające z morfologicznej budowy drzew. Przez umiejętną obróbkę i uszlachetnianie można wyeliminować wady drewna tworząc z niego materiał o zmienionych i ulepszonych właściwościach technicznych.

Drewno, przez prowadzenie planowej gospodarki leśnej, możemy produkować w sposób ciągły, bez wyczerpywania jego zasobów.

Drewno znajduje zastosowanie głównie w budownictwie, górnictwie, kolejnictwie, w licznych działach mechanicznej obróbki, w przemyśle chemicznym, zwłaszcza celulozowo-papierniczym, oraz jako surowiec energetyczny (spalanie i zgazowywanie drewna).

Wśród naszych drzew przeważają gatunki drzew *iglastych*:

$\frac{1}{3}$
liczby
wierszy
podsta-
wowych

PIERWSZA KOLUMNA ROZDZIAŁU BEZ SPUSZCZENIA
oraz
BOCZNE DOLNE UMIESZCZENIE PAGINY ZWYKŁEJ

DZIAŁ IV
TECHNOLOGIA SZKŁA OPTYCZNEGO

Opracował inż. Zygmunt Legun

§ 1. Szkło optyczne i jego własności

1. Ogólne wiadomości o szkłe optycznym

Szkielem nazywa się wszystkie ciała amorficzne otrzymywane przez przechłodzenie masy roztopionej, niezależnie od ich składu chemicznego i zakresu temperatur krzepnięcia, posiadające własności mechaniczne ciał stałych nabyte wskutek ciągłego wzrostu lepkości podczas procesu krzepnięcia, i charakteryzujące się odwracalnością procesu przejścia ze stanu płynnego w szklisty.

Jak wynika z definicji szkło otrzymujemy z roztopionej masy przez chłodzenie jej w pewnych warunkach cieplnych nie pozwalających na powstanie budowy krystalicznej.

Szkło optyczne przeznaczone jest do produkcji elementów optycznych, jak np. soczewki, pryzmaty, lustra, płytki ogniskowe itp., które są częściami składowymi układów optycznych w różnego rodzaju przyrządach. Własności szkła optycznego zależą od jego składu chemicznego (najczęściej bardzo złożonego), od sposobu wytapiania i od dalszej obróbki cieplnej, przy czym własności o podstawowym znaczeniu określają normy i warunki techniczne.

W celu otrzymania podstawowych własności szkła optycznego, należy stosować specjalne warunki wytapiania i obróbki masy szklanej, umożliwiające osiąganie żądanych własności w ściśle określonych granicach przy zastosowaniu odrębnych metod produkcji szkła optycznego, nie stosowanych w produkcji innych rodzajów szkła technicznego.

Szkło optyczne powinno być przede wszystkim przezroczyste i jednorodne, a ponadto mieć zdolność do załamывania (refrakcji) i rozszczepiania (dispersji) światła w ściśle określonych granicach.

Liczby określające te własności stanowią o zakwalifikowaniu danego szkła optycznego do odpowiedniego rodzaju i gatunku.

Takie własności jak: odporność chemiczna, ciężar właściwy oraz własności mechaniczne, własności cieplne, własności elektryczne stanowią ogólne własności każdego rodzaju szkła.

2. Własności optyczne szkła

a. Zdolność odbijania światła

Przy małych kątach padania promieni na powierzchnię szkła lustrzanego strumień światła odbitego wynosi około 4% strumienia padającego. Przy kątach zbliżonych do pro-

Przykład 3

KOLUMNA SZPICOWA O WYSOKOŚCI $\frac{1}{6}$ KOLUMNY
oraz
BOCZNE GÓRNE UMIESZCZENIE PAGINY ZWYKŁEJ

12

czenie i zamocowanie okuć, zawiasów, zameczków, zasuw, uchwytów itp. Dopasowanie okuć i gniazda wykonuje się przed politurowaniem lub lakierowaniem, by nie narażać na uszkodzenie powierzchni wykończonych. Umieszczenie okuć na właściwych miejscach i umocowanie ich za pomocą wkretów, gwoździ lub nitów następuje po lakierowaniu. Oczywiście od zasady tej mogą być wyjątki, dyktowane racjonalnością przebiegu procesu technologicznego i wymaganiami obróbki.

$\frac{1}{6}$
liczby
wierszy
podsta-
wowych

UMIESZCZENIE MARGINALII W KOLUMNIE

ROZDZIAŁ XXXII

POMIARY FOTOMETRYCZNE

Opracował Eryk Hauptman

§. Określenie wielkości i jednostki miary

Fotometria zajmuje się mierzeniem całkowitej energii w postaci światła widzialnego, obejmującego dziedzinę $\lambda = 3800 \text{ \AA}$ do $\lambda = 7800 \text{ \AA}$.

Spektrofotometria zajmuje się też porównywaniem energii w postaci światła widzialnego, lecz w wąskich obszarach widmowych (światło monochromatyczne).

1. Wielkości fotometryczne

a) *Światłość* lub *natężenie promieniowania źródła światła* I jest to stosunek mocy energii świetlnej wypromieniowanej przez dane źródło światła do kąta bryłowego, w którym się rozchodzi.

Światłość
źródła
światła

b) *Strumień świetlny* Φ jest to iloczyn światłości I źródła światła przez kąt bryłowy ω danego strumienia, wychodzącego z punkтового źródła światła, w ośrodku nie absorbującym energii świetlnej

Strumień
świetlny

$$\Phi = I \omega$$

c) *Jasność* lub *natężenie oświetlenia* E jest to stosunek mocy energii świetlnej (strumienia świetlnego) Φ padającej na daną powierzchnię F do wielkości tej powierzchni

Jasność
oświetlenia

$$E = \frac{\Phi}{F}$$

d) *Jaskrawość (blask) źródła światła* (świecącego światłem własnym lub rozproszonym) B jest to stosunek światłości I źródła światła do wielkości powierzchni F promieniującej energię świetlną

Jaskrawość
źródła
światła

$$B = \frac{I}{F}$$

e) *Naświetleniem* lub *ilością światła* Q nazywamy iloczyn natężenia oświetlenia E oświetlającego dany przedmiot przez

Ilość
światła

Przykład 5

UMIESZCZENIE TREŚCI PAGINY ŻYWEJ UMIESZCZANEJ U DOŁU
KOLUMNY NA KOLUMNIE SPUSZCZONEJ

ROZDZIAŁ XXI

ODBIÓR TECHNICZNY TOKARKI

Odbiór techniczny polega na wykonaniu kilku prób i badań tokarki, które w sposób wystarczający pozwalają stwierdzić jej przydatność do pracy.

Próby te i badania wykonuje się w następującej kolejności:

- 1) sprawdzenie charakterystyki wymiarów gabarytowych i wyglądu zewnętrznego,
- 2) próba biegu bez obciążenia,
- 3) próba biegu pod obciążeniem,
- 4) pomiar dokładności geometrycznej.

Do każdej nowej tokarki wytwórca dostarcza instrukcję obsługi (dokumentację techniczno-ruchową) oraz protokół kontroli technicznej wraz z kartą badań. Dokumentacja ta zazwyczaj stanowi wystarczającą podstawę do przeprowadzenia odbioru technicznego.

Ogólne zasady przeprowadzenia prób odbioru są następujące:

a. Tokarka do odbioru powinna być ustawiona na fundamencie lub zabetonowanej płycie, przymocowana do niej i wypoziomowana.

b. W czasie próby biegu bez obciążenia tokarka powinna być w ruchu około 2 godz. W czasie tym należy sprawdzić działanie jej mechanizmów na wszystkich stopniach prędkości wrzeciona i posuwu. Równocześnie podlega sprawdzeniu prawidłowość sterowania mechanicznego (lub hydraulicznego) i elektrycznego.

Praca przy najwyższej prędkości obrotowej wrzeciona powinna trwać tak długo, aż ustali się temperatura łożysk. Temperaturę łożysk sprawdza się w najprostszy sposób przez przyłożenie ręki do obudowy łożyska, która nie powinna parzyć.

c. Próba biegu pod obciążeniem odbywa się przez toczenie zazwyczaj dwóch przedmiotów próbnych: pierwszy raz na jednym z wyższych stopni prędkości obrotowych wrzeciona, przy czym należy tak dobrać warunki skrawania aby wykorzystać pełną moc tokarki, drugi raz przeprowadza się obróbkę na jednym z trzech najniższych stopni prędkości wrzeciona i warunki skrawania powinny być tak dobrane, aby uzyskać największy dopuszczalny moment obrotowy na wrzecionie. W czasie tych prób należy dokładnie prześledzić zachowanie się mechanizmu napędowego wrzeciona oraz mechanizmu posuwowego i suportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na hałas wytwarzany przez przekładnię zębatą

UMIESZCZENIE TREŚCI PAGINY ŻYWEJ U GÓRY
A LICZBY STRONICY U DOŁU KOLUMNY

UMIESZCZENIE MINIMALNEJ ILOŚCI WIERSZY NAD TYTUŁEM
U GÓRY KOLUMNY I POD TYTUŁEM U DOŁU KOLUMNY

oraz

UMIESZCZENIE WIELKOŚCI ODSTĘPÓW PRZY TYTUŁACH

CZĘŚĆ PIĄTA — PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI

regową, silniki w których strumień jest niezależny od prądu twornika, mają charakterystykę bocznikową (bliżej patrz poszczególne rodzaje silników).

4. Zmiana kierunku obrotów

Zmiany kierunku obrotów wywołuje się przez zmianę kierunku prądu, albo w magnesach, albo w tworniku. Równoczesna zmiana obu kierunków prądu, np. przez zmianę biegunowości zacisków silnika, nie powoduje zmiany kierunku obrotów (reguła lewej ręki).

5. Silnik prądu stałego jako generator

Gdy uruchomiony silnik bocznikowy będzie napędzany mechanicznie w tym samym kierunku, to przy wzroście obrotów silnika ponad nominalną, przeciw SEM wirnika będzie większa od napięcia sieci i silnik będzie oddawał prąd na sieć, działając jako generator. Kierunek prądu w magnesach pozostaje niezmienny, natomiast prąd twornika oddawany na sieć ma kierunek przeciwny w stosunku do prądu maszyny, biegnącej jako silnik. W silniku szeregowym należy przy tym przemienić kierunek prądu w uzwojeniu magnesów, by prąd nie osłabiał pola magnetycznego. Zastosowanie: do hamowania elektrycznego oraz do odzyskiwania energii.

6. Hamowanie elektryczne

Rozróżniamy trzy rodzaje hamowania elektrycznego silników: *hamowanie oporowe*, *użytkowe* i *przeciwhamowanie*. Działanie pierwszych dwóch rodzajów polega na zmianie działania silnika na prądnicę. Po odłączeniu obciążenia mechanicznego energia kinetyczna silnika zamienia się na energię elektryczną, która jest zużywana w oporach przyłączonych do zacisków maszyny, lub oddawana na sieć, powodując przez to obniżenie ilości obrotów. Przy tego rodzaju hamowaniu, w silniku szeregowym musi nastąpić przełączenie połączeń między uzwojeniami. W wypadku nagłej potrzeby stosowane jest również hamowanie przez przełączenie silnika, przyłączonego do sieci na bieg odwrotny. Takie postępowanie zużywa silnik i po zatrzymaniu, silnik musi być odłączony od sieci, gdyż w przeciwnym razie zacznie obracać się w kierunku przeciwnym.

7. Konstrukcja silników

W zasadzie konstrukcja silników odpowiada budowie prądnicy prądu stałego, z powodu jednak różnorodnych warunków pracy jest bardziej zróżnicowana. Oprócz budowy otwar-

51 wierszy

Przykład 7

WŁĄCZENIE ODSTĘPU PRZY PAGINIE ŻYWEJ
DO ODSTĘPU PRZY TYTULE

CZĘŚĆ PIĄTA — PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI

§ 12. Hamowanie elektryczne silników
asynchronicznych

Polega ono na elektrycznym sposobie wytwarzania momentu opóźniającego ruch silnika i szybkie zahamowanie przez to ruchu. Ten rodzaj hamowania może mieć zastosowanie w maszynach, które magazynują stosunkowo dużą ilość energii w wirujących częściach oraz w napędach wymagających szybkiego zahamowania ze względów bezpieczeństwa. Rozpowszechnione są dwa rodzaje hamowania elektrycznego: 1) przez generatorowe działanie silnika, 2) przez przełączenie silnika na przeciwny kierunek obrotów.

1) Silnik zostaje odłączony od sieci prądu zmiennego, a uzwojenie stojana zasilane prądem stałym, na skutek czego prądy powstające w uzwojeniu wirnika hamują jego ruch. Gdy brak sieci prądu stałego, prąd stały otrzymujemy za pomocą prostownika, włączonego do sieci prądu zmiennego. Zwykle przez jeden ruch wyłącznika następuje dokonanie nowego układu połączeń z prostownikiem.

2) Szybkie zatrzymanie silnika może być również osiągnięte przez przełączenie zasilania na kierunek, odpowiadający przeciwnemu biegowi silnika. Po zatrzymaniu się silnik musi być odłączony od sieci, gdyż nieodłączony będzie się obracał w kierunku przeciwnym. Metoda ta wymaga zastosowania do poszczególnych rodzajów silników, by uniknąć zbyt dużego uderzenia prądu przy przełączeniu.

C. DOBÓR I KONSERWACJA SILNIKÓW

§ 13. Przegląd własności silników elektrycznych

Przy doborze silnika oraz jego urządzeń dodatkowych należy mieć na uwadze następujące względy: 1) okresowość pracy, 2) warunki pracy, 3) wymagania rozruchu, 4) rodzaj zasilania, 5) wymagania specjalne.

Pomocne przy tym może być następujące zestawienie własności ruchowych silników elektrycznych.

1. Silniki prądu stałego

a. Silnik bocznikowy. Zmiana ilości obrotów/min od biegu luzem do nominalnego obciążenia $3\div 7\%$. Wahania napięcia sieci oraz nagrzanie zwojnic magnesów powodują zmianę ilości obrotów. Przy stałym obciążeniu obniżenie napięcia sieci powoduje wzrost natężenia prądu pobieranego z sieci. Zmiana napięcia sieci powoduje proporcjonalną do niej zmianę obrotów. Granice regulacji obrotów przez zmianę pola wzbudzenia $1\div 1,3$; moment rozruchowy $\approx 1,5$ momentu

UMIESZCZENIE WIERSZA KOŃCOWEGO AKAPITU
NA POZĄTKU KOLUMNY (MINIMALNA DŁUGOŚĆ WIERSZA
RÓWNA DŁUGOŚCI DWÓCH WCIEĆ AKAPITOWYCH)

błędów”.

Użyte do pomiaru narzędzia powinny być nie tylko do danego celu właściwe, ale i stosowane w warunkach i okolicznościach dla nich przewidzianych. Każde narzędzie miernicze musi być okresowo sprawdzane: jeśli jest ono stosowane w obrocie publicznym lub w innych dziedzinach, gdzie istnieje obowiązek urzędowej *legalizacji*, to sprawdzenie musi być dokonane przez *Urząd Miar* i jego dowodem jest cecha tego Urzędu (patrz Rozdział XXXVI „Urzędy Miar”); jeśli narzędzie służy do wewnętrznego użytku, to może być sprawdzone przez inne instytucje (np. zakłady przy wyższych uczelniach lub specjalne instytuty badawcze) lub we własnym zakresie przez użytkownika, oczywiście za pomocą narzędzi o wyższej dokładności. W tym ostatnim jednak przypadku jest pożądane, aby narzędzia, reprezentujące u danego użytkownika największą dokładność, dla zachowania „jedności miar”, były sprawdzone w Urzędzie Miar.

Należyta dokładność pomiaru zależy nie tylko od narzędzia mierniczego, lecz i od obserwatora. Obserwator powinien więc być pozbawiony wad fizycznych i psychicznych, mających znaczenie przy odczytywaniu wskazań (np. wady wzroku, powodujące jednokierunkowe błędy odczytania, skłonność do zaokrąglania odczytań zawsze do jakichś określonych cyfr) oraz odznaczać się „uczciwością metrologiczną” (np. mieć tendencję do naciągania wyników). Analiza wyników pomiarów może dać wskazówki pod tym względem.

Narzędzia miernicze powinny być tak rozmieszczone, aby odczytywanie ich i manipulowanie ruchomymi częściami było wygodne. Skale powinny być należycie oświetlone i tak umieszczone, by uniknąć błędów paralaktycznych. Pozycja obserwowana nie powinna być męcząca. Przyrządy powinny być należycie oczyszczane i ustawiane sztywno w prawidłowym położeniu i z zachowaniem innych warunków dla nich pisanych. Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić układ połączeń i położenie zerowe (względnie inny stan początkowy) urządzeń wskazujących.

Przed przystąpieniem do właściwego pomiaru należy sprawdzić prawidłowe działanie całego urządzenia mierniczego.

Każda seria pomiarów, niezbędna dla otrzymania ostatecznego wyniku, powinna być wykonana bez przerw.

Jeżeli zachodzi jakakolwiek wątpliwość co do dokładności pomiaru, należy go powtórzyć. W szczególności jest to konieczne, gdy otrzymany wynik pomiaru jest bliski granicy dopuszczalnych błędów (poniżej lub powyżej). Jako ostateczny wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną, zwykłą lub wagową a przy pomiarach pośrednich złożonych wartość wyrównaną metodą *Gaussa* (patrz „Rachunek błędów”). Odrzucanie wyników (tj. przypisywanie im wagi = 0) jest dopuszczalne tylko na uzasadnionej podstawie. Nie jest wystarczającą podstawą odskok jakiegoś wyniku od pozostałych.

Przykład 9a

**SKRÓCENIE DWÓCH KOLUMN NA ROZWARCIU O JEDEN WIERSZ
W CELU POZBYCIA SIĘ WIERSZA KOŃCOWEGO AKAPITU
NA POCZĄTKU KOLUMNY**

obrót pomiędzy zderzakiem Z i kontaktem K . Gdy pod wpływem wielkości mierzonej oś O obróci się i kontakt K zostanie zamknięty, rozpoczyna się przepływ stopniowo rosnącego prądu w obwodzie dalekosieźnym, do którego należy też uzwojenie kotwicy A . Stały magnes M oddziałuje na prąd w tej kotwicy, przeciwdziałając momentowi obrotowemu ze strony przyrządu mierniczego. Gdy prąd wzrośnie do pewnej wartości, odpowiadającej temu momentowi, kotwica A odchyli się w kierunku przeciwnym, obwód przerywa się, lecz pod wpływem momentu obrotowego przyrządu mierniczego znów się zamyka itd. Otrzymuje się więc impulsy prądu wahającego się koło pewnej wartości średniej, odpowiadającej jednoznacznie wskazaniu przyrządu mierniczego, niezależnie od oporów obwodu.

W metodzie impulsyjnej wartość wielkości mierzonej jest proporcjonalna do czasu trwania impulsu (na tej zasadzie działają liczydła sumujące niektórych przepływomierzy cieczy i gazów) albo do liczby impulsów w określonym czasie.

Układy przekątnikowe opierają się coraz częściej na działaniu lamp elektronowych (patrz „Podstawy elektrotechniki” str. 334).

§ 5. Uwagi ogólne o wykonywaniu pomiarów

Uwagi te dotyczą przede wszystkim bardziej precyzyjnych pomiarów laboratoryjnych, jednak w wielu punktach odnoszą się do wszystkich rodzajów pomiarów.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy zdać sobie sprawę z celu pomiaru, a w związku z tym z wymaganej dokładności. Od tego uzależnia się wybór metod i narzędzi mierniczych. Jeśli chodzi o pomiary odpowiedzialne, to należy je wykonywać w miarę możliwości różnymi metodami i narzędziami i porównać wyniki między sobą. Nie należy mierzyć więcej, niż tego wymaga cel pomiaru. Np. gdy chodzi tylko o różnicę długości pewnych wymiarów, nie należy mierzyć ich całkowitych długości.

Metoda pomiaru powinna być zanalizowana celem ustalenia źródeł błędów. Błędy systematyczne należy wyeliminować lub wprowadzać odpowiednie poprawki. Wypada zauważyć, że często zupełnie prymitywnymi środkami można znacznie powiększyć dokładność pomiaru.

Np. przy pomiarze szybkości katowej wału za pomocą obrotomierza i sekundomierza można osiągnąć daleko większą dokładność, mierząc czas całkowitej liczby pełnych obrotów, niż mierząc ilość obrotów w ciągu okrągłej (np. 30 lub 60) liczby sekund. Podobnie przy pomiarze natężenia przepływu za pomocą zwężek należy odczytywać w określonej chwili poziomy cieczy jednocześnie w dwóch ramionach manometru różnicowego, co przy wahaniami ciśnienia powoduje znaczne błędy; można odłączyć niejako to odczytanie „na później” przez raptowne zamknięcie w chwili pomiaru kurka odcinającego ciecz w obu ramionach.

Jeżeli wynik pomiaru jest zależny od szeregu wyników częściowych (pomiary pośrednie), to dokładności tych ostatnich powinny być zharmonizowane (np. przy wyznaczeniu objętości cylindra ze zmierzonej średnicy i wysokości, średnica musi być zmierzona z dokładnością względną dwa razy

większą. Wskazówki pod tym względem daje także Rachunek błędów”.

Użyte do pomiaru narzędzia powinny być nie tylko do danego celu właściwe, ale i stosowane w warunkach i okolicznościach dla nich przewidzianych. Każde narzędzie miernicze musi być okresowo sprawdzane: jeśli jest ono stosowane w obrocie publicznym lub w innych dziedzinach, gdzie istnieje obowiązek urzędowej *legalizacji*, to sprawdzenie musi być dokonane przez *Urząd Miar* i jego dowodem jest cecha tego Urzędu (patrz Rozdział XXXVI „Urzędy Miar”); jeśli narzędzie służy do wewnętrznego użytku, to może być sprawdzone przez inne instytucje (np. zakłady przy wyższych uczelniach lub specjalne instytuty badawcze) lub we własnym zakresie przez użytkownika, oczywiście za pomocą narzędzi o wyższej dokładności. W tym ostatnim jednak przypadku jest pożądane, aby narzędzia, reprezentujące u danego użytkownika najwyższą dokładność, dla zachowania „jedności miar”, były sprawdzone w Urzędzie Miar.

Należyta dokładność pomiaru zależy nie tylko od narzędzia mierniczego, lecz i od obserwatora. Obserwator powinien więc być pozbawiony wad fizycznych i psychicznych, mających znaczenie przy odczytywaniu wskazań (np. wady wzroku, powodujące jednokierunkowe błędy odczytania, skłonność do zaokrąglania odczytań zawsze do jakichś określonych cyfr) oraz odznaczać się „uczciwością metrologiczną” (np. nie mieć tendencji do naciągania wyników). Analiza wyników pomiarów może dać wskazówki pod tym względem.

Narzędzia miernicze powinny być tak rozmieszczone, aby odczytywanie ich i manipulowanie ruchomymi częściami było wygodne. Skale powinny być należycie oświetlone i tak umieszczone, by uniknąć błędów paralaktycznych. Pozycja obserwatora nie powinna być męcząca. Przyrządy powinny być należycie oczyszczone i ustawione sztywno w prawidłowym położeniu i z zachowaniem innych warunków dla nich pisanych. Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić układ połączeń i położenie zerowe (względnie inny stan początkowy) urządzeń wskazujących.

Przed przystąpieniem do właściwego pomiaru należy sprawdzić prawidłowe działanie całego urządzenia mierniczego.

Każda seria pomiarów, niezbędna dla otrzymania ostatecznego wyniku, powinna być wykonana bez przerw.

Jeżeli zachodzi jakakolwiek wątpliwość co do dokładności pomiaru, należy go powtórzyć. W szczególności jest to konieczne, gdy otrzymany wynik pomiaru jest bliski granicy dopuszczalnych błędów (poniżej lub powyżej). Jako ostateczny wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną, zwykłą lub wagową, a przy pomiarach pośrednich złożonych wartość wyrównaną metodą *Gaussa* (patrz „Rachunek błędów”). Odrzucanie wyników (tj. przypisywanie im wagi = 0) jest do-

UMIESZCZENIE TREŚCI PAGINY ŻYWEJ U GÓRY KOLUMNY
A LICZBY STRONICY U DOŁU KOLUMNY
oraz
UMIESZCZENIE PRZYPISU U DOŁU KOLUMNY
oraz
ODDZIELENIE PRZYPISU OD TEKSTU LINIĄ DŁUGOŚCI 48 P.

CZĘŚĆ SIÓDMA — METROLOGIE TECHNICZNE

która może składać się z promieniowania monochromatycznego, np. odpowiadającej linii sodowej $\lambda = 389 \text{ m}\mu$ lub z szerokiego zakresu promieniowań czerwonych, pomarańczowych, żółtych i zielonych. Dla oka barwy te mogą być zupełnie nierozróżnialne, pomimo że będą bardzo różne fizycznie. Na podstawie składu fizycznego często trudno jest ocenić barwę światła.

Subiektywne wrażenie barwy światła zależy jest od wielu warunków, przede wszystkim od ogólnego poziomu oświetlenia i od stanu adaptacji oka, tj. od tego, jakie barwy obserwowaliśmy poprzednio. Barwę oceniamy według jej działania na oko ludzkie, tj. podstawą oceny jest siła i rodzaj doznawanego pobudzenia, nie zaś fizyczna definicja promieniowania. Mierzymy zatem jakość oraz wielkość bodźca fizjologicznego, przy czym jako podstawę przyjmujemy oko w stanie „adaptacji neutralnej” tzn. po obserwacji światła białego, oraz przy oświetleniu o dostatecznej jasności (widzenie fotopowe).

Międzynarodowy system tróchromatyczny w oparciu o właściwości przeciętnego oka ludzkiego, czyli tzw. obserwatora standardowego stanowi pomost wiążący wzrokowy i fizyczny aspekt barwy i pozwala na liczbowe określenie barwy w oparciu zarówno na krzywych spektralnych, otrzymanych metodami fizycznymi, jak również o bezpośredni pomiar wzrokowy.

Światło możemy mieszać, pozwalając działać dwóm lub więcej światłom równocześnie na oko ludzkie, np. przez równoczesne rzutowanie ich na biały ekran, który obserwujemy, lub też przez kolejne rzutowanie różnych światel zmieniających się periodycznie o częstotliwości tak wysokiej, że nie dostrzegamy migotania (addytywne mieszanie światel). Przez zmieszanie światel powstają nowe barwy. Pośród rodzajów światła możemy wyróżnić światła barwne i światła białe, przy czym barwa biała (neutralna) powstaje przez zmieszanie promieniowań o wszystkich widzianych długościach fali¹⁾. Przez zmieszanie światła barwnego z białym otrzymujemy barwy nienasycone, które mogą różnić się stopniem nasycenia i odcieniem barwnym. Np. przez zmieszanie światła zielonego lub czerwonego z białym, otrzymamy „mało nasycone” barwy seledynową lub różową.

3. Barwy ciał świecących i rozpraszających lub przepuszczających światło

Barwa ciała będącego źródłem promieniowania (przy czym należą tu także świecące pola w instrumentach, np. w fotometrach) określona jest w zupełności przez powyższe dwie cechy, tj. rodzaj i wielkość określająca ilość, np. natężenie lub blask.

¹⁾ Pojęciu światła białego odpowiada szereg źródeł światła wysyłających promieniowania o różnym składzie spektralnym. Dzięki swej zdolności dostosowywania — oko, po krótkim okresie czasu potrzebnym dla sięgnięcia adaptacji — odczuwa wszystkie te światła, jako białe.

Przykład 11

UMIESZCZENIE TREŚCI PAGINY ŻYWEJ BEZ LICZBY
UMIESZCZONEJ U GÓRY KOLUMNY NA KOLUMNIE SZPICOWEJ
oraz
UMIESZCZENIE PRZYPISU BEZPOŚREDNIO POD TEKSTEM
NA KOLUMNIE NIEPEŁNEJ
oraz
ODDZIELENIE PRZYPISU OD TEKSTU
LINIĄ NA CAŁĄ SZEROKOŚĆ KOLUMNY

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA

waniem stosuje się urządzenia i narzędzia takie same, jak do obróbki drewna, jednak narzędzia wymagają częstszego ostrzenia lub narzędzi o ostrzach specjalnie spiekanych.

b. Obróbka plastyczna sprowadza się do gięcia i tłoczenia. Znaczna podatność na zginanie pozwala giąć płyty, wg danych producentów zagranicznych, przy promieniu 25÷50 cm. Jednak Centralne Laboratorium Przemysłu Drzewnego w Warszawie uzyskało gięcie płyt po odpowiedniej hygrotermicznej obróbce przygotowawczej przy promieniu o długości zaledwie kilku cm. Wytłaczanie płyt na gorąco w prasach profilowych, przy temperaturze matryc np. 130°C i czasie prasowania poniżej 10 minut daje dobre wyniki.

c. Łączenie płyt może się odbywać na połączenia bezłącznikowe, na wkręty, gwoździe, klej. Płyty można łączyć na wpust, gniazdo złącza znajduje się wówczas w drewnie lub metalu. Wkręty trzymają się w płytach pilśniowych nieco słabiej niż w drewnie. Próby badania wytrzymałości na ścinanie płyt połączonych za pomocą wkrętów (stosowanych do drewna) wykazały większą wytrzymałość płyty pilśniowej niż sklejki sosnowej. W budownictwie szeroko stosuje się przybijanie płyt gwoździami. Gwoździe w płycie trzymają się nieco słabiej niż w drewnie.

Dobre wyniki dają połączenia na klej, które można wykonywać na zimno lub gorąco za pomocą klejów stosowanych w przemyśle drzewnym. Zaleca się stosować kleje syntetyczne o niewielkiej zawartości wilgoci. Można również używać lepików bitumicznych.

d. Obróbka wykończająca powierzchni obejmuje wykończenie przezroczyste, kryjące utwardzające oraz imitujące strukturę drewna. Płyty twarde dobrze się nadają do stosowania wszystkich wymienionych rodzajów obróbki; szczególnie dobre wyniki daje wykańczanie kryjące emalią lub farbą. W przemyśle budowy maszyn i taboru można stosować utwardzanie płyt za pomocą gorącego po-

¹⁾ Bliższe dane dotyczące obróbki płyt pilśniowych znajdują się w pracy pt.: Płyta pilśniowa twarda w meblarstwie.

UMIESZCZENIE TREŚCI PAGINY ŻYWEJ WRAZ Z LICZBĄ STRONICY
U GÓRY KOLUMNY

oraz

UMIESZCZENIE PRZYPISU U DOŁU KOLUMNY
NA KOLUMNIE NIEPEŁNEJ KRÓTSZEJ O 3 WIERSZE

oraz

ODDZIELENIE PRZYPISU OD TEKSTU ODSTĘPEM

518 CZĘŚĆ SIÓDMA — METROLOGIA TECHNICZNA

wyrażających się liczbą podzieloną przez 4) w lutym 1 doby; średnia długość roku wynosiła więc 365,25 doby i była dłuższa od prawdziwej o 0,00780 doby czyli o 11^m 12^s.

W r. 1582 z różnic tych zebrało się od czasu Soboru Nicejskiego spóźnienie 9,8 doby w stosunku do czasu przejścia słońca przez punkt wiosenny.

Kalendarz gregoriański, ustalony przez papieża Grzegorza XIII w r. 1582 i przyjęty dziś przez większość narodów, nie uznaje za przestępne końcowych lat stuleci, których setki nie są podzielone przez 4 (np. z lat 1600, 1700, 1900 tylko pierwszy jest przestępny). Jednak i w tym przypadku zachodzą drobne różnice; dają one po 3333 latach 1 dobę, która znów powinna być opuszczona.

4. Zestawienie jednostek czasu

Jednostka główna: sekunda ¹⁾ (skrót sek, sec) ²⁾

Jednostki wtórne ³⁾:

rok (zwrotnikowy) ⁴⁾	= 31 556 925,8 sek
doba ⁵⁾ (ds, dn)	= 8,64 · 10 ⁴ „
godzina (h)	= 3,6 · 10 ³ „
minuta (min) ²⁾	= 6 · 10 „
milisekunda (msek) ⁶⁾	= 1 · 10 ⁻³ „
mikrosekunda (μsek)	= 1 · 10 ⁻⁶ „

Inne jednostki wtórne:

wiek	= 100 lat
semestr	= 181 do 184 dób
trimestr	= 90 „ 92 „
miesiąc	= 28 „ 31 „
dekada	= 10 „
tydzień	= 7 „

¹⁾ Pod wyrazem sekunda bez omówienia rozumie się sekundę średniego czasu słonecznego. Gdy mowa o sekundzie, jako jednostce głównej czasu gwiazdowego, dodaje się przymiotnik gwiazdowa. Analogicznie dla wtórnych jednostek. 1 sek = 1,00273791 sek. gwiazdowej.

²⁾ Dla minuty stosuje się też nieraz symbol', dla sekundy symbol". Niektórzy autorzy ograniczają stosowanie tych skrótów do przypadków, gdy chodzi nie o podanie czasu trwania, lecz określonej chwili; niektórzy zaś rezerwują te symbole wyłącznie dla jednostek kąta. Skrót m — dla minuty i s — dla sekundy można stosować, o ile nie zachodzi obawa wzięcia ich za skrót metra i stera (m²).

³⁾ Rok zwrotnikowy i rok gwiazdkowy są jednostkami wtórnymi pośrednimi (patrz Rozdział I A, str. 436); pozostałe są bezpośrednimi.

⁴⁾ Wskutek ruchu precesyjnego osi ziemskiej i innych zjawisk pobocznych rok gwiazdkowy jest o ok. 20 min dłuższy od roku zwrotnikowego.

⁵⁾ Równorzędnie stosuje się nazwę dzień.

⁶⁾ Dla jednostek mniejszych od 1 sek stosuje się podział dziesiętny.

Przykład 13

UMIESZCZENIE PRZYPISU DOTYCZĄCEGO TYTUŁU
W KOLUMNIE WIELOŁAMOWEJ

SKOROWIDZ RZECZOWY ¹⁾

A

Abbego kamera 1043
— komparator 578
Abdanka — Abakanowicza in-
tegral 611
absorpcja ciepła 46
— selektywna 49
absorpcjometria 1053
aceton 413
acetylen 397
acetylosalicylowy kwas 418
addytywności światła barw-
nych prawo 1053
adiabata 81
akrów zamiana na hektary 467
akumulator ołowiowy 229
— zasadowy 232
akumulatora pojemność 230
akustyczne pomiary 950
aldehyd 406 410
— octowy 397
alifatyczne aminy 403
akil 394
alkohol 396, 402, 405, 406
— aromatyczny 409
— etylowy 408
— izoamylowy 408
— metylowy 407
— wielowodorotlenowy 408
— złożony 418
alkoholometr 765
alkoholan 405
Allena metoda pomiaru natę-
żenia przepływu 873, 908
alichna 1064
aminokwas 419
aminooctowy kwas 420
aminy 402, 403
— złożone 419
amoniaku para nasycona (ta-
blica) 156
amper 1115
— międzynarodowy 440, 1107
amperomierz 1115, 1121
Amslera integrator 612
— integrimetr 609
— planimetr 603
amylen 396
analizator spalin Shakespeare'a
197
— — automatyczny 196
— — chemiczny 198

anemometr 676
anilina 404
anion 383
anoda 226
antracen 400
aparat Orsata 194
— Renarax 197
Archimedeśa prawo 764
ardometr 1005
areometr 765
aromatyczne aminy 403
Arona układ połączeń 1134
aspiryna 418
Assmanna psychrometr 146, 778
atlas barw 1081
atom 356, 361
Augusta psychrometr 146, 778
autokolimacja 550
autotransformator 317
Avogadry liczba 370
— prawo 74, 369

B

bakelit 410
balans 523
Barkera wzór 674
Barkhausena metoda pomiaru
głośności 959
barograf 824, 848
barometr 823, 833, 859
barwa 1053
— nienasycona 1054
— powierzchni 1070, 1075
— światła 1077
barwy ciała 1054
— dopełniające 1087
— podstawowe 1064
barw atlas 1081
— pomiar 1053
— — metodą spektrofotome-
tryczną 1072
Baume skala gęstości 761
Beckmana spektrofotometr 1073
— termometr 971
beczek naftowych zamiana na
hektolitry 469
bel 958
benzen 397
benzenosulfonowy kwas 403
benzoesowy aldehyd 410
— kwas 412
benzol 397
Berangera waga 741
Berthelota zasada 373

¹⁾ Liczby oznaczają stronicę

UMIESZCZENIE PRZYPISÓW DOTYCZĄCYCH TABELI

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA

stanowią materiał tłumiący dźwięki oraz są stosowane do izolacji akustycznej pomieszczeń. Zdolność płyt porowatych do tłumienia dźwięków wynosi dla płyty grubości 12,5 mm średnio 20 dB. Chłonność dźwięków jest wysoka. Dla płyty o grubości 12,5 mm wynosi przy średnich częstotliwościach drgań np. około 0,25÷0,45, a dla płyt specjalnie perforowanych lub narzynanych może wzrosnąć do 0,60÷0,85. Wskutek właściwości tłumienia drgań płyty porowate stosowane są jako wkładki w konstrukcjach budowlanych, pod maszyny itp. Płyty pilśniowe porowate należą do naczenniejszych materiałów izolacyjnych.

d. Właściwości dielektryczne. Płyty twarde, wg danych jednego z producentów zagranicznych („Masonite”) wykazują następującą odporność na przebicie: przy grubości 3 mm — 7 000 V, 4 mm — 10 000 V, 5 mm — 12 000 V.

3. Cechy mechaniczne

Przede wszystkim zalicza się tutaj wytrzymałość na zginanie i na rozciąganie, które występują we wszystkich normach na płyty pilśniowe. Rzadziej bada się wytrzymałość na ściskanie, ścinanie i inne jej rodzaje. Po-

Tabela IV. Niektóre własności mechaniczne płyt pilśniowych

Własności		Rodzaje płyt						
		Porowate			Twarde			
		Klasa płyt						
		I	II	III	0	I	II	III
Wytrzymałość ¹⁾	Zginanie w kg/cm^2 minimum	22	18	14	450	350	250	175
	Rozciąganie w kg/cm^2 minimum	nie bada się			250	200	150	100
Twardość ²⁾ w kg/cm^2		nie bada się			300 ÷ 500			

¹⁾ wg PN — 53

²⁾ wg B — 22120

²⁾ Mierzone aparatem do badań twardości płyt pilśniowych typu A B. Defibrato

nieważ płyty pilśniowe stosuje się dotychczas głównie w budownictwie, dlatego badanie innych ich cech mechanicznych, mogących mieć znaczenie przy stosowaniu (płyt twardych i bardzo twardych) w przemyśle mechanicznym i taborowym, jeszcze się szerzej nie rozwinęło. Niektóre dane liczbowe wskazano w tabeli IV na podstawie PN i innych źródeł.

Własności mechaniczne płyt wzrastają liniowo z ciężarem właściwym. Ze zwiększeniem wilgotności płyt wytrzymałość ich maleje. Wytrzymałość płyt porowatych, stosunkowo nie-

Przykład 15a

UMIESZCZENIE PRZYPISÓW DOTYCZĄCYCH TABELI ROZKŁADOWEJ

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA

nia do wykonywania wczepów, prowadnice montowane na stole z sankami do wykonywania czopów itp. w krótkich elementach, urządzenia do kopiowania, urządzenia do frezowania powierzchni śrubowych, a przede wszystkim pierścienie oporowe i krzywki do frezowania krzywych elementów oraz urządzenia ochronne i dociskowe. W stole frezarki znajdują się zwykle trzy współśrodkowe z wrzecionem pierścienie umożliwiające zamocowanie na trzpieniu narzędzi o różnych średnicach. Urządzenia pomocnicze są zamocowywane za pomocą śrub w rowkach i otworach w stole lub, co jest bardziej pożądane (ze względu na zachowanie równości powierzchni stołu), za pomocą zacisków na obrzeżu stołu.

Frezarki dolnowrzecionowe można podzielić na małe,

Tabela XII. Frezarki

Typ frezarki	Średnica		Wymiary stołu		Zakres podnośzenia ¹⁾
	wrzeciona	trzępienia	długość	szerokość	
	mm	mm	mm	mm	
Z ręcznym posuwem					
Jednowrzecionowe					
małe	40 ÷ 50	16 ÷ 25	650 ÷ 900	650 ÷ 900	70 ÷ 100
małe z dużą ilością obrotów	40 ÷ 50	16 ÷ 25	770 ÷ 900	600 ÷ 900	75 ÷ 100
średnie	50 ÷ 60	22 ÷ 32	900 ÷ 1000	800 ÷ 1000	100 ÷ 200
średnie z dużą ilością obrotów	60 ÷ 75	25 ÷ 32	900 ÷ 1000	850 ÷ 1000	100 ÷ 150
duże	65 ÷ 80	25 ÷ 45	1150 ÷ 1250	900 ÷ 1000	100 ÷ 200
ze stołem dodatkowym ²⁾	50 ÷ 60	25 ÷ 32	900 ÷ 1150	800 ÷ 1100	100 ÷ 150
Dwuwrzecionowe					
ze stałą odległością wrzecion ³⁾	60 ÷ 75	25 ÷ 32	1400 ÷ 2000	850 ÷ 950	100 ÷ 150
ze zmienną odległością wrzecion ⁴⁾	60 ÷ 75	25 ÷ 32	2150 ÷ 2250	950 ÷ 1050	100 ÷ 150
ze zmienną odległością wrzecion, do płyt	40 ÷ 50	22 ÷ 32	2300 ÷ 3000 ⁵⁾	2300 ÷ 3000 ⁵⁾	100
Ze zmechanizowanym posuwem					
Jednowrzecionowe	50 ÷ 60	32	900 ÷ 1000	900 ÷ 1000	100
Dwuwrzecionowe	50 ÷ 60	32	1700 ÷ 2000	900 ÷ 1000	100

¹⁾ Jest to zakres podnośzenia wrzeciona lub stołu.

²⁾ Wymiary stołu dodatkowego frezarki wynoszą: szerokość 350 ÷ 450 mm, długość 800 ÷ 1000 mm.

³⁾ Rozstaw wrzecion wynosi 500 ÷ 1050 mm.

średnie i duże. Różnią się one średnicą wrzeciona (mierzoną w górnym łożysku) a także wymiarami stołu, ilością obrotów i ciężarem. Ponadto rozróżnia się frezarki z normalną ilością obrotów (górna granica 6000 ÷ 7000 1/min) oraz z dużą ilością obrotów. Frezarki małe mają zastosowanie

ROZDZIAŁ VII — MASZyny DO OBRÓBKI DREWNA

wanie głównie w fabrykach mebli, średnie są rozpowszechnione w różnych zakładach, duże zaś w fabrykach wagonów i stocznjach. Frezarki o dużej ilości obrotów stosowane są wówczas, gdy należy osiągnąć dużą gładkość powierzchni. Znormalizowane wielkości: PN/D-56103. Obrabiarki do drewna Frezarki dolnowrzecionowe ze stałym stołem: Wielkości; dokładność wykonania: PN/D-56203. Obrabiarki do drewna. Sprawdzanie dokładności. Frezarka z dolnym wrzecionem.

b. Frezarki dwuwrzecionowe z posuwem ręcznym

Są to frezarki, które mają wspólny stół dla dwóch wrzecion, poza tym budowa ich jest taka sama jak frezarek poprzednich. Wykonywane są ze stałą i zmienną odległością

dolnowrzecionowe

Liczba obrotów wrzeciona		Szybkość posuwu m/min	Moc napędowa kW	Wymiary gabarytowe		Ciężar kG
najmniejsza 1/min	największa 1/min			długość mm	szerokość mm	
3000 ÷ 4500	4500 ÷ 6500	ręczny	1,5 ÷ 2,5	700 ÷ 950	1100 ÷ 1200	250 ÷ 450
4000 ÷ 5000	10000 ÷ 15000	ręczny	1,5 ÷ 2,5	800 ÷ 950	1100 ÷ 1200	350 ÷ 500
2500 ÷ 4500	5000 ÷ 7000	ręczny	2,5 ÷ 4,5	950 ÷ 1050	1200 ÷ 1500	470 ÷ 670
2000 ÷ 5000	8000 ÷ 12000	ręczny	3 ÷ 5	950 ÷ 1050	1200 ÷ 1500	550 ÷ 900
2500 ÷ 3000	5000 ÷ 6000	ręczny	3 ÷ 7,5	1200 ÷ 1300	1300 ÷ 1500	750 ÷ 1000
2500 ÷ 3500	5000 ÷ 8000	ręczny	3 ÷ 4,5	1700 ÷ 2500	1500 ÷ 1700	650 ÷ 900
3000 ÷ 4500	6000 ÷ 10000	ręczny	6 ÷ 9	1500 ÷ 2100	1200 ÷ 1500	950 ÷ 1350
3000 ÷ 4500	6000 ÷ 8000	ręczny	6 ÷ 9	2200 ÷ 2300	1300 ÷ 1600	1500 ÷ 1800
3000	4500	ręczny	9	5700 ÷ 7100	3300 ÷ 4000	1700 ÷ 1900
3000 ÷ 4500	6000 ÷ 8000	6 ÷ 24	4,5 ÷ 5,5	950 ÷ 1050	1200 ÷ 1500	700 ÷ 800
3000 ÷ 4500	6000 ÷ 8000	6 ÷ 24	8 ÷ 11	1800 ÷ 2100	1200 ÷ 1500	1000 ÷ 1500

*) Największy rozstaw wrzecion frezarki wynosi 1250 ÷ 1350 mm, najmniejszy rozstaw 250 ÷ 350 mm.

*) Są to największe wymiary płyty, najmniejsza szerokość wynosi 500 mm, największa grubość 100 mm.

wrzecion. Używane są w przypadkach, gdy należy zwiększyć wydajność pracy i zastosować właściwe zasady obróbki (kierunek skrawania zgodny z kierunkiem przebiegu włókien w elemencie) w celu uzyskania dobrej gładkości krzywych powierzchni przedmiotów. Do tego celu na obu wrzecionach

UMIESZCZENIE PRZYPISÓW DO UTWORU POETYCKIEGO
Z ODDZIELENIEM ICH LINIĄ NA CAŁĄ SZEROKOŚĆ KOLUMNY

Więc ich miłujmy za trud i znój,
oni są ziemi naszej pancerzem *...
A ty pamiętaj, chłopczyku mój,
że i ty kiedyś będziesz żołnierzem.

Kornel Makuszyński

Śnieżyca

Śnieg się sypie wołochaty *,
Sypie, sypie biały
I rozściela srebrne płaty,
Śnieg się sypie, śnieg kosmaty
Z nieb szarej powały *.
Łabędzimi przykrył szaty,
Zasp bujną lawiną *,
Pola, drogi, drzewa, chaty,
Krzywe płoty, grzęd rabaty * —
Puszystą pierzyną.
Kozuch siwy, przebogaty
Wdziała niska strzecha
I z komina dymi w światy,
Niby kłakiem modrej waty,
W wiatr, co dmie jak z miecha.

Leopold Staff

P a n c e r z — tu: osłona, obrona.
W o ł o c h a t y — miękki, puszysty.
P o w a ł a — pułap, sufit.
L a w i n a — masy śniegu spadające z gór.
R a b a t y — długie, wąskie grządki kwiatowe.

Przykład 17a

RÓŻNE WIELKOŚCI ODSTĘPÓW ODDZIELAJĄCYCH PRZYPISY
OD TEKSTU

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA

materiałów produkowanych z drewna, ściślej wytworów papierniczych i tworzyw sztucznych z wypełniaczami lub tworzyw warstwowych.

Materiały te powstają przez rozwłóknianie surowca, mechaniczną obróbkę, dodanie kleju do miazgi (tzw. zaklejanie miazgi), osadzanie na sicie zawiesziny włókien w wodzie, odwadnianie i spłśnianie wstęgi miazgi, suszenie i wykańczanie arkuszy.

Płyty pilśniowe należą do materiałów izolacyjnych, izolacyjno-okładzinowych lub pomocniczo-konstrukcyjnych (wypełniających). Stosowane są w budownictwie i różnych gałęziach przemysłu, najczęściej w połączeniu z innymi materiałami.

W Polsce płyty klasyfikuje się wg PN-53/B-22120; noszą one prawie chronioną nazwę Alpex. *)

2. Klasyfikacja

Podstawą klasyfikacji i wykładnikiem właściwości technicznych płyt pilśniowych jest przede wszystkim ich ciężar właściwy, zależny od stosowanego sposobu produkcji płyt. Rozróżnia się: płyty porowate, otrzymywane w wyniku suszenia miazgi w suszarni rolkowej oraz płyty twarde otrzymywane jako rezultat suszenia i prasowania miazgi w prasie hydraulicznej.

Wg PN-53/B-22120 płyty dzielą się na porowate o ciężarze właściwym $200 \div 320 \text{ kg/m}^3$ i — twarde, o ciężarze właściwym $800 \div 1100 \text{ kg/m}^3$. Dotychczas (1955 r.) wytwarzamy tylko te dwa rodzaje płyt.

Na podstawie norm zagranicznych (radzieckiej GOST 4598—49, angielskiej B.S. 1142:1953, niemieckiej DIN 62350) i innych danych, płyty pilśniowe można podzielić na:

a) superporowate (ciężar właściwy $60 \div 80 \text{ kg/m}^3$), b) porowate, c) ściennie (izolacyjno-okładzinowe), d) półtwarde, e) twarde, f) bardzo twarde (ciężar właściwy $1100 \div 1300 \text{ kg/m}^3$) g) mineralno-pilśniowe.

Płyty rodzajów a i f zaliczamy do specjalnych; do nich należą także płyty innych rodzajów, jeżeli zostają poddane (w zakładzie wytwórczym) dodatkowej obróbce ulepszającej.

Obróbka ulepszająca może obejmować następujące procesy — nasycenie płyt substancjami hydrofobowymi, uodporniającymi na zagrzybienie, zabezpieczającymi przed owadami, ogniem, — powlekanie substancjami

*) W innych językach materiały te mają następujące nazwy: (ang.) — fibreboards; fr. — panneaux en fibre de bois; niem. — Holzfaserplatten; roz. — dřeviesno-wołoknistyje plity; wł. — pannelli di fibra di legno.

ROZDZIAŁ X — PŁYTY PILŚNIOWE

Własności mechaniczne płyt wzrastają liniowo z ciężarem właściwym. Ze zwiększeniem wilgotności płyt wytrzymałość ich maleje. Wytrzymałość płyt porowatych, stosunkowo nieznaczna, jest zupełnie dostateczna do spełnienia zadań izolacyjno-okładzinowych. Wytrzymałość płyt twardych na zginanie jest mniejsza niż drewna (rzadko przekracza połowę wytrzymałości na zginanie drewna sosny). Wytrzymałość płyt na rozciąganie jest również znacznie mniejsza od wytrzymałości drewna na rozciąganie w kierunku równoległym do włókien. Płyty przewyższają jednak drewno wytrzymałością przy działaniu sił prostopadle do włókien i wyrównaniem wytrzymałości we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie płyty. Natomiast wytrzymałość płyt na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny płyty, zwłaszcza w płytach gorszej jakości, nie jest wielka, co w pewnych przypadkach może się ujawnić skłonnością do rozwarstwiania się arkuszy. Obawa ta nie zachodzi przy płytach dobrej jakości.

Obok wytrzymałości duże znaczenie ma twardość i ścieralność. Zwykle płyty twarde mają większą twardość niż drewno twardych gatunków, jak bukowe i dębowe, a płyty bardzo twarde są jeszcze twardsze. Ścieralność płyt twardych jest w przybliżeniu równa ścieralności drewna sosnowego, a ścieralność płyt bardzo twardych jest mniejsza i odpowiada w przybliżeniu ścieralności drewna bukowego. Zarówno znaczna twardość, jak i niewielka ścieralność płyt mają duże znaczenie przy stosowaniu ich w przemyśle maszynowym i budowy taboru. Płyty pilśniowe twarde są zatem materiałem o znacznej twardości, sprężystym, giętkim, o dość znacznej i równomiernej wytrzymałości w płaszczyźnie arkuszy.

Zależnie od nasiakliwości, wytrzymałości i właściwości zewnętrznych płyt pilśniowych wytwarzanych w kraju ustalono w PN-53/B-22120 trzy klasy jakości płyt porowatych i cztery klasy płyt twardych. Większość produkcji przypada na klasy I i II.¹⁾

4. Cechy technologiczne

Płyty pilśniowe nadają się do obróbki skrawaniem i plastycznej, łączenia i do obróbki wykańczającej powierzchni.

a. Obróbka płyt skrawaniem (piłowanie, struganie, frezowanie, wiercenie, dłutowanie, toczenie, szlifowanie) daje się wykonywać z łatwością ze względu na jednorodność budowy płyt, duże wymiary arkuszy i stałą ich grubość. Korzystna jest również gładkość powierzchni prawej strony płyt, nie wymagającej strugania. Przy obróbce skra-

¹⁾ Planuje się (1955 r.) nowelizację PN w celu jej uproszczenia.

Przykład 18

UMIESZCZENIE ILUSTRACJI ZWIĄZANEJ Z TEKSTEM

GUMA I WYROBY GUMOWE Z KAUCZUKÓW SUCHYCH

wierzchnię porowatą) oraz przemywa lekką benzyną dla usunięcia smarów, olejów itp. Następnie powleka się je klejem ebonitowym, po jego wyschnięciu nakłada 2÷5 mm warstwę mieszanki ebonitowej, a na nią warstwę mieszanki gumowej, po czym wyroby wulkanizuje się, najczęściej w formach.

Dla wzmocnienia połączenia wykonuje się w metalu rowki np. o przekroju trapezowym (rys. 32), które po oczyszczeniu, posmarowaniu klejem i wysuszeniu wypełnia się mieszanką ebonitową. Czasem między warstwy z mieszanek ebonitowych i gumowych daje się cienką warstwę mieszanki gumowej o małej zawartości siarki lub bez niej, która wiąże siarkę dyfundującą z ebonitu do mieszanki gumowej. Za pomocą ebonitu można łączyć gumę z większością metali z wyjątkiem miedzi i niektórych mosiądzów. Wytrzymałość na rozciąganie otrzymanego za pomocą ebonitu połączenia gumy i metali waha się w zależności od składu chemicznego ebonitów w granicach 30÷40 kG/cm². Wytrzymałość ta spada po przekroczeniu 60°C i wynosi przy 100°C ok. 9 kG/cm², a wzrasta przy obniżaniu temperatury i np. przy -60°C wynosi ok. 200 kG/cm².



Rys. 32. Trapezowe rowki na obręczy ogumienia pełnego dla wzmocnienia połączenia guma-metal za pomocą ebonitu

2. Łączenie gumy z metalami przez mosiądżowanie polega na pomosiądżowaniu czystej powierzchni metalu, posmarowaniu jej i łączonej powierzchni mieszanki gumowej roztworem tej mieszanki w lotnym rozpuszczalniku, po którego odparowaniu łączy się metal z mieszanką gumową i wulkanizuje, najczęściej, w formach.

Wytrzymałość na rozciąganie połączeń guma-metal wykonanych omawianą metodą dochodzi do 70÷90 kG/cm². Zależy ona zarówno od składu chemicznego mosiądzu, jak również od mieszanki gumowej. Zawartość miedzi w mosiądzu powinna wynosić 60÷75%, cynku 40÷25%, ołowiu nie więcej niż 0,5%, a cyny max 0,1%.

Im jest twardsza guma, tym większa wytrzymałość połączenia. Duży wpływ na wytrzymałość wywierają użyte w mieszance przyspieszacze.

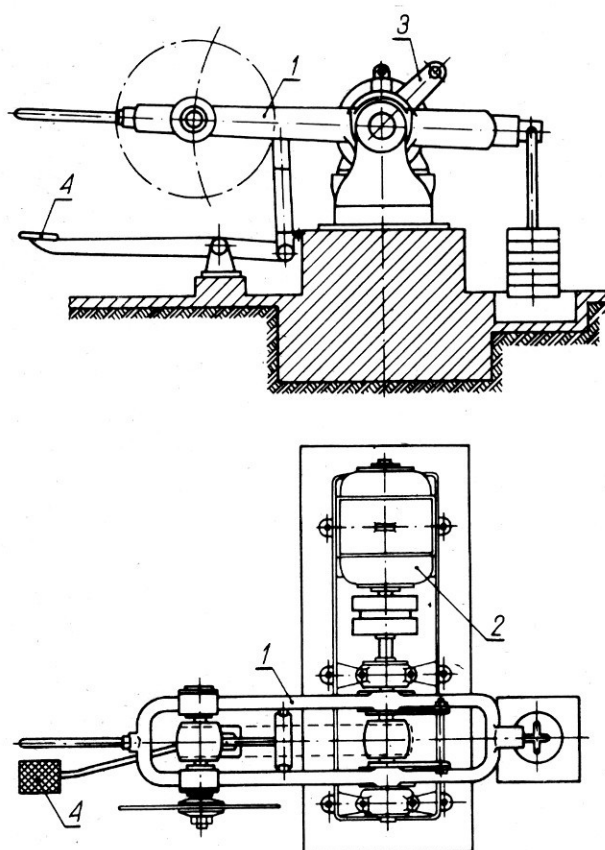
3. Łączenie gumy z metalami za pomocą różnych klejów.

Z klejów stosowanych do łączenia gumy z metalami należy przede wszystkim wymienić kleje wykonane z

1) termoprenów czyli cyklokauczków, otrzymywanych z kauczków naturalnych przez działanie na nie w temp. ok. 80÷140°C kwasu siarkowego, kwasów arylosulfonowych lub ich pochodnych.

UMIESZCZENIE ILUSTRACJI WRAZ Z PODPISEM
PRZEKRACZAJĄCEJ $\frac{5}{6}$ WYSOKOŚCI KOLUMNY
BEZ UZUPEŁNIENIA KOLUMNY TEKSTEM ZASADNICZYM

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA

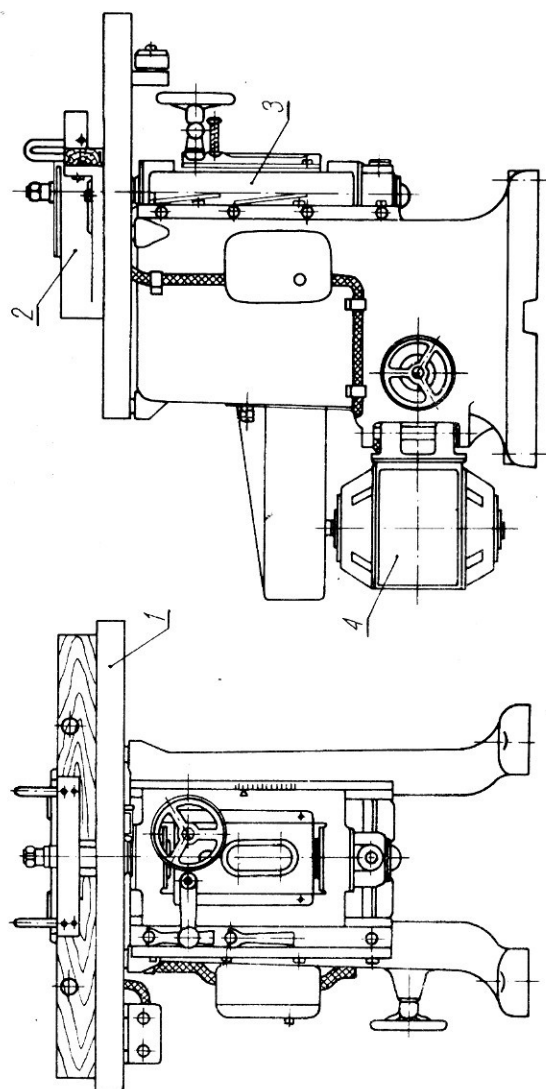


Rys. 7. Tarczówka poprzeczna z poziomym wychylnym ramieniem:
1 — wychylne ramię z wrzecionem i ciężarem wyważającym, 2 —
silnik napędowy sprzężony z wałem napędowym, 3 — urządzenie mi-
mośrodowe do napinania pasa, 4 — pedał do podnoszenia ramienia

Przykład 20a

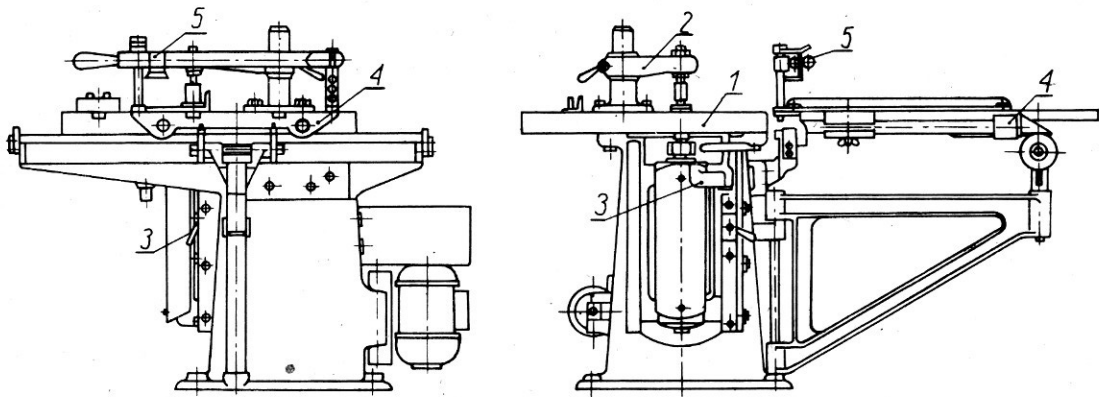
UMIESZCZENIE ILUSTRACJI POPRZECZNYCH CAŁOKOLUMNOWYCH
NA KOLUMNIE PARZYSTEJ I NIEPARZYSTEJ

DZIAŁ I — TECHNOLOGIA DREWNA



Rys. 28. Frezarka dolnowrzecionowa z posuwem ręcznym: 1 — stały stół, 2 — przykładnia z osłoną freza, 3 — wrzecionnik napędowy na wychyłnej płycie z urządzeniem do napinania pasa

ROZDZIAŁ VII — MASZyny DO OBRÓTKI DREWNA



Rys. 20. Frezarka dolnowrzecionowa z pomocniczym stołem: 1 — stały stół zasadniczy, 2 — wspornik z dodatkowym łożyskiem, 3 — wrzeciennik nastawny na wysokość, 4 — stół pomocniczy przesuwany wzdłuż prowadnicy i podparty na obrotowym wsporniku, 5 — dźwigniowe urządzenie zaciskowe

Przykład 21

UMIESZCZENIE ILUSTRACJI W TEKŚCIE W ŚRODKU KOLUMNY
Z ZACHOWANIEM MINIMALNEJ ILOŚCI WIERSZY
OD GÓRY ILUSTRACJI I OD DOŁU ILUSTRACJI

oraz

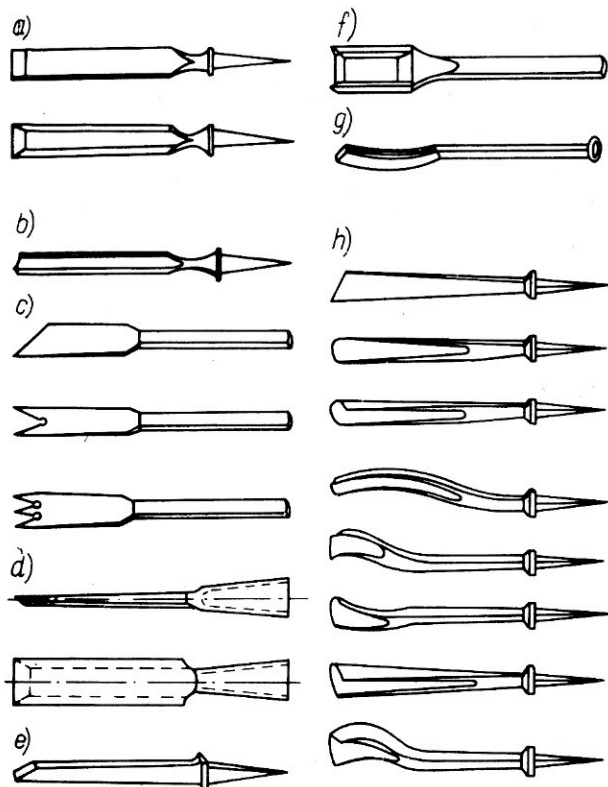
UMIESZCZENIE ILUSTRACJI W TEKŚCIE W ŚRODKU KOLUMNY
Z ZACHOWANIEM WIĘKSZEGO ODSTĘPU
POMIĘDZY PODPISEM A TEKSTEM NIŻ POMIĘDZY
PODPISEM A ILUSTRACJĄ

oraz

UMIESZCZENIE ILUSTRACJI W TEKŚCIE W ŚRODKU KOLUMNY
Z ZACHOWANIEM ODSTĘPÓW OD TEKSTU
RÓWNYCH OKOŁO 1 WIERSZA SKŁADU PODSTAWOWEGO

ROZDZIAŁ VI — NARZĘDZIA DO OBRÓBKI DREWNA

Dalszy podział następuje według kształtu ostrza. Wymiary charakterystyczne: szerokość ostrza B mm, długość części dłuta do obsady l mm, grubość od strony ostrza s mm, kąt ostrza. Dłuta otrzymują zbieżność w kierunku od ostrza do



Rys. 6. Dłuta ręczne (Tabl. III): a) dłuta stolarskie płaskie, b) zło-bak, c) dłuta do zawias, d) dziubak, e) przysiek, f) dłuto korytkowe, g) zło-bak kołodziejski, h) dłuta rzeźbiarskie

obsady 1 : 100. Dłuta stolarskie mają chwyt zbieżny (spicza-
sty) zaczynający się kołnierzem, na którym osadza się dREW-
nianą rekojęść. Dłuta ciesielskie są grubsze i dłuższe od dłut
stolarskich. Chwyty dłut ciesielskich są spiczaste lub tu-
lejkowe; te ostatnie mają znacznie większą wytrzymałość.

UMIESZCZENIE ILUSTRACJI W TEKŚCIE
W ŚRODKU KOLUMNY DWULAMOWEJ Z ZACHOWANIEM
ŁAMANIA TEKSTU PRZEZ ILUSTRACJĘ W OBYDWU ŁAMACH

BSI ustala plan działania

Od tego momentu BSI objął rolę, gdyż w zależności od tempa prac nad zmianą norm na system metryczny, mogła nastąpić zmiana w produkcji przemysłu brytyjskiego.

Pierwszorzędnym zagadnieniem było podjęcie decyzji, które z istniejących 4000 norm należy znówelizować w pierwszej kolejności. Zdecydowano, że należy rozpocząć przejście na system metryczny w dziedzinie projektowania, surowców i półfabrykatów, narzędzi pomiarowych, tnących i kształtowników. W wyniku analizy okazało się, że jest aż 1400 norm, które wymagają priorytetu.

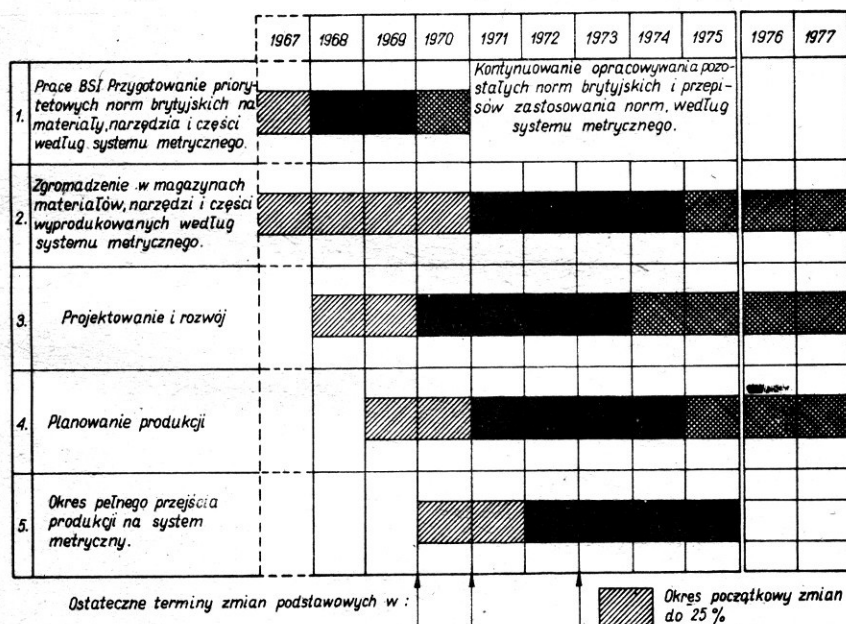
Chociaż podwaliny pod system metryczny w Wielkiej Brytanii położył rząd, a BSI został oficjalnie zachęcony do podjęcia odpowiednich prac, to jednak istniało wiele luk i niedomówień pomiędzy przemysłem a ostatecznym użytkownikiem w sprawie całego systemu, niezrozumiałego dla szerokiego społec-

stwach przemysłu maszynowego. Grupa Robocza do Spraw Planowania BSI przygotowała harmonogram działania dla tego przemysłu w dokumencie PD 6424 (lipiec 1968 r.) pt. „Zastosowanie systemu metrycznego w przemyśle maszynowym. Program podstawowy i wytyczne”.

Rys. 1 pokazuje sukcesywne przejście przemysłu maszynowego na system metryczny w okresie 10 lat. Kolejne 2 programy opublikowane w 1969 r. obejmowały:

- 1) przemysł elektrotechniczny — dokument PD 6427 „Adaptacja systemu metrycznego w przemyśle elektrotechnicznym. Sprawozdanie, program podstawowy i wytyczne”,
- 2) przemysł stoczniowy — dokument PD 6430 „Adaptacja systemu metrycznego w przemyśle stoczniowym. Sprawozdanie, program podstawowy i wytyczne”.

Diagramy prac obu tych przemysłów były w pełni zsynchronizowane w czasie



Rys. 1. Adaptacja systemu metrycznego w przemyśle maszynowym — program

czeństwa. I tu właśnie była wielka rola BSI, który przez najbliższe lata miał kierować tą machiną, dopilnować realizacji planu przejścia na nowy system w poszczególnych gałęziach przemysłu oraz uświadomić drobnym producentom i szerokiej grupie odbiorców jakie są korzyści płynące ze zmiany oraz przedstawić łatwość posługiwania się systemem metrycznym.

Przejście na system metryczny łączyło się ściśle z zaakceptowaniem Międzynarodowego Układu Jednostek Miar, tzw. Systemu SI. Kamieniem milionowym było opublikowanie w grudniu 1966 r. przez BSI publikacji „The use of SI units” (Stosowanie jednostek SI). Ze zrozumiałych względów publikacja ta rozeszła się bardzo szybko w nakładzie 100 000 egzemplarzy. Publikację wznowiono w kwietniu 1967 r. i styczniu 1969 r. Aktualne wznowienie o znakach PD zostało opublikowane w kwietniu 1972 r.

Wychodząc z rzeczywistych potrzeb zdecydowano, że w pierwszej kolejności należy wprowadzić normalizację według systemu metrycznego w przemyśle maszynowym, gdyż on dostarcza materiały, narzędzia i oprzyrządowanie do innych przemysłów. Po dokonaniu ankietyzacji w ponad 1500 przedsiębior-

stwach ustalony program dla przemysłu maszynowego. Na 1975 r. przewidywano we wszystkich przemysłach 75% produkcji wg systemu metrycznego (rys. 2, rys. 3).

Równie ważną i trudną dziedziną przemysłu, który miał przejść na system metryczny, był przemysł budowlany. Już w 1965 r. Rada Wydziału Budowlanego BSI powołała zespół specjalistów, który po konsultacji z ponad 200 firmami budowlanymi przygotował odpowiedni harmonogram przejścia na system metryczny i w lutym 1967 r. opublikował dokument PD 6030 „Program przejścia na system metryczny w przemyśle budowlanym” oraz dokument PD 6031 „Stosowanie systemu metrycznego w konstrukcjach budowlanych”.

Propagowanie systemu metrycznego przez BSI

Niezależnie od prowadzenia zasadniczych prac normalizacyjnych, BSI podjął szeroką kampanię informacyjną i szkoleniową na temat systemu metrycznego. O wielkości tej akcji świadczy fakt, że do 1970 r. BSI zorganizował 4630 wykładów w terenie,

Przykład 23a

UMIESZCZENIE TABEL POPRZECZNYCH CAŁOKOLUMNOWYCH
NA KOLUMNIE PARZYSTEJ I NIEPARZYSTEJ

DZIAŁ IV – TECHNOLOGIA SZKŁA OPTYCZNEGO

Tabela XIV. Charakterystyka obrabiarek SP

Oznaczenie typu	SP-02	SP-08	SP-15	SP-20	SP-35
Ilość wrzecion	8	10	$\frac{6}{9}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{3}{9}$
Wymiary	110 × 420 × 480	270 × 900 × 110	210 × 900 × 11	280 × 112 × 11	350 × 110 × 12
Odległość między wrzecionami	100	210	340	450	1050
Średnica misy	80	150	250	400	600
Maksymalna średnica tarczy obrabianej	20	80	150	200	350
Gwint na wrzecionie	M8 × 1,25	M14 × 2	M20 × 2,5	M24 × 3	M27 × 3
Szybkość obrotów wału głównego obr/min	233	120	$\frac{80}{120}$	52	$\frac{25}{50}$
Szybkość obrotów wrzeciona obr/min	$\frac{270}{400}$	od 50	od 22	od 20	od 15
	630	do 450	do 430	do 150	do 96
Szybkość obrotów mimośrodowo obr/min	186	od 100	od 57	od 36	od 18
		do 225	do 170	do 80	do 94
Największa długość toru wodzika	20	70	90	160	200
Rodzaj napędu	reduktor od silnika elektrycznego	pasy klinowe od silnika	pasy klinowe od silnika	pasy płaskie od silnika	pasy klinowe od silnika
Silnik moc kW szybkość obrotu obr/min	0,25 1400	0,52 1400	0,52 1400	0,8 1500	1,2 960

ROZDZIAŁ VIII – TECHNOLOGIA DREWNA WARSTWOWEGO

Tabela I. Gospodarcze i techniczne korzyści osiągane przy stosowaniu drewna warstwowego

Obniżenie wymagań w odniesieniu do jakości i ilości surowca drzewnego	zastąpienie cenniejszych gatunków drewna gatunkami mniej cennymi	całkowite wyeliminowanie cennych, deficytowych gatunków drewna (zwłaszcza importowanych egzotycznych)	1
		umieszczenie cennych deficytowych gatunków drewna tylko w warstwach zewnętrznych, tj. widocznych lub narażonych na działanie najwyższych naprężeń	2
	zastąpienie cenniejszych sortymentów drewna sortymentami mniej cennymi	wycięcie z gorszych sortymentów drewna miejsc wadliwych i ich odrzucenie	3
		rozmieszczenie miejsc wadliwych tak, by nie tworzyły niebezpiecznych skupień; umieszczenie cenniejszych sortymentów drewna tylko w warstwach zewnętrznych tj. widocznych lub narażonych na działanie najwyższych naprężeń	4
		poszerzenie drewna warstwowego poza średnicą użytego surowca okrągłego	5
	użycie surowca, którego wymiary są mniejsze od wymiarów uzyskanego drewna warstwowego	pogrubienie warstw, drewna poza średnicę użytego surowca okrąg.	6
		wydłużenie drewna warstw. poza długość użytego surowca okrąg.	7
	użycie odpadów drzewnych	zużytkowanie spalanych dotąd odpadów fornirowych	8
		zużytkowanie spalanych dotąd zrąbów i opołów tartacznych	9
Usprawnienie metod produkcji	udokonalenie stosowanych dotąd procesów produkcyjnych	przyspieszenie i ułatwienie procesu suszenia i parowania przez poddawanie tym zabiegom drewna jeszcze nie sklejonego, a więc drewna o mniejszych wymiarach	10
		przyspieszenie i ułatwienie procesu impregnacji drewna przez zmniejszenie wymiarów drewna lub wykonanie kanalików	11
	wprowadzenie nowych doskonalszych procesów technologicznych	zestawienie oddzielnych brył drewna o prostokątnym przekroju w bardzo sztywne elementy o różnych profilach	12
		tworzenie elementów zakrzywionych o bardzo wysokiej sztywności i wytrzymałości	13

Przykład 24a

**UMIESZCZENIE CZĘŚCI TABELI NA NASTĘPNEJ KOLUMNIE
Z ZACHOWANIEM POWTÓRZENIA GŁÓWKI TABELI**

DZIAŁ II — TECHNOLOGIA TWORZYW SZTUCZNYCH

**Tabela IV. Wady prasowania, ich przyczyny i sposoby usuwania
dla tłoczyw termoutwardzalnych fenolowych i mocznikowych**

Wygląd wypraski z wadami	Przypuszczalne przyczyny powstawania błędów	Sposób poprawienia
Bąble na powierzchni	zbyt krótki czas prasowania	przedłużyć czas prasowania
	wypraska zawiera powietrze lub gazy	wolniej zamykać formę odgazować formę przez krótkie otwarcie jej zaraz po pierwszym zamknięciu podgrzać tłoczywo przed prasowaniem
	tłoczywo pochłonęło wodę wskutek przebywania w środowisku wilgotnym	podgrzać tłoczywo przed prasowaniem
	forma zbyt gorąca	obniżyć temperaturę formy
	niedostateczne ciśnienie prasowania	zwiększyć nacisk prasy lub zwiększyć szarżę tłoczywa w przypadku formy wielogniazdowej
	forma za zimna	podwyższyć temperaturę formy
	tłoczywo jest zbyt spulchnione, tzn. że zawiera zbyt dużo powietrza (ma bardzo dużą objętość pozorną)	tłoczywo tabletkować
	nierówny rozkład temperatury w formie	poprawić urządzenie ogrzewcze parowe lub elektryczne
	wypraska ma ścianki nierównej grubości	tłoczywo tabletkować tłoczywo podgrzewać przed prasowaniem obniżyć temperaturę prasowania
Wypraska porowata wzdłuż linii rąbka	tłoczywo źle płynie	prasować tłoczywo o większej plastyczności prasowania
	niedostateczne ciśnienie powoduje utwardzanie	zwiększyć nacisk prasy obniżyć temperaturę formy
	forma zamykana zbyt powoli powoduje przedwczesne utwardzanie	zwiększyć szybkość zamykania, podgrzać tłoczywo przed prasowaniem

ROZDZIAŁ I – PRZETWARZANIE TWORZYW SZTUCZNYCH

Tabela IV. Ciąg dalszy

Wygląd wypraski z wadami	Przypuszczalne przyczyny powstania błędu	Sposób poprawienia
	zbyt silnie załadowana forma uniemożliwia odgazowanie tłoczywa	ładować do formy odpowiednią ilość tłoczywa lub odgazowywać ją po zamknięciu
Wygląd wypraski jak w punkcie poprzednim, ale powierzchnia porowata dużo większa	niedostateczna ilość tłoczywa	dopełnić ilość tłoczywa
	forma zamknięta zbyt szybko wyrzuca tłoczywo na zewnątrz przed sprasowaniem	zamykać formę wolniej zezwalając tłoczywu prawidłowo uplastycznąć się i wypełnić formę
	forma umożliwia za duży wyciek tłoczywa	w przypadku zbyt dużego luzu między stemplem i matrycą należy formę poprawić prasować tłoczywo o mniejszej plastyczności prasowniczej ładować zwiększoną porcję tłoczywa do formy
Wypraska odkształca się po wyprasowaniu	wypraska niedostatecznie utwardzona	przedłużyć czas utwardzania, jeżeli temperatura jest za niska podwyższyć ją
	tłoczywo pochłonęło wilgoć	podgrzać tłoczywo przed prasowaniem
	nadmiar środka smarującego wywołuje plastyfikację tłoczywa	nie używać środków smarujących
Wypraska przykleja się do formy	temperatura jest za wysoka i żywica nie może wypłynąć na powierzchnię wypraski, aby ją pokryć (dla tłoczywa z wypełniaczem mineralnym)	obniżyć temperaturę
	forma pokryta środkiem smarującym nieczystym lub tłoczywem uprzednio prasowanym; tłoczywo fenolowe przykleja się do ścianek formy po prasowaniu octanu celulozy, jeżeli forma nie jest chromowana	oczyścić i wypolerować powierzchnię formy