

OBRABIARKI I URZĄDZENIA DO OBRÓBK METALI	NORMA BRANŻOWA	BN-74
	Obrabiarki do metali	1522-07
	Pomiar sztywności statycznej	81
	wiertarek stojakowych	
	Warunki i sposób pomiaru	Grupa katalogowa IV 89

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są szczegółowe warunki i sposób wykonywania pomiarów sztywności i wyznaczania wskaźników sztywności statycznej wiertarek stojakowych.

1.2. Określenia

1.2.1. Wskaźnik sztywności statycznej wiertarki stojakowej - wartość ilorazu przyrostu siły obciążającej wrzeciono działającej wzdłuż jego osi i przyrostu przemieszczenia względnego wrzeciennika i stołu wywołanego tym obciążeniem.

1.2.2. Wskaźnik sztywności statycznej określonego zespołu wiertarki stojakowej - wartość ilorazu przyrostu siły obciążającej wrzeciono działającej wzdłuż jego osi i przyrostu przemieszczenia zespołu wywołanego tym obciążeniem.

1.3. Oznaczenia

- j_{wk} - wskaźnik sztywności statycznej wiertarki stojakowej, N/ μ m (kG/ μ m),
- j_{wx} - wskaźnik sztywności wrzeciennika w kierunku x układu obrabiarki, N/ μ m (kG/ μ m),
- j_{wz} - wskaźnik sztywności wrzeciennika w kierunku z układu obrabiarki, N/ μ m (kG/ μ m),
- j_{kz} - wskaźnik sztywności stojaka wiertarki w kierunku z układu obrabiarki, N/ μ m (kG/ μ m),
- j_{sx} - wskaźnik sztywności stołu wiertarki w kierunku x układu obrabiarki, N/ μ m (kG/ μ m),
- P - największa siła osiowa dopuszczalna według założeń konstruktora, N (kG),
- P_{max} - największa siła obciążająca w badaniach sztywności statycznej, N (kG),
- ΔP - przyrost obciążenia, odpowiadający stopniowi siły obciążającej, N (kG),
- K - przyjęta ilość stopni siły obciążającej
- f_{max} - przemieszczenia badanego zespołu pod działaniem maksymalnej siły obciążającej, μ m,

- Δf - przyrost przemieszczenia, odpowiadający przyrostowi siły obciążającej, μ m,
- Δf_{wk} - przyrost przemieszczenia względnego wrzeciennika i stołu, w kierunku x układu obrabiarki, μ m,
- Δf_{wx} - przyrost przemieszczenia wrzeciennika w kierunku x układu obrabiarki, μ m,
- Δf_{wz} - przyrost przemieszczenia wrzeciennika w kierunku z układu obrabiarki, μ m,
- Δf_{kz} - przyrost przemieszczenia stojaka w kierunku z układu obrabiarki, μ m,
- Δf_{sx} - przyrost przemieszczenia stołu w kierunku x układu obrabiarki, μ m.

1.4. Normy związane

- PN-72/M-02499 Nakiełki wewnętrzne 60°
- PN-70/M-55012 Obrabiarki i narzędzia do obróbki skrawaniem. Chwyty i gniazda ze stożkiem metrycznym i Morse'a
- BN-73/1522-01 Obrabiarki do metali. Ogólne warunki pomiarów sztywności statycznej

2. ZASADY WYKONYWANIA POMIARÓW

2.1. Zakres badań. Badaniom sztywności statycznej podlegają zespoły: wrzeciennika, stołu i stojaka wiertarki.

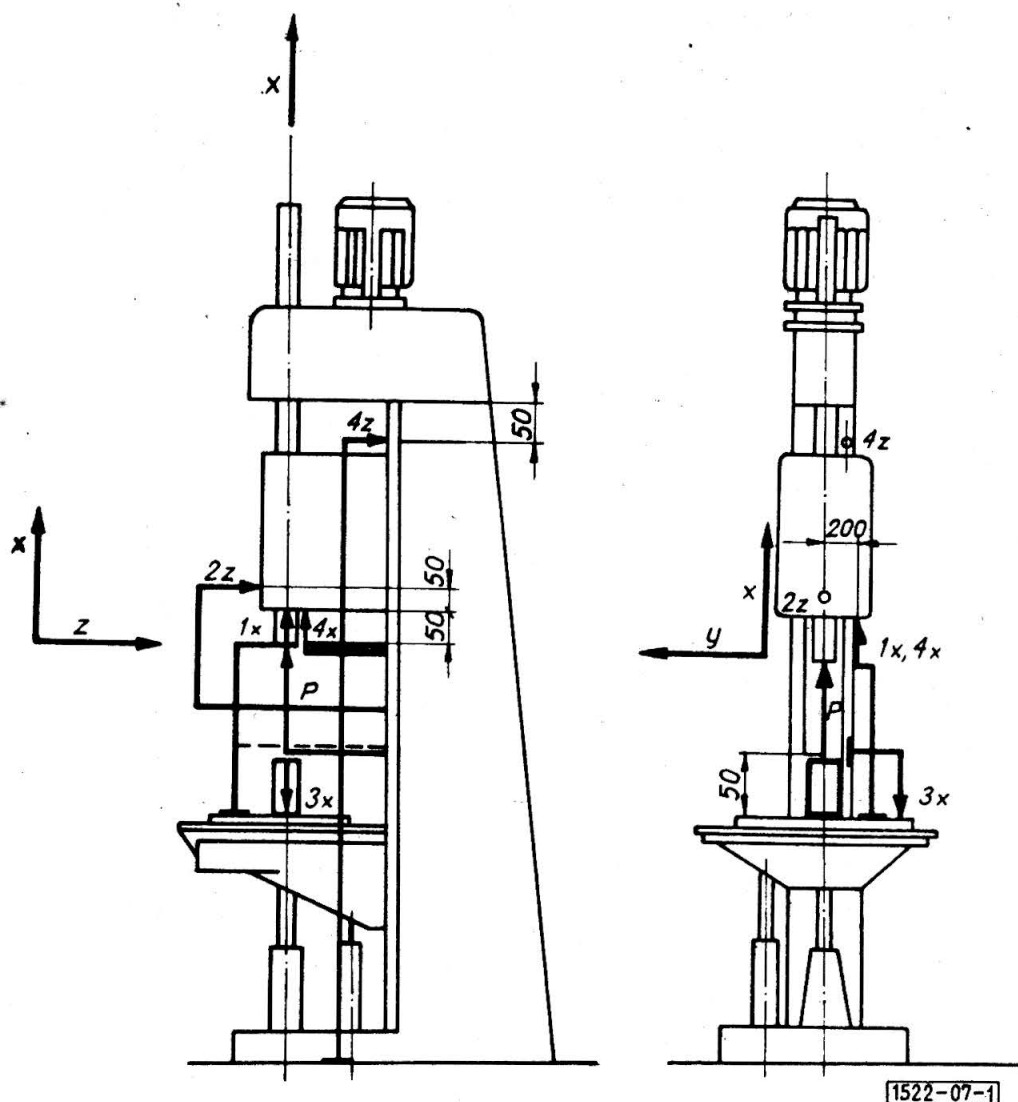
2.2. Obciążenie zespołów. Badane zespoły obrabiarki obciąża się siłą osiową poprzez specjalny trzpień, skierowaną pod kątem 180° do kierunku posuwu roboczego narzędzia i leżącą w osi obrotu wrzeciona (rys. 1). Wpływ momentu skręcającego jest pomijany. Siła obciążająca powinna być wywierana między wrzecionem a stołem wiertarki.

2.3. Kierunki pomiarów przemieszczeń. Przemieszczenia zespołów wrzeciennika i stołu mierzy się w kierunku działania siły obciążającej i w kierunku poziomym w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny przechodzącej przez oś wrzeciona i oś stojaka (rys. 1). W kierunku poziomym mierzy się także przemieszczenia stojaka.

Instytut Obróbki-Skrawaniem

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego PONAR dnia 20 marca 1974 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 lipca 1974 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 20/1974 poz. 65.)



Rys. 1

Za dodatnie zwroty przemieszczeń przyjmuje się odpowiednio zwrot działania siły obciążającej oraz w kierunku poziomym zwrot od wrzeciona ku prowadnicom.

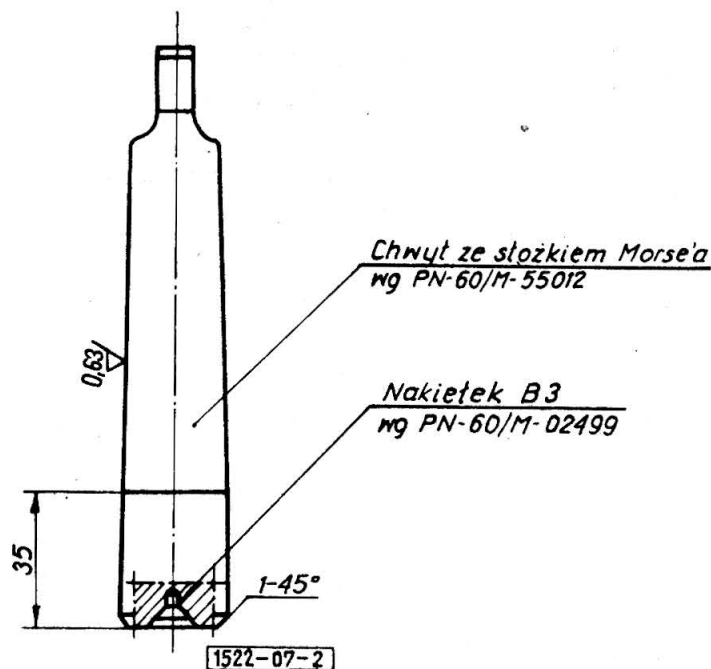
2.4. Bazy pomiarowe. Bazą pomiarową do przemieszczeń zespołu wrzeciennika są prowadnice stojaka oraz stół wiertarki. Bazą pomiarową do pomiaru przemieszczeń stołu są prowadnice stołu wiertarki. Przemieszczenia stojaka mierzy się z baz niezależnych.

3. OPRZYRZĄDOWANIE POMIAROWE

3.1. Urządzenia obciążające. Obciążenie badanego zespołu wywiera się za pomocą urządzeń o dowolnej konstrukcji, umożliwiających obciążenie siłą P_x , działającą w kierunku zgodnym z podanym w 2.2, przyłożoną do powierzchni specjalnego trzpienia mocowanego w gnieździe wrzeciona. Urządzenia obciążające powinny spełniać wymagania określone w BN-73/1522-01.

3.2. Przyrządy do pomiaru przemieszczeń i ich uchwyty powinny spełniać wymagania określone w BN-73/1522-01.

3.3. Trzpień. Zespoły należy obciążać poprzez specjalny trzpień mocowany w gnieździe wrzeciona. Wymiary części roboczej trzpienia podano na rys. 2. Część uchwytna powinna zapewnić bezpośrednie osadzenie trzpienia w gnieździe wrzeciona. Niedopuszczalne jest stosowanie tulei redukcyjnych. Pozostałe wymagania wg BN-73/1522-01.



Rys. 2

4. PRZYGOTOWANIE OBRABIARKI DO BADAŃ

4.1. Wymagania ogólne. Wiertarka poddawana pomiarom sztywności powinna spełniać wymagania BN-73/1522-01.

4.2. Położenie zespołów obrabiarki w czasie badań. Każdorazowo przed pomiarami wszystkie przesuwane zespoły obrabiarki (stół roboczy i wrzeciennik) ustawia się w położeniu pomiaru, nadając im ruch postępowy o zwrocie przeciwnym do zwrotu działania obciążenia. Do wykonania pomiaru należy:

- wrzeciennik i stół ustawić na wysokość $\frac{2}{3}$ maksymalnego przesuwu od dolnego położenia,
- tuleję wrzeciona należy wysunąć z korpusu wrzeciennika na długość równą średnicy zewnętrznej tulei.

Zamocowanie badanych zespołów, a więc wrzeciennika na prowadnicach stołu roboczego, należy wykonywać bez stosowania dodatkowych przedłużaczy do kluczy i dźwigni, jeżeli instrukcje obsługi nie przewidują ich zastosowania. W przypadku braku możliwości spełnienia powyższych warunków, wszystkie wprowadzone zmiany należy podać w protokole pomiarowym.

5. PRZEPROWADZANIE BADAŃ

5.1. Określenie wielkości największego obciążenia. Wielkość największego obciążenia należy przyjmować według tablicy.

Wielkość charakterystyczna		Wielkość wiertarki		
		25	40	63
Największa	w N	15000	25000	35000
Wartość siły	w kg	1500	2500	3500

5.2. Obciążenie zespołów

5.2.1. Obciążanie korpusu wrzeciennika i stojaka. Korpus wrzeciennika i stojak należy obciążać poprzez trzpień mocowany w gnieździe wrzeciona. Punkt przyłożenia, kierunek i płaszczyzna działania siły obciążającej powinny być zgodne z 2.2.

5.2.2. Obciążenie stołu. Należy zachować warunki obciążenia jak dla wrzeciennika wg 5.2.1, przyjmując, że zwrot siły obciążającej jest przeciwny do podanego na rys. 1.

5.2.3. Zakres obciążenia i pomiar przemieszczeń. Dobór zakresu obciążenia oraz pomiar przemieszczeń należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami BN-73/1522-01.

5.3. Punkt pomiaru przemieszczeń

5.3.1. Punkty pomiarowe przemieszczeń korpusu wrzeciennika. Przemieszczenia korpusu wrzeciennika mierzy się w kierunku poziomym (kierunek z układu obrabiarki) i w kierunku pionowym (kierunek x układu obrabiarki), przy czym punkt przyłożenia końcówki pomiarowej czujnika powinien znajdować się w przypadku pomiaru w kierunku z - 50 mm od dolnej powierzchni korpusu wrzeciennika w jego osi (punkt 2z na rys. 1), natomiast w przypadku pomiaru w kierunku x punkt pomiarowy znajduje się w dolnej ścianie korpusu wrzeciennika w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny prowadnic i przechodzącej przez oś wrzeciona (punkt 1x na rys. 1).

Pomiary przemieszczeń wrzeciennika w kierunku x odbywają się równoległe do bazy pomiarowej, związanej z prowadnicami wrzeciennika i stołem wiertarki. W przypadku konieczności przesunięcia punktów pomiarowych w inne od założonych położenie, należy to zanotować w protokole pomiarowym.

5.3.2. Punkty pomiarowe przemieszczeń stojaka.

Przemieszczenia stojaka obrabiarki mierzy się w kierunku z układu obrabiarki, na prawej prowadnicy wrzeciennika w odległości 50 mm od górnego jej końca w osi symetrii prowadnicy (punkt 4z na rys. 1). Pomiar przemieszczeń wykonuje się z baz pomiarowych niezależnych.

5.3.3. Punkty pomiarowe przemieszczeń stołu.

Przemieszczenia stołu mierzy się w kierunku x układu obrabiarki z baz pomiarowych związanych z prowadnicami stołu, przy czym punkt przyłożenia końcówki pomiarowej czujnika powinien znajdować się na krawędzi przecięcia się płaszczyzny stołu i płaszczyzny przechodzącej przez oś wrzeciona w kierunku y układu obrabiarki (punkt 3x na rys. 1), w odległości 10 mm od lewego lub prawego brzegu stołu.

6. PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW PRZEMIESZCZEŃ

Wyniki pomiarów przemieszczeń winny być opracowane zgodnie z zaleceniami BN-73/1522-01.

7. WYZNACZENIE WSKAŹNIKÓW SZTYWNOŚCI STATYCZNEJ

7.1. Postanowienia ogólne. Wskaźniki sztywności statycznej wyznacza się zgodnie z BN-73/1522-01 p. 4.4 dla kierunku pomiaru przemieszczeń x oraz dla kierunku z zgodnie z 2.3. niniejszej normy.

Wskaźniki sztywności statycznej wyznaczone dla kierunku x są uznane za podstawowe, natomiast wskaźniki sztywności statycznej w kierunku z uznane są za pomocnicze.

7.2. Wskaźniki sztywności statycznej wiertarki kadłubowej. Zgodnie z 1.3.1 wyróżnia się wskaźnik sztywności układu wrzeciennik - stół, wyznaczony w $N/\mu m$ ($kg/\mu m$) ze wzoru

$$j_{wk} = \frac{\Delta P}{\Delta f_{wk}}$$

7.3. Wskaźniki sztywności statycznej zespołów. Zgodnie z 1.3.2 wyróżnia się wskaźniki:

- sztywności wrzeciennika wyznaczonej w $N/\mu m$ ($kg/\mu m$) ze wzorów:

$$j_{wx} = \frac{\Delta P}{\Delta f_{wx}}$$

$$j_{wz} = \frac{\Delta P}{\Delta f_{wz}}$$

- sztywności stojaka wyznaczonej w $N/\mu m$ ($kg/\mu m$) ze wzoru

$$j_{kz} = \frac{\Delta P}{\Delta f_{kz}}$$

- sztywności stołu, wyznaczonej w $N/\mu m$ ($kg/\mu m$) ze wzoru

$$j_{sx} = \frac{\Delta P}{\Delta f_{sx}}$$