

## WYMIAROWA DOKŁADNOŚĆ OBRÓBKI W PRZEMYSŁE MEBLARSKIM

Wojciech Kien

Katedra Obrabiarek i Urządzeń Przemysłowych AR w Poznaniu

Dokładność wymiaru, kształtu i struktury geometrycznej powierzchni odgrywa w meblarstwie coraz większą rolę. Ostatnio podjęto więc działania zmierzające zarówno do wyegzekwowania wymaganej dokładności obrabianych elementów, jak i do wykorzystania wysokiej dokładności współczesnych obrabiarek. Obecnie na pierwszym planie znajduje się dokładność wymiaru. Świadczą o tym liczne publikacje z tego zakresu [2-4, 8-10, 11] zmierzające do opracowania optymalnego systemu tolerancji i pasowań dla drzewnictwa. Podstawowym założeniem takiego systemu jest zapewnienie możliwie pełnej zamienności części. Dotyczy to zwłaszcza produkcji masowej i wielkoseryjnej. Metrologia techniczna nie zapewni wykorzystania dokładności obrabiarek do drewna. Jeszcze w wielu zakładach stosowane są przymiary kreskowe lub prymitywne sprawdziany jednograniczne. Sytuacja ta wynika przeważnie z warunków obiektywnych, gdyż nie wyposażono jeszcze większości zakładów we właściwe narzędzia kontrolno-pomiarowe. W badaniach nad tą problematyką, zapoczątkowanych w Polsce w latach sześćdziesiątych [3, 9, 11, 12], a obecnie doprowadzonych do etapu wdrożeń, skupiono się zatem na dwóch kwestiach:

- 1) opracowaniu przystosowanego do krajowych warunków systemu tolerancji i pasowań,
- 2) skonstruowaniu narzędzi kontrolnych zgodnie z zasadami metrologii.

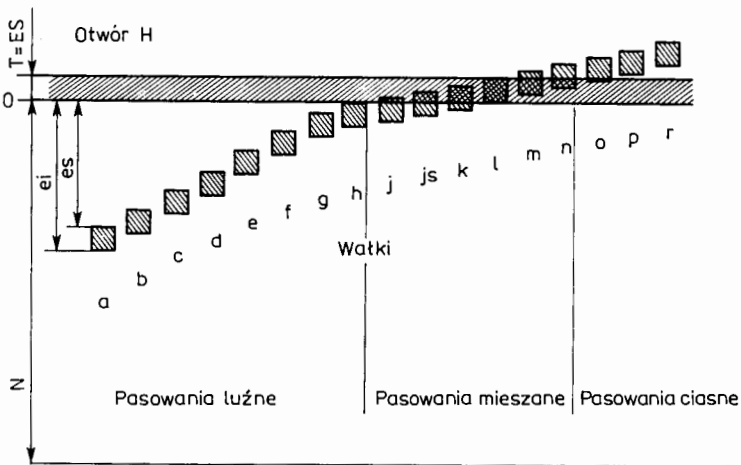
Tylko równoległe prowadzenie tych dwu kierunków badań gwarantuje osiągnięcie celu, którym jest poprawa wymiarowej dokładności obróbki.

Układ tolerancji i pasowań oraz badania poprzedzające jego powstanie zostały szeroko opisane w literaturze [4, 9, 11, 12]. Układ ten opracowano w wyniku krytycznej analizy norm zagranicznych [9], badań rzeczywistej dokładności obróbki w przemyśle [3, 4] oraz rozważań teoretycznych [11, 12]. W rezultacie tych prac powstał system, który ukazał się w 1981 r. w formie obowiązującej dla przemysłu meblarskiego branżowej normy [1].

Najważniejsze cechy charakterystyczne dla polskiego układu są następujące:

- wymiary nominalne zawarte są w zakresie od 0 do 2000 mm podzielonym na 14 przedziałów,
- liczba klas dokładności wynosi 12,
- liczba rodzajów pasowań wynosi 17,
- współczynnik odstopniowania klas wynosi 1,3,
- w pasowaniach przyjęto zasadę stałego otworu,
- terminologię i symbole zaczerpnięto z Polskiej Normy dotyczącej przemysłu maszynowego [5].

Schemat pasowań, czyli rozkład obszarów tolerancji zilustrowano na rysunku 1. Układ tolerancji i pasowań zawarty w branżowej normie [1] może wydawać się zbyt rozbudowany, jeśli chodzi o potrzeby przemysłu meblarskiego. Zostało to potwierdzone w przedsiębiorstwach, które wdrożyły system. Został on jednak opracowany z myślą o innych działach przemysłu drzewnego, jak stolarka budowlana, opakowania itp.



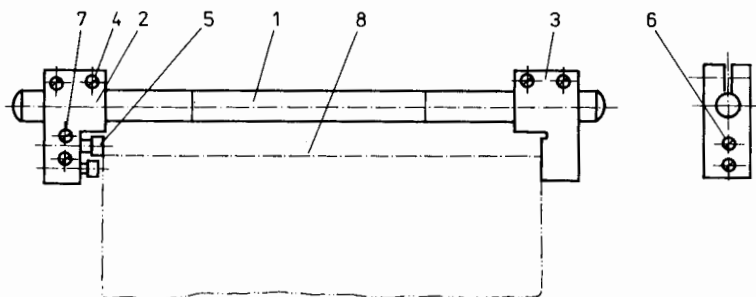
Rys. 1. Schemat pasowań tworzonych według polskiego układu tolerancji i pasowań

Zasadniczą korzyścią wpływającą ze stosowania układu tolerancji i pasowań jest możliwość doboru podanych w tabelarycznej formie odchyłek normalnych o takich wartościach, by była gwarantowana pełna funkcjonalność współpracujących ze sobą części. Z kolei gwarancję nie przekroczenia dopuszczalnych odchyłek, a więc spełnienia zasady pełnej zamienności części daje poprawna od strony metrologicznej kontrola wymiarów. Z dwóch możliwych tu do zastosowania metod (pomiar lub sprawdzanie) w seryjnej produkcji najlepsze jest użycie sprawdzianów dwugranicznych. Stąd też, aby wprowadzenie układu tolerancji i pasowań uczynić realne, opracowano konstrukcję sprawdzianów opartych na podstawowych zasadach metrologicznych [6, 10]. Przyjęto tu następujące założenia:

- dwugraniczność sprawdzania,
- zapewnienie możliwie wysokiego stopnia uniwersalności, zarówno w zakresie nastawności wymiaru nominalnego, jak i wartości tolerancji,
- zapewnienie nastawiania na wymiary graniczne zgodnego z zasadą, że dokładność narzędzia kontrolnego winna być co najmniej o jedną klasę większa od dokładności sprawdzanego wymiaru.

W pierwszej kolejności potraktowano sprawdziany wymiarów liniowych długości, szerokości i grubości oraz położenia otworów lub gniazd w stosunku do bazy pomiarowej. Pozostałe wymiary liniowe (np. wymiary głębokości i średnic gniazd, wymiary rowków, wręgów itp.) występują w przemyśle znacznie mniej licznie. Badania nad przyrządami sprawdzającymi do tych wymiarów są aktualnie w toku.

Konstrukcje sprawdzianów, których prototypy powstały w latach siedemdziesiątych [6] przeszły do chwili obecnej pewną ewolucję. Sprawdzian wymiarów długości, szerokości i grubości zilustrowano na rysunku 2. Sprawdzian taki składa się z kor-



Rys. 2. Sprawdzian do liniowych wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych; 1 - korpus rurowy, 2 - szczeka lewa, 3 - szczeka prawa, 4 - wkręt mocujący, 5 - kowadełko pomiarowe, 6 - wkręt nastawczy, 7 - wkręt blokujący, 8 - sprawdzany element meblowy

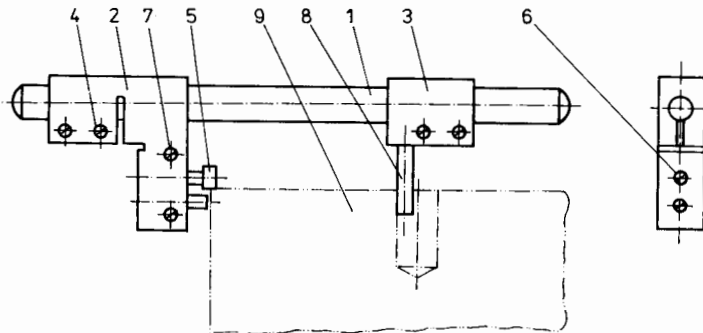
pusu rurowego (1), na którym osadzone są dwie szczęki (2 i 3). Można je w pewnym zakresie przesuwać dostosowując sprawdzian do danego wymiaru nominalnego. Można je również odwrócić tworząc w ten sposób sprawdzian do liniowych wymiarów wewnętrznych. Ustalanie szczęk (2 i 3) w określonym położeniu odbywa się przy użyciu wkrętów mocujących (4). Szczeka (3) ma płaską powierzchnię bazową, a szczeka (2), dwa kowadełka pomiarowe (5), których różnica wysunięcia stanowi tolerancję sprawdzanego wymiaru elementu (8). Regulacja wartości tolerancji odbywa się przy użyciu wkrętów nastawczych (6). Ustalanie kowadełek (5) w danym położeniu realizowane jest poprzez wkręty blokujące (7).

Konstrukcję sprawdzianu wymiaru położenia otworu lub gniazda oparto na zasadzie sprawdzania rzeczywistej tworzącej walcowego otworu lub skrajnej ściany pionowej gniazda. Takie rozwiązanie umożliwia prostotę budowy przyrządu i łatwość jego nastawiania na wymiary graniczne. Sprawdzian wymiaru położenia otworu lub

gniazda przedstawiono na rysunku 3. Przyrząd ma budowę podobną do sprawdzianu zilustrowanego na rysunku 2. Na korpusie rurowym (1) osadzone są szczęki (2 i 3), które ustalane są w żądanym położeniu (zależnie od wymiaru nominalnego) przy użyciu wkrętów mocujących (4). W szczęce 3 osadzony jest walcowy kołek bazowy (8), który w czasie sprawdzania opiera się na tworzącej otworu lub gniazda sprawdzanego elementu (9). W szczęce 2 osadzone są, jedno nad drugim, dwa kowadełka pomiarowe (5), których wysunięcie względem siebie odpowiada tolerancji sprawdzanego wymiaru położenia otworu lub gniazda. Regulacja wartości tolerancji odbywa się przy użyciu wkrętów nastawczych (6), a ustalanie kowadełek w określonym położeniu poprzez wkręty blokujące (7).

Przedstawiony sposób sprawdzania wymiaru położenia otworu lub gniazda (rys. 3) wymaga uwzględnienia tolerancji wymiaru średnicy otworu lub innego odpowiedniego wymiaru w przypadku niewalcowego gniazda. Metodę obliczenia tolerancji położenia, na przykładzie walcowego otworu ilustruje rysunek 4. Wymiar nominalny położenia otworu w odniesieniu do jego tworzącej ustalono z zależności

$$M = N - \frac{1}{2} D. \quad (1)$$



Rys. 3. Sprawdzian do wymiarów położenia otworów i gniazd; 1 - korpus rurowy, 2 - szczeka lewa, 3 - szczeka prawa, 4 - wkręt mocujący, 5 - kowadełko pomiarowe, 6 - wkręt nastawczy, 7 - wkręt blokujący, 8 - kołek bazowy, 9 - sprawdzany element meblowy

Tolerancję wymiaru położenia tworzącej ( $T_M$ ) można obliczyć wychodząc z definicji tolerancji. A zatem

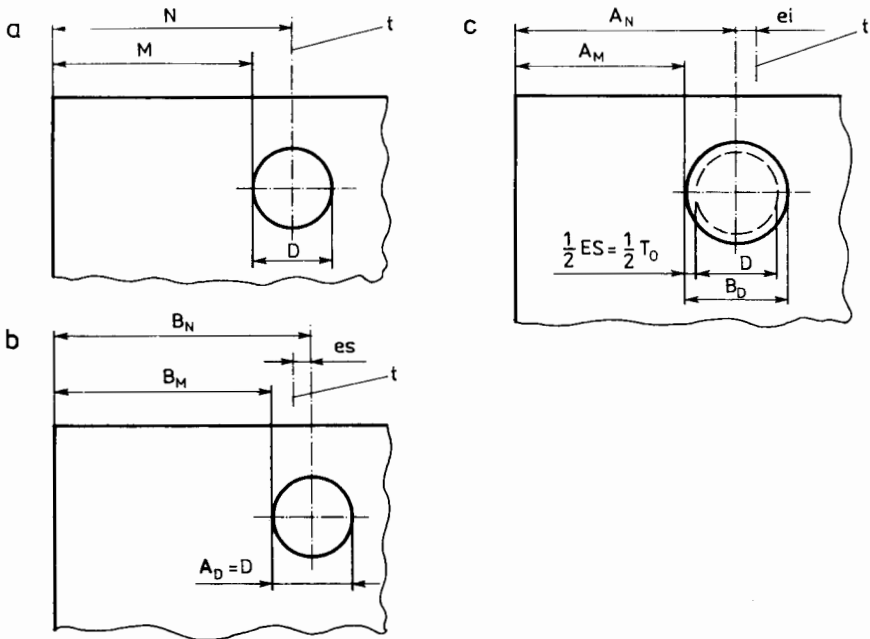
$$T_M = B_M - A_M. \quad (2)$$

Należy więc ustalić sytuację, w jakich wystąpi górny i dolny wymiar graniczny położenia tworzącej. Przyjęto tu następujący tok rozumowania: górny wymiar graniczny  $B_M$  jest wtedy, kiedy tworząca otworu jest najdalej od bazy. Ilustruje to rysunek 4b. Taka sytuacja jest wtedy, gdy średnica otworu jest najmniejsza (tzn.  $A_D$ ), a wymiar położenia otworu od osi jest największy (tzn.  $B_N$ ), a więc

$$B_M = B_N - \frac{1}{2} A_D. \quad (3)$$

Dolny wymiar graniczny  $A_M$  jest wtedy, kiedy tworząca otworu jest najbliżej bazy. Taka sytuacja wystąpi w przypadku, kiedy średnica otworu jest największa (tzn.  $B_D$ ), a wymiar położenia otworu od osi najmniejszy (tzn.  $A_N$ ). Przedstawia to rysunek 4c. Jest więc

$$A_M = A_N - \frac{1}{2} B_D. \quad (4)$$



Rys. 4. Wymiary graniczne dla różnych położenia tworzącej otworu; a - położenie nominalne, b - położenie najdalsze od bazy, c - położenie najbliższe bazy;  $N$  - wymiar nominalny położenia otworu od bazy odniesiony do jego osi,  $M$  - wymiar położenia otworu od bazy odniesiony do jego tworzącej,  $D$  - wymiar nominalny średnicy otworu,  $ES$  - odchylenie górne wymiaru średnicy otworu,  $es$  - odchylenie górne wymiaru położenia osi,  $ei$  - odchylenie dolne wymiaru położenia osi,  $A_N$  - dolny wymiar graniczny położenia osi,  $B_N$  - górny wymiar graniczny położenia osi,  $A_D$  - dolny wymiar graniczny średnicy,  $B_D$  - górny wymiar graniczny średnicy,  $T_D$  - tolerancja wymiaru średnicy otworu,  $A_M$  - dolny wymiar graniczny położenia tworzącej,  $B_M$  - górny wymiar graniczny położenia tworzącej,  $t$  - teoretyczna oś symetrii otworu

Tolerancja wymiaru położenia tworzącej wyniesie

$$T_M = B_N - \frac{1}{2} A_D - (A_N - \frac{1}{2} B_D), \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{ale } B_N &= N + es, \\ A_D &= D \quad (\text{zasada stałego otworu}), \\ A_N &= N + ei, \\ B_D &= D + ES, \end{aligned}$$

stąd

$$\begin{aligned} T_M &= N + es - \frac{1}{2} D - \left[ N + ei - \frac{1}{2} (D + ES) \right] = \\ &= N + es - \frac{1}{2} D - \left( N + ei - \frac{1}{2} D - \frac{1}{2} ES \right) = \\ &= N + es - \frac{1}{2} D - N - ei + \frac{1}{2} D + \frac{1}{2} ES = \\ &= es - ei + \frac{1}{2} ES. \end{aligned}$$

Ponieważ

$$es - ei = T_N, \quad (6)$$

to

$$T_M = T_N + \frac{1}{2} ES. \quad (7)$$

A zatem tolerancja wymiaru położenia otworu do jego tworzącej równa się sumie tolerancji jego położenia od osi i połowy górnej odchyłki wymiaru średnicy.

Obydwa opisane rodzaje sprawdzianów opracowano w zestawach obejmujących różne wymiary długości ich korpusów rurowych w taki sposób, że możliwy jest dobór sprawdzianu dla każdego wymiaru nominalnego w zakresie od 0 do 2000 mm. Nastawianie sprawdzianów na wymiary graniczne może odbywać się, praktycznie biorąc, jedynie przy użyciu stosu płytek wzorcowych. Bez dodatkowego oprzyrządowania jest to czynność kłopotliwa, zwłaszcza dla większych wymiarów. Dlatego też, do tego celu, opracowano specjalistyczne stanowisko z wykorzystaniem dostępnego w handlu liniału powierzchniowego [7].

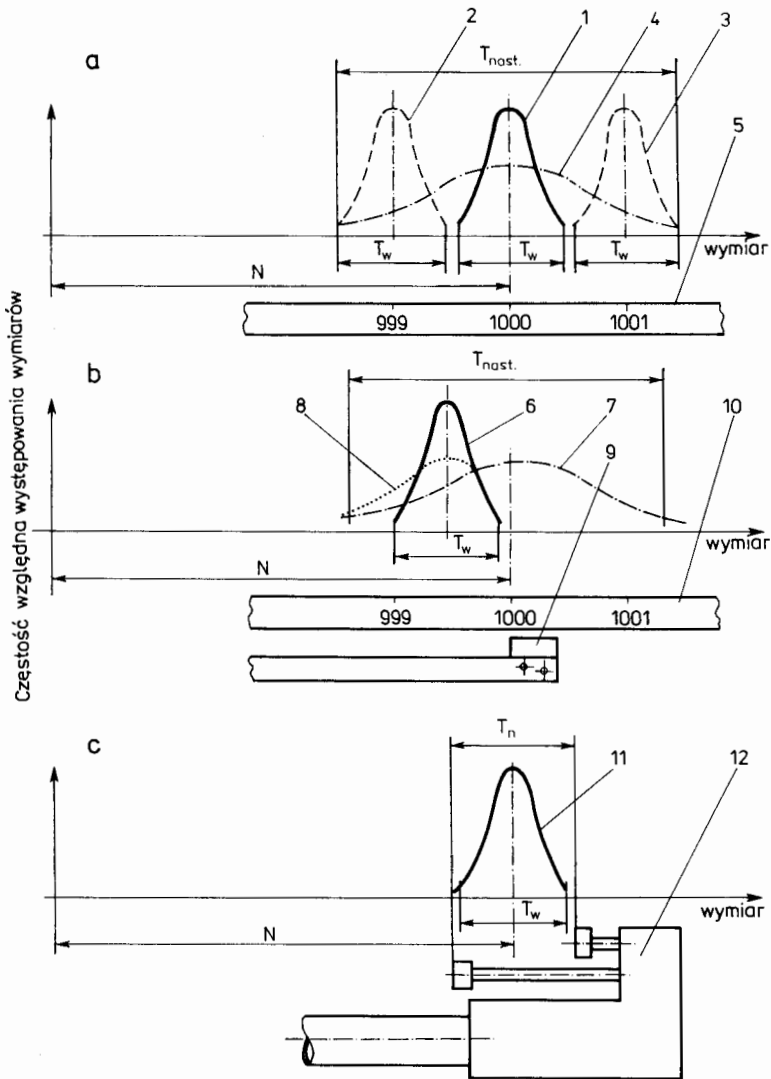
Zasadniczym zadaniem sprawdzianu nie jest, jak by się wydawało, kontrola wykonania wymiaru (gdyż jest to tylko wykrywanie braków a nie zapobieganie im), ale nastawienie obrabiarki na określony wymiar nominalny. Na obecnym etapie rozwoju metrologii w drzewnictwie jedynym sposobem optymalnego nastawienia obrabiarki jest tzw. „próbne przepuszczenie” i sprawdzanie skutków obróbki tak długo, aż sprawdzony wymiar mieści się w granicach założonej tolerancji. Na rysunku 5 zilustrowano skutki różnych sposobów nastawiania obrabiarki; rysunek 5a obrazuje sytuację, w której obrabiarka jest nastawiona przy użyciu przymiaru końcowo-kreskowego 5 (tzw. metrówki). Jeśli obrabiarka nastawiana jest za pomocą skali, w którą jest wyposażona, to sytuacja jest analogiczna, gdyż korzystanie z tej skali oparte jest na zasadzie przymiaru końcowo-kreskowego. Krzywa 1 obrazuje rozkład normalny (Gaus-

sa) wymiarów uzyskiwanych w określonej serii obrabianych elementów. Wszystkie te wymiary zawarte są w charakterystycznym dla danej obrabiarki obszarze tolerancji wykonania  $T_w$ . Z uwagi na fakt, że dokładność teoretyczna zawarta jest w granicach  $\pm 1$  mm (w praktyce jest często znacznie gorzej) oraz ze względu na znane błędy pomiaru związane z tym przyrządem (np. błąd odczytu powstały w wyniku zjawiska paralaksy) obrabiarka nastawiana jest na inny wymiar niż założony wymiar nominalny  $N$ , mówi się, że następuje „przesunięcie wymiaru nominalnego”. Przy kilku nastawieniach może to być wymiar większy lub mniejszy od nominalnego, a zatem błędy obróbki składają się na rozrzuty, które charakteryzują krzywe Gaussa 2 i 3, a sumaryczny rozrzut z kilku nastawień - krzywa 4. Skutek tego jest taki, że tolerancja rzeczywista wynikła z nastawienia ( $T_{nast}$ ) jest znacznie szersza od tolerancji wykonania  $T_w$ , a więc dokładność obrabiarki nie jest w opisanym przypadku wykorzystana.

Na rysunku 5b zilustrowano przypadek, kiedy obrabiarka jest nastawiona przy użyciu prymitywnego sprawdzianu jednogranicznego 9, co jeszcze często ma miejsce w przemyśle meblarskim. Sprawdzian ten nastawiany jest (jednorazowo) przy użyciu przymiaru końcówkreskowego 10, a zatem przy tym sposobie nastawiania obrabiarki może zaistnieć sytuacja podobna do tej, którą opisano dla przypadku zilustrowanego na rysunku 5a. Obrazuje to krzywa 7. Sytuacja przedstawiona na rysunku 5b jest jednak o tyle korzystniejsza, że może zajść przypadek „trafienia” z nastawieniem sprawdzianu na wymiar nominalny  $N$  lub nastawiony on jest z bardzo małym błędem. Wtedy cała niedokładność wynikła z nastawienia obrabiarki jest mniejsza, gdyż dotyczy tylko jednej strony wymiaru (sprawdzian jednograniczny), co obrazuje krzywa 8. Krzywa 6 ilustruje rozrzut wymiarów w przypadku, kiedy obrabiarka pracuje w wyniku przypadkowo dobrze nastawionego sprawdzianu jednogranicznego (9).

Rysunek 5c obrazuje sytuację, w której obrabiarka nastawiona jest przy użyciu dwugranicznego sprawdzianu wykonanego zgodnie z zasadami metrologii i nastawione go poprawnie, tzn. przy użyciu stosu płytek wzorcowych. Sprawdzian 12 nastawiony jest na wartość tolerancji normalnej  $T_n$ . Jest to wartość zaczerpnięta z tablic normy. Takie postępowanie sprawia, że rzeczywisty rozrzut wymiaru uzyskiwanego na obrabiarce zilustrowany krzywą 11 mieści się w granicach tolerancji normalnej, czyli  $T_n > T_w$ . Jest to warunek wykorzystania rzeczywistej dokładności obrabiarki.

Badania weryfikacyjne prowadzone głównie przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Meblarstwa w krajowym przemyśle meblarskim [4] wykazują, że przynajmniej w zakresie formatyzowania elementów można uzyskać wysoką dokładność rzędu 1 klasy Układu tolerancji i pasowań. W przemyśle można spotkać się często z obiegowym poglądem, że stan techniczny obrabiarek i narzędzi jest tak niski, iż uzyskanie wysokiej dokładności, czego wymaga wdrożenie Układu, jest niemożliwe. Tymczasem najczęściej przyczyna tkwi nie w samej obrabiarce tylko w metrologii, czyli w sposobie nastaw-



Rys. 5. Skutki różnych sposobów nastawienia obrabiarki; a - nastawienie przy użyciu przyrządu końcowo-kreskowego, b - nastawienie przy użyciu sprawdzianu jedno-granicznego, c - nastawienie przy użyciu sprawdzianu dwugranicznego; 1, 6, 11 - krzywe rozrzutu wymiarów otrzymywanych w wyniku obróbki, 2, 3 - krzywe rozrzutu wymiarów przy różnych nastawieniach obrabiarki, 4, 7 - krzywe sumarycznego rozrzutu wymiarów, 8 - krzywa rozrzutu wymiarów przy dobrym nastawieniu sprawdzianu jedno-granicznego, 5, 10 - przymiar końcowo-kreskowy, 9 - sprawdzian jedno-graniczny, 12 - sprawdzian dwugraniczny,  $N$  - wymiar nominalny,  $T_w$  - tolerancja wykonania;  $T_{nast}$  - tolerancja rzeczywista wynika z danego nastawienia obrabiarki,  $T_n$  - tolerancja normalna



wienia obrabiarki. Przy braku właściwych narzędzi pomiarowych czy sprawdzających wszystkie błędy obróbki uważane są za skutek niedokładności obrabiarki, a to często jest niesłuszne, gdyż nastawiona jest ona na inny wymiar nominalny, a odchyłki liczone są w stosunku do wymiaru, na jaki obsługa chciała nastawić obrabiarkę.

Po uporządkowaniu zagadnienia od strony normalizacyjnej [1] i po zakończeniu prac związanych z weryfikacją konstrukcji sprawdzianów problematykę tę przejął Zakład Metrologii OBROM podejmując produkcję seryjną sprawdzianów oraz działania wdrożeniowe. W chwili obecnej układ tolerancji i pasowań oraz sprawdziany dwugraniczne wdrożono w następujących przedsiębiorstwach przemysłu meblarskiego: Wolsztyńska Fabryka Mebli, Wyszowskie Fabryki Mebli, Słupskie Fabryki Mebli, Koszalińskie Fabryki Mebli, Goleniowskie Fabryki Mebli, Kieleckie Fabryki Mebli, Pilskie Fabryki Mebli, Krakowskie Fabryki Mebli, Piotrkowska Fabryka Mebli, Mogileńskie Fabryki Mebli, Suwalska Fabryka Mebli, Katowickie Fabryki Mebli, Spółdzielnia Pracy w Wadowicach. Prace wdrożeniowe prowadzone są aktualnie w dalszych przedsiębiorstwach. Obok problemów technicznych podczas tych prac należało również rozwiązać cały szereg kwestii natury organizacyjnej, stanowi to jednak odrębny temat.

Na podstawie przedstawionych rozważań można sformułować następujące wnioski:

- 1) niezbędnym warunkiem funkcjonowania branżowej normy jest zastosowanie sprawdzianów dwugranicznych zbudowanych z uwzględnieniem zasad metrologii,
- 2) podstawową rolą sprawdzianów dwugranicznych jest nastawianie obrabiarek, gdyż prowadzi to do wykorzystania ich optymalnej dokładności.
- 3) efektem wprowadzenia układu tolerancji i pasowań oraz systemu sprawdzianów dwugranicznych jest uzyskanie pełnej zamienności części, a co za tym idzie, zmniejszenie pracochłonności montażu, poprawa organizacji pracy i zmniejszenie liczby braków,
- 4) w następnym etapie porządkowania dokładności obróbki w przemyśle drzewnym należy opracować system tolerancji wymiarów kątowych oraz podjąć badania nad konstrukcją przyrządów do sprawdzania tych wymiarów oraz sprawdzianów kształtu, jak również sprawdzianów specjalnych do wymiarów liniowych, których nie da się sprawdzić wdrażanymi obecnie przyrządami.

#### LITERATURA

1. BN-81/7140-11, Układ tolerancji i pasowań dla meblarstwa.
2. Blankenstein C.: Holztechnische Taschenbuch. Hanser Verlag, Munchen 1956.
3. Marzymiski W.: Badania dokładności maszynowej obróbki skrawaniem drewna i wynikające przesłanki do ustalenia jednostki tolerancji. Zesz. Nauk. Polit. Szczecińskiej, 1966, 83, Pr. Monogr., 37.
4. Miński K.: Układ tolerancji i pasowań w przemyśle drzewnym. Przem. Drzew., 1982, 33, 6, 31-33.
5. PN-77/M-02101 Tolerancje i pasowania. Nazwy i określenia.
6. Porankiewicz B., Radliński A., Staniszewski J., Szydełko E.: Doświadczalne sprawdziany zastosowane w produkcji Jarocińskich Fabryk Mebli. Przem. Drzew., 1977, 28, 10, 1-4.

7. Porankiewicz B., Staniszewski J., Szymański W.: Przyrząd i sposób nastawiania sprawdzianów granicznych. Przem. Drzew., 1979, 30, 10, 4-5, 12.
8. Schlutter R., Fessel T.: Toleranzen und Passsystem in der Holzbearbeitung. Holz als Roh und Werkstoff 1938, 4, 11, 5-8.
9. Staniszevska A., Staniszewski J., Porankiewicz B.: Badania porównawcze rzeczywistych i normalnych tolerancji i pasowań w meblarstwie. Przem. Drzew., 1975, 26, 10, 5-7.
10. Staniszewski J., Kien W.: Obróbka i obrabiarki do drewna. Cz. 5. Oprzyrządowanie produkcji wyrobów z drewna i tworzyw drzewnych. AR w Poznaniu 1980.
11. Staniszewski J., Porankiewicz B., Staniszevska A., Palka Z.: Projekt układu tolerancji i pasowań dla meblarstwa. Przem. Drzew., 1977, 28, 12, 13-15.
12. Staniszewski J., Porankiewicz B., Staniszevska A., Palka Z., Kien W.: Jednostka tolerancji dla przemysłu meblarskiego. Przem. Drzew., 1976, 27, 7, 8-10.

Войцех Киен

РАЗМЕРНАЯ ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ  
В МЕБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Р е з ю м е

Точность обработки, особенно точность размерной обработки, приобретает в мебельном производстве все большее значение. В исследованиях по этой проблеме проводимых Кафедрой деревообрабатывающих станков и промышленных устройств Сельскохозяйственной академии в Poznani сосредоточивались на разработке системы толерантности и посадок, а также системы двухграничных шаблонов для большинства линейных размеров выступающих в мебельной промышленности. Система толерантности и посадок является предметом действительного в настоящее время отраслевого стандарта. Шаблоны характеризуются высокой степенью универсальности. Они производятся сериями. Основной выгодой применения системы толерантности и посадок, а также двухграничных шаблонов является возможность обеспечения полной заменимости частей и использования действительной точности современных деревообрабатывающих станков. Другие встречаемые все еще часто в деревообрабатывающей промышленности способы установки станков заключаются либо в использовании концевых штриховых мер, либо в использовании примитивных однограничных шаблонов. Оба указанные способа ввиду неминуемого сопутствующих метрологических погрешностей характеризуются тем, что толерантность размеров получаемых в результате обработки гораздо шире действительной точности деревообрабатывающего станка. Система толерантности и посадки, а также двухграничные шаблоны были внедрены в ряде мебельных заводов, а дальнейшие внедрительные работы в ходе проведения.

Wojciech Kien

DIMENSIONAL PROCESSING ACCURACY  
IN THE FURNITURE INDUSTRY

S u m m a r y

The accuracy of processing, particularly as concerns dimensions, becomes more and more important in the furniture industry. The investigations on this problem carried out by the Chair of Woodworking Machines and Industrial Appliances, Agri-

cultural University of Poznań, were concentrated upon working out the tolerance and fitting system and the system of two-limit gauges for most linear dimensions occurring in the furniture industry. The tolerance and fitting system is taken into consideration in the valid branch standard. Gauges are characterized by a high universality degree. They are produced by series. The basic advantage connected with application of the tolerance and fitting system and of two-limit gauges consists in the possibility of ensuring a full exchangeability of details and use of the actual accuracy of the contemporary woodworking machines. Other setting ways of woodworking machines encountered still often in the wood processing industry consist either in the application of end-and-graduated rules (so-called meter rules), or in the use of primitive one-limit gauges. Both ways are characterized by the fact that, due to metrologic errors accompanying them unavoidably, the tolerance of dimensions obtained as a result of processing is much wider than the actual accuracy of the woodworking machine. The system of tolerance and fittings as well as two-limit gauges has been introduced in many furniture-making plants, while further extension works are at the preparation stage.