

# BIULETYN TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK  
ZAKŁADOWEGO OŚRODKA  
INFORMACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ I EKONOMICZNEJ

Nr 6 (138)

Czerwiec 1968

Rok XII

## W NUMERZE

Mgr inż. Roman Mazurowicz, mgr inż. Ewa Roguska  
Obliczanie zarysów frezów obwiedniowych  
do wałków wielowypustowych  
za pomocą maszyny cyfrowej „Odra 1003”  
Mgr inż. Zenon Łakomy, inż. Henryk Kreft  
Uwagi o jakości wyrobów ściernych  
i warunkach ich użytkowania  
Marian Agaciński, Aleksander Wegner  
Klasyfikacja odkuwek i wykorzystanie klasyfikatora  
w technologii i organizacji produkcji  
Inż. Tadeusz Lis  
Zastosowanie stołów współrzędnościowych  
na wiertarkach  
Z prasy technicznej; Z kraju i ze świata  
W Zakładach H. Cegielski

Mgr inż. ROMAN MAZUROWICZ  
Mgr inż. EWA ROGUSKA

## Obliczanie zarysów frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych za pomocą maszyny cyfrowej „Odra 1003”

### Wstęp

Bardzo szybki rozwój techniki w ostatnich latach, inicjowany w głównej mierze przez konstruktorów, zmusza ich do rozwiązywania coraz trudniejszych i bardziej pracochłonnych zagadnień. W świetle tego faktu tradycyjne narzędzia pracy konstruktorów, jakimi są ciągle jeszcze suwaki logarytmiczny oraz cyrkiel, przedstawiają się szczególnie prymitywnie w konfrontacji z rozwiązywanymi złożonymi programami. Co więcej, duża liczba zagadnień konstrukcyjnych nowoczesnej techniki wiąże się z obliczeniami tak trudnymi i pracochłonnymi, że rozwiązanie ich bez pomocy takich nowoczesnych środków, jakimi są elektroniczne maszyny cyfrowe, staje się praktycznie niemożliwe. Przykładem takich trudnych obliczeń, zarówno ze względu na dużą pracochłonność obliczeń, jak i na niewystarczającą dokładność suwaka logarytmicznego, będą zagadnienia, wchodzące w zakres drgań występujących w technice a w szczególności problemy dotyczące drgań skrętnych wałów wykorbionych.

Tego rodzaju obliczenia i wiele innych bardzo pracochłonnych, występujących w procesie projektowania, pozwala rozwiązywać — z dowolnie założoną dokładnością — elektroniczna maszyna cyfrowa (EMC). Poszczególne etapy rozwiązywania zagadnień konstrukcyjnych na elektronicznych maszynach cyfrowych przedstawiają się następująco:

- sformułowanie problemu,
- opisanie problemu przy pomocy metod matematycznych,
- opracowanie algorytmu obliczeń,
- zakodowanie algorytmu w języku zrozumiałym dla maszyny (tzw. zaprogramowanie maszyny cyfrowej),
- wykonanie obliczeń na maszynie.

W niniejszym artykule omówione zostaną, na przykładzie obliczenia zarysów frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych, skonstruowanych w Zakładach H. Cegielski, poszczególne etapy prac obliczeniowych przy zastosowaniu polskiej elektronicznej maszyny cyfrowej „Odra 1003”.

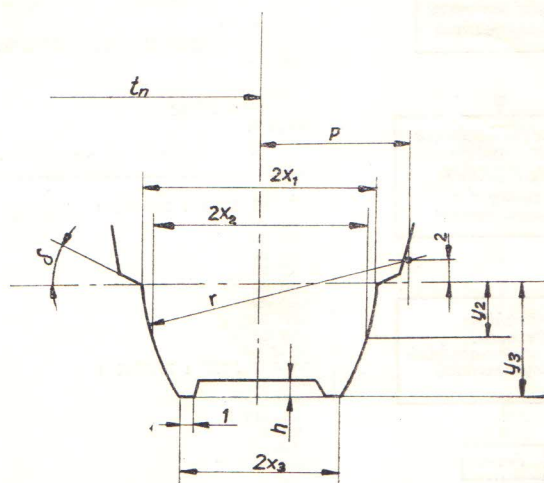
### Sformułowanie problemu

Problem konstrukcyjny, który ma być powierzony maszynie matematycznej do rozwiązania, musi być odpowiednio sprecyzowany i sformułowany. Maszyną matematyczną, pomimo jej niewątpliwiej doskonałości, cechuje również ograniczoność, polegająca na tym, że EMC nie potrafi sama ani tworzyć ani formułować problemów. Sformułowanie problemu, jego zmatematyzowanie oraz przekazanie maszynie w postaci rozkazów w języku dla niej zrozumiałym, jest wyłączną domeną człowieka. W rozważanym tu konkretnym przykładzie, sformulowaniem problemu będzie po prostu wyrażony przez konstruktora

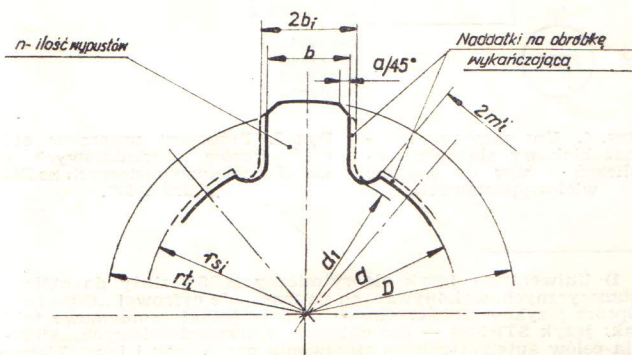
zamiar wyznaczenia zarysów frezów obwiedniowych (rys. 1) do zgrubnej obróbki wałków wielowypustowych, określonych normą PN-63/M-85015, z uwzględnieniem odpowiednich naddatków na obróbkę wykańczającą (rys. 2).

### Opisanie problemu przy pomocy metod matematycznych

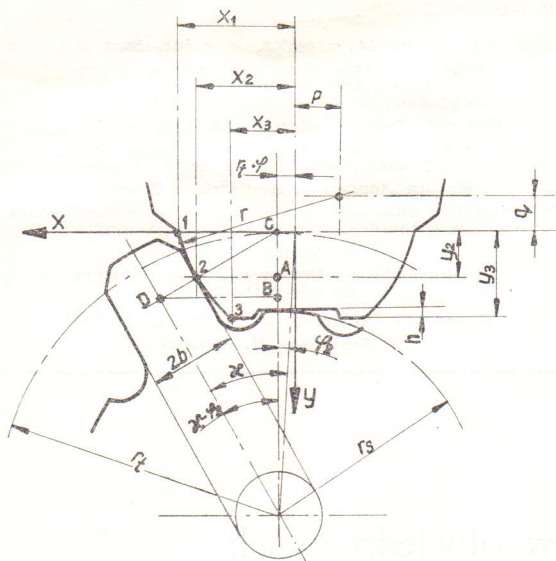
Każdy problem, po sformułowaniu, musi być opisany przy pomocy odpowiednich równań matematycznych. W naszym przypadku opisanie problemu nastąpiło przy uży-



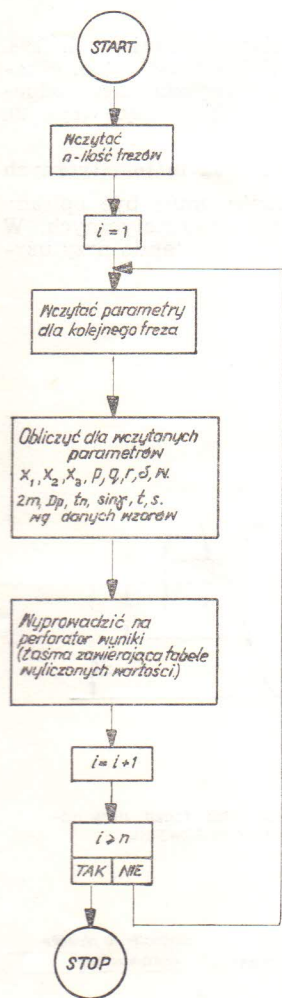
Rys. 1. Główne wymiary zarysu zęba freza obwiedniowego do wałków wielowypustowych.



Rys. 2. Rysunek obrabianego wałka wielowypustowego.



Rys. 3. Rysunek pomocniczy do wyznaczenia współrzędnych zarysu freza obwiedniowego do obróbki wałków wielowypustowych.



```

INTEGER I,J
REAL T50S50B50K50H50M50D50Z50X3A4R3
LABEL 3
BEGIN
1:READ 1
T=3,1415926/180
PUNCH R
      X1      X2      X3      T
-----
P
FOR J=1 STEP 1 REPEAT 1
READ TJ
READ SJ
READ BJ
READ KJ
READ HJ
READ MJ
READ DJ
READ ZJ
END J
FOR J=1 STEP 1 REPEAT 1
H=BJ/TJ
H=ARCSIN H
S=ARCSIN H
M=KJ*T
K=M-S
PROCEDURE 2
X1=A
B=BJ*BJ
D=HJ*0.5
PROCEDURE 3
PROCEDURE 2
X2=A
D=HJ
PROCEDURE 3
PROCEDURE 2
X3=A
A=X1*X1
A1=X2*X2
A2=X3*X3
A3=HJ*HJ

```

Rys. 5. Fragment programu obliczeń frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych na EMC „Odra 1003”.

Rys. 4. Uproszczony schemat blokowy algorytmu obliczeń frezów do wałków wielowypustowych.

1) Uniwersalny język algorytmiczny MOST służy do obliczeń numerycznych, wykonywanych na maszynie cyfrowej „Odra 1003”. Oprócz języków uniwersalnych istnieją języki problemowe takie jak: język STRESS — dla obliczeń wytrzymałościowych, APT — dla celów automatycznego sterowania obrabiarek i inne. Wszystkie te języki zostały opracowane w oparciu o międzynarodowy język algorytmiczny ALGOL — 60.

ciu odpowiednich wzorów na analityczne wyznaczenie zarysu freza obwiedniowego, które wynikają z geometrycznych zależności podanych na rys. 3.

A oto niektóre z zastosowanych wzorów:

$$x_1 = r_t \cdot \varphi_1 + r_t \cdot \sin(\alpha - \varphi_1) \cos(\alpha - \varphi_1) - b \cdot \cos(\alpha - \varphi_1);$$

$$\alpha - \varphi_1 = \arcsin \frac{b}{r_t}; \quad \alpha = \frac{180}{n};$$

$$x_2 = r_t \cdot \varphi_2 + r_t \cdot \sin(\alpha - \varphi_2) \cos(\alpha - \varphi_2) - b \cdot \cos(\alpha - \varphi_2);$$

$$\alpha - \varphi_2 = \arcsin \frac{b + \sqrt{b^2 + 4r_t y_2}}{2r_t};$$

$$x_3 = r_t \cdot \varphi_3 + r_t \cdot \sin(\alpha - \varphi_3) \cos(\alpha - \varphi_3) - b \cdot \cos(\alpha - \varphi_3);$$

$$\alpha - \varphi_3 = \arcsin \frac{b + \sqrt{b^2 + 4r_t y_3}}{2r_t};$$

$$p = \frac{x_1^2 - 2x_2^2 + x_3^2 + 2y_2^2}{2(x_1 - 2x_2 + x_3)};$$

$$q = \frac{(x_1^2 + x_2^2 + y_2^2)}{y_3};$$

$$r = \sqrt{(x_1 - p)^2 + (y_1 - q)^2};$$

Komplet wzorów na wszystkie parametry zarysu a także na inne wielkości konstrukcyjne frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych, znajdzie czytelnik w odpowiedniej literaturze z tego zakresu [4].

#### Opracowanie algorytmu obliczeń

Rozwiązywanie przytoczonych równań przy pomocy EMC narzuca konieczność ustalenia kolejności obliczeń, czyli przyjęcia pewnego algorytmu.

Algorytmem nazywa się całokształt kolejnych działań matematycznych niezbędnych do rozwiązania zagadnienia. Jednym ze sposobów specyficznego przedstawienia kolejności rozwiązywania zmatematyzowanego zagadnienia jest schemat blokowy algorytmu, który dla rozpatrywanego obliczenia zarysów frezów, przedstawiony został w uproszczonej postaci na rys. 4.

#### Zakodowanie algorytmu w języku zrozumiałym dla maszyny cyfrowej

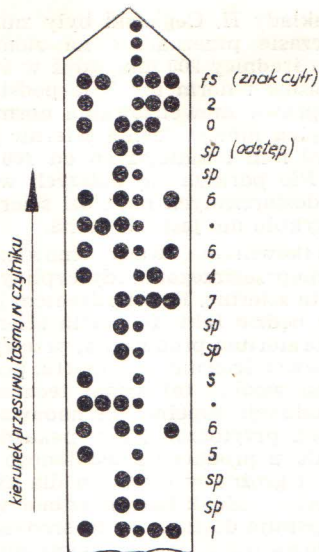
W wyniku czynności kodowania algorytmu opracowany zostaje tzw. „program”, umożliwiający rozwiązanie określonego problemu przez maszynę cyfrową. Program wyznacza sposób rozwiązania problemu za pomocą ciągu instrukcji (rozkażów), wybranych ze zbioru wszystkich instrukcji, jakie zdolna jest wykonać dana maszyna cyfrowa. Dla zapewnienia właściwej formy wymiany informacji pomiędzy człowiekiem a maszyną, program musi być napisany w tzw. języku algorytmicznym, dostępnym dla maszyny.

Rozwiązanie omawianego tu problemu wymagało napisania programu w tzw. języku uniwersalnym MOST.1)

Treść programu została wyperforowana za pomocą dalekopisu na taśmie papierowej w postaci kombinacji dziurek; równocześnie uzyskano wydruk tekstu programu na arkuszu. Rys. 5 przedstawia fragment tekstu programu, jaki umożliwił obliczenie zarysów oraz pozostałych wymiarów konstrukcyjnych frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych, przy zastosowaniu EMC „Odra 1003”.

20	6.647	5.65	1.65	30	1.70	0.5	63	10	7.647	6.65	1.9		
30	1.70	0.5	63	10	9.635	8.2	2.2	30	2.4	0.7	63	10	
10,635	9.2	2.7	30	2.3	0.7	63	10	12,135	10.70	2.70	30		
2.40	0.7	63	10	13,635	11.70	3.2	30	3.00	0.7	63	10		
15,520	13.20	3.2	30	3.90	1.0	80	12	16,520	14.20	3.7	30		
3.6	1.0	80	12	18,52	16.20	3.2	22,50	3.9	1.0	80	12		
18,30	3.8	22,50	3.8	1.0	80	12	25,52	21,30	4.3	22,50	3.8		
1.0	80	12	25,40	23,30	4.8	22,50	5.1	1.3	80	12	29,40		
26,3	5,3	22,50	5.1	1.3	80	12	31,90	28,3	5,3	22,50	5.8		
1.3	80	12	35,4	31,3	6,3	22,50	6,5	1,6	80	12	40,385	36,3	
6,3	18	6,7	2	90	12	45,385	41,3	6,3	18	6,9	2	90	12
50,385	46,3	7,3	18	6,8	2	100	14	55,385	51,3	8,3	18	6,6	
2	100	14	61,865	56,3	9,3	18	8,80	2,4	100	14			

Rys. 6. Fragment arkusza danych liczbowych.



Rys. 7. Fragment taśmy perforowanej z danymi liczbowymi.

Zapisany na taśmie perforowanej program jest starannie przechowywany, ponieważ może być wielokrotnie wykorzystywany. Na oddzielnej taśmie wyperforowane zostały (również na dalekopisie) dane liczbowe. Ich wartości wydrukowano na oddzielnym arkuszu (rys. 6). W rozważanym tu konkretnym przypadku dane liczbowe zapisane zostały jako ciąg kolejnych liczb:

$x_i, r_{t_i}, r_{s_i}, b_i, \alpha_i, H_i, m'_i, D_i, z_i, \dots, r_{t_i}, r_{s_i}, b_i, \alpha_i, H_i, m'_i, D_i, z_i$ .

W tekście programu zmienne te oznaczono odpowiednio symbolami: I, T, S, B, K, H, M, D, Z.

Rys. 7 przedstawia początkowy fragment taśmy perforowanej, zawierającej dane liczbowe. Wyperforowane na taśmie kombinacje dziurek odpowiadają znakom obowiązującego kodu, którego tłumaczenie przedstawiono obok fragmentu taśmy.

#### Wykonanie obliczeń na cyfrowej maszynie matematycznej

Po wprowadzeniu do czytnika taśmy perforowanej z programem, nastąpiło wczytanie tego programu do bloku pamięci maszyny. Z kolei do czytnika wprowadzona została taśma z zakodowanymi na niej danymi liczbowymi. Wyniki obliczeń EMC wprowadzone zostały w omawianym przykładzie na taśmę perforowaną, co skróciło czas zaangażowania maszyny. Założenie taśmy z wynikami do czytnika dalekopisu umożliwiło zestawienie wyników w postaci tabeli przedstawionej na rys. 8.

Uzyskane w ten sposób wyniki obliczeń zarysu freza charakteryzuje wysoka dokładność i stąd odpada konieczność ich sprawdzania metodą wykreślną.

Mgr inż. ZENON ŁAKOMY  
Inż. HENRYK KREFT

x1	x2	x3	p	q	r	w
1.8129	1.4416	0.8370	-2.7333	-1.4799	4.7811	1.3586
2.0638	1.7286	1.1673	-2.8475	-1.5616	5.1727	1.3584
2.8253	2.3284	1.5143	-3.6467	-1.9771	6.7672	1.8680
2.8386	2.3560	1.6003	-3.9570	-2.1754	7.1353	1.8512
3.6311	3.1763	2.4613	-3.7381	-2.1067	7.6644	1.8574
3.9091	3.3040	2.3414	-4.7972	-2.6402	9.0979	2.3550
4.9031	4.1328	2.8507	-5.4842	-2.9765	10.8053	2.9470
4.9182	4.2122	3.0832	-5.5419	-3.0640	10.8996	2.7868
4.0566	3.3678	2.2837	-7.2617	-2.7924	11.6578	2.8152
4.2301	3.5932	2.5645	-7.6713	-2.9705	12.2724	2.7999
4.9120	4.3005	3.3412	-7.9346	-3.0856	13.2119	2.8041
5.5404	4.6726	3.2705	-10.0429	-3.8807	16.0593	3.7356
6.2162	5.3822	4.0561	-10.3243	-3.9982	17.0169	3.7395
7.2024	6.2733	4.7667	-10.9998	-4.2325	18.6878	4.1602
7.5676	6.4911	4.7601	-12.8295	-4.9544	20.9904	4.7415
6.3615	5.3489	3.7138	-15.6518	-4.8259	22.5361	4.7479
7.9377	6.9724	5.4060	-15.6447	-4.7381	24.0537	4.7765
8.5031	7.5739	6.0989	-16.3927	-4.9773	25.3885	4.7794
9.0683	8.1890	6.8234	-16.9158	-5.1564	26.4908	4.7083
10.1001	8.8571	6.8815	-21.2896	-6.4921	32.0540	6.2224

delta	2m	dp	tn	sin g	t	s
30.6271	9.7915	59.5551	6.9607	0.0372	6.9655	5025.533
30.6134	10.1040	59.5551	8.0079	0.0428	8.0153	4367.363
31.6010	9.0543	58.8551	10.0897	0.0546	10.1048	3383.292
30.2928	9.3901	58.9551	11.1369	0.0601	11.1571	3074.605
32.1443	9.5738	58.8551	12.7077	0.0687	12.7379	2683.928
31.4266	8.9170	58.2551	14.2785	0.0780	14.3222	2338.609
33.1011	7.6075	74.2535	16.2525	0.0697	16.2921	3340.079
32.0576	8.0889	74.5335	17.2997	0.0739	17.3471	3162.346
35.0501	8.0689	74.2535	14.5456	0.0624	14.5739	3733.850
34.3281	8.4374	74.3535	16.1164	0.0690	16.1549	3377.531
34.4658	8.7226	74.3535	18.4726	0.0791	18.5306	2944.511
34.5243	7.0744	73.0535	20.7345	0.0903	20.8197	2529.929
34.6144	7.3384	73.0535	23.0907	0.1006	23.2085	2269.527
35.4363	6.8488	72.3535	25.0542	0.1102	25.2078	2049.671
34.7487	5.9214	71.6535	27.8031	0.1235	28.0176	1808.604
36.0253	5.3696	81.2227	25.3746	0.0994	25.5010	2553.269
37.0209	5.4863	81.0227	28.5162	0.1120	28.6969	2257.763
36.6694	5.8130	91.2216	31.6578	0.1105	31.8528	2578.386
36.3812	6.1736	91.4216	34.7994	0.1212	35.0577	2352.957
36.3541	4.0353	89.2216	38.8709	0.1367	39.2502	2001.697

Rys. 8. Fragment tabeli wyników obliczeń.

#### Zakończenie

Obliczenie zarysów frezów obwiedniowych do wałków wielowypustowych, przeprowadzone metodami tradycyjnymi, wymagałoby około 200 godzin pracy jednego konstruktora. Powierzenie natomiast rozwiązania obliczeń tego samego problemu elektronicznej maszynie cyfrowej pozwoliło uzyskać wyniki wszystkich parametrów zarysów frezów (łącznie z pozostałymi wielkościami konstrukcyjnymi) w ciągu 20 minut. Fakt ten umożliwia ocenę wartości usług, jakie może świadczyć konstruktorowi elektroniczna maszyna cyfrowa, zaangażowana do obliczeń technicznych, występujących w procesie projektowania.

#### Literatura

- J. Dańda, J. Fiett — Maszyna bliżej człowieka — Maszyny matematyczne zeszyt 4/67.
- K. Fiałkowski — Autokody i programowanie maszyn cyfrowych — Warszawa 1965.
- R. Łukasiewicz — Zastosowanie maszyn cyfrowych do obliczeń technicznych — Warszawa 1967.
- T. Szlaski — Frezy do obróbki obwiedniowej — konstrukcja Warszawa 1950.

## Uwagi o jakości wyrobów ściernych i warunkach ich użytkowania

### Wstęp

Rozwój wszystkich gałęzi przemysłu oraz konieczność dotrzymania kroku w tym rozwoju stwarzają sytuację, że przedsiębiorstwa przemysłowe zmuszone są do poszukiwań coraz to nowszych rozwiązań i udoskonaleń w zakresie metod wytwarzania. Wszystkie te wysiłki zmierzają do wytwarzania maszyn doskonalszych o zwiększonej do-

kładności, żywotności i niezawodności, a także zapewnienia zamienności części ulegających zużyciu. Zasadniczymi elementami decydującymi o jakości wyrobu są własności materiału, dokładność wymiarowa poszczególnych części oraz stan wykończenia powierzchni współpracujących. Jedną z opanowanych metod obróbki wykańczającej, w wyniku której uzyskuje się wysoką klasę chropowatości

powierzchni oraz dokładności obrabianej części, jest obróbka za pomocą narzędzi ściernych. W niektórych fabrykach Zakładów H. Cegielski udział pracochłonności operacji szlifierskich w pracochłonności całej obróbki wynosi ponad 25%. Pracochłonność szlifowania części podlegających tej operacji obróbczej równa jest pracochłonności wszystkich operacji poprzedzających szlifowanie.

Proces szlifowania, mimo powszechnego stosowania, jest nieopanowany i niezgłębiany przez ogół technologów zarówno użytkownika jak i producenta. Przyczyn tego stanu można by doszukiwać się różnych. Jedną z nich jest utrudniona obserwacja pracy ostrzy ściernicy, znacznie trudniejsza niż ostrza, przy takich narzędziach jak noże, wiertła czy frezy. Obserwując przykładowo pracę ostrza noża, można zanalizować proces tworzenia się wióra i postępujące stopniowanie ostrza. W przypadku szlifowania, trudność takiej obserwacji jest jednym z czynników mniej doskonałego opanowania metody.

Trudności na jakie napotyka przemysł w zakresie obróbki szlifowaniem, mają swoje podłoże nie tylko u użytkownika narzędzi ściernych, lecz należy doszukiwać się ich także u producenta tych narzędzi. Z tego względu omówienie niektórych przyczyn hamujących rozwój obróbki ściernicami uważa się za jak najbardziej wskazane.

### Opinia użytkowników o jakości ściernic

Czołowym problemem podnoszonym przez użytkowników narzędzi ściernych, to nieuzyskiwanie ściernic o wymaganej charakterystyce. Pozornie żądanie to jest przez producentów spełnione, gdyż zdaniem dostawcy wymagania zamawiającego są dotrzymane, skoro ten nie składa reklamacji jakościowych. Fakty wykazują jednak, że każda niemal partia dostarczanych ściernic, pomimo posiadania takiej samej charakterystyki co dostawa poprzednia, różni się zdolnością skrawania i pozostałymi cechami. Spotyka się tłumaczenie producenta, że Polska nie posiada jeszcze własnej wytwórni ziarn ściernych, produkujących ziarna o ustabilizowanej jakości, co z kolei zmusza do zakupów z importu surowca o bardzo różnicowanej jakości. Użytkownikowi łatwiej dostosować się do niższej nawet, lecz ustabilizowanej jakości ściernic, niż do dostaw ściernic o zróżnicowanej jakości, do których dopasowanie warunków skrawania jest wręcz niemożliwe, bądź prowadzi do nieustannych eksperymentów użytkownika. Brak powtarzalności własności ściernic nie tylko, że uniemożliwia dobór do nich odpowiednich parametrów skrawania, ale wprowadza zupełną dezorientację w zakresie ich doboru. W efekcie prowadzi to do powstawania braków i naraża użytkowników na wysokie straty.

Dalszym mankamentem ściernic, utrudniającym prawidłową ich eksploatację, to zbyt duże odchyłki wyważenia statycznego. Ściernice produkcji krajowej, trafiające do użytkownika, w większości przypadków posiadają niewyważenie przekraczające 50%, 100% a nawet wyższe od dopuszczalnego, określonego Polską Normą, która jest najczęściej „naginana” do aktualnych możliwości producenta. Producent twierdzi, że z tego tytułu reklamacji nie ma, lub też są one sporadyczne. Ilość reklamacji nie może być w tym przypadku miernikiem jakości, gdyż większość odbiorców, z braku możliwości kontroli, nie sprawdza dostawy ściernic. Natomiast wykryte w czasie zakładania ściernicy na obrabiarkę zbyt duże niewyważenie nie może być już przedmiotem reklamacji, gdyż nie stanowi tak zwanej wady ukrytej. Przedsiębiorstwa użytkujące ściernice zmuszone są więc rozwiązać ten problem we własnym zakresie. Większe zakłady stosują przeróbki toczeniem, a jeśli to nie pomaga, złomują nieużywaną ściernicę. Najczęściej jednak szlifierz we własnym zakresie próbuje wyważyć ściernicę bezpośrednio na obrabiarce, wkładając kawałki (i to dość pokaźnych rozmiarów) ołowiu w oprawę ściernicy. O wypadku w takich okolicznościach nie trudno, a wyniki szlifowania tak „na oko” wyważoną ściernicą nie wymagają komentarzy. O niedocenianiu tego problemu może świadczyć fakt, że Polska Norma określa dopuszczalne odchyłki niewyważania dopiero dla ściernic o średnicy powyżej 200 mm. Tymczasem dostarczane ściernice tarczowe płaskie o średnicy 200 mm posiadają niewyważenie sięgające 30÷50 g, którego nie da się zrównoważyć przeciwwagami umieszczonymi w oprawie ściernicy. Nawet sami szlifierze, którzy niejednokrotnie jak już wspomniano, „radzą” sobie przez wkładanie w oprawę ołowiu, odmawiają pracy tymi ściernicami. Pomijając szkodliwe oddziaływanie na ułożyskowanie maszyny i sprawy bezpieczeństwa pracy, nie można uzyskać żądanej klasy chropowatości powierzchni tego rodzaju

ściernicami, Zakłady H. Cegielski były zmuszone w bardzo krótkim czasie przeznaczyć na złom kilkadziesiąt sztuk ściernic o średnicy 200 mm, gdyż w świetle obowiązujących przepisów i norm nie było podstaw do ich reklamowania. Sprawa znowelizowania normy określającej wielkości odchyłek niewyważenia ściernic i objęcia również średnic 200 mm i mniejszych od 200 mm staje się sprawą pilną. Nie porusza się dalszych wad i odchyłek wymiarowych dostarczanych narzędzi ściernych, gdyż tematem tego artykułu nie jest ich ocena.

Zdaniem użytkowników, wady omówione poprzednio, są wynikiem nieprzestrzegania dyscypliny technologicznej u producenta ściernic. Potwierdzeniem takiego punktu widzenia niech będzie fakt, że partia ściernic wykonana dla HCP w laboratorium producenta, przewyższała swoimi własnościami nawet ściernice z importu, podczas gdy wykonane rzekomo według tej samej technologii ściernice z normalnej produkcji, zupełnie nie nadawały się do użytku. Przykład ten przytoczono, aby pokazać, że zjawisko nieprzestrzegania u producenta ustalonego procesu technologicznego jest groźne w skutkach dla użytkownika.

Bardziej niepokoi jednak fakt, iż odbiór techniczny wytwórcy nie dysponuje dostatecznymi środkami umożliwiającymi prawidłową ocenę jakości wyprodukowanych narzędzi ściernych. Tak zasadniczą cechą ściernicy jak jej twardość określa się najczęściej drogą wydłubywania ręcznym ryłcem przez pracownika kontroli, który w zależności od dysponowanych w tym dniu sił może zupełnie mylnie określać twardość. Dowodem na to niech będzie chociażby fakt, że w czasie pobytu grupy racjonalizatorów, która uczestniczyła w wymianie doświadczeń w Fabryce Tarcz Ściernych w Grodzisku Mazowieckim, pracownik kontroli tej fabryki, określił ryłcem twardość partii ściernic na „slabe K”. Sprawdzenie tej ściernicy na aparacie typu Mackensen wykazało natomiast twardość na pograniczu L÷M. Przytoczony fakt kontroli „na oko” budzi obawę, że tak odpowiedzialny produkt jakim są ściernice, jest niekontrolowany. Dlatego rozwiązując problem poprawy jakości produkowanych w kraju narzędzi ściernych, należy zacząć od uzdrowienia i postawienia na odpowiednim poziomie komórek zajmujących się kontrolą gotowych wyrobów ściernych. Udoskonalenie procesu technologicznego wytwarzania ściernic lub też wprowadzenie nowych odmian spoiwa bez uprzedniego stworzenia warunków do sprawdzania, czy założenia są w pełni realizowane, dadzą z pewnością rezultat negatywny.

### Organizacja realizacji zamówień

Przechodząc do omówienia zagadnień związanych z postępowaniem w zakresie narzędzi ściernych, należałoby zatrzymać się głównie na tych problemach, które zdaniem użytkownika hamują rozwój obróbki ściernic.

Główny dystrybutor narzędzi ściernych — Biuro Sprzedaży Artykułów Ściernych, jak również producenci ściernic na licznych spotkaniach i naradach, obejmujących zagadnienia wyrobów ściernych, jako główny zarzut stawiany użytkownikom wysuwali zbyt duży asortyment zamawianych ściernic. Prowadzi to ich zdaniem do wydłużania procesów technologicznych wyrobu ściernic z powodu konieczności opracowywania i wykonywania nowych form oraz stosowania nietypowych, często niewypróbowanych procesów wytwarzania. Stawiany zarzut jest pozornie słuszny. Przyjrzyjmy się jednak niektórym przyczynom skłaniającym użytkownika do składania takich zamówień.

Użytkownik narzędzi skrawających typowych, takich jak na przykład frezy, wiertła lub rozwiertaki, może w ostateczności wykonać potrzebne narzędzia o podwyższonej dokładności i żywotności we własnym zakresie. W narzędziach ściernych skazany jest na to, co uzyska z zamówienia. Uwzględniając doświadczenie szeregu lat, z którego wynika, że jakość dostarczanych ściernic jest bardzo nieustabilizowana, użytkownik zamawia asortyment znacznie większy od potrzeb, aby mieć możliwość wybrania odpowiedniej ściernicy. Wydaje się, że żadne nawoływanie czy też zarządzenia nie zdołają ograniczyć asortymentu zamawianych ściernic. Głównym czynnikiem, który w decydujący sposób wpłynie na zawężenie asortymentu, jest sprawa ustabilizowania jakości produkowanych ściernic. To zagadnienie powinno być czołową pozycją postępu technicznego u wytwórców wyrobów ściernych.

Inną przyczyną rozszerzania zamawianego asortymentu ściernic są bardzo długie terminy realizacji zamówień tak zwanych ściernic nietypowych. Bardziej doświadczeni technolodzy i pracownicy działów gospodarki narzędziowej w miarę możliwości unikają zamawiania ściernic nietypowych, wiedząc, że termin realizacji ustalony w cenniku

w praktyce przedłuża się nawet do roku. Ograniczenia w zakresie zamawiania ściernic nietypowych pokrywają oni przez zamawianie większego asortymentu ściernic typowych, z których starają się na drodze eksperymentu dobrać takie ściernice, aby zastąpiły nietypowe. Prowadzi to jednak często do takich paradoksów, że odbiorca ściernicy do czyszczenia odlewów używa masowo zupełnie nieodpowiednie ściernice z elektrokorundu A, tylko dlatego, że ściernice z elektrokorundu B i o wyższej twardości są ściernicami droższymi, nietypowymi, dającymi producentowi możliwości nękania użytkownika koniecznością wykonania form i dłuższego oczekiwania na dostawę ściernic. O ile wydłużanie terminu dostawy dla ściernic nietypowych, oraz podwyższenie ceny wydaje się pozornie uzasadnione, to ustalone przez producentów tak zwane minimum produkcyjne dla tych ściernic, jest chyba nieporozumieniem. Powszechnie wiadomo, że ściernice te bardzo często zamawiane są w celach próbnych. W takiej sytuacji należy liczyć się z ryzykiem zamówienia ściernic, które nie spełnią egzaminu. Zdarzają się też takie przypadki, że kilka przedsiębiorstw zamawia identyczne ściernice nietypowe. Liczba potrzebnych tym fabrykom ściernic nietypowych przewyższa wspomniane minimum produkcyjne, lecz zgodnie z ustaleniami cennika, każdy zamawiający podwyższa liczbę zamawianych ściernic do minimum produkcyjnego. Taka polityka prowadzi do nieuzasadnionego wytracania mocy na produkcję ściernic niepotrzebnych i marnowania drogiego materiału ściernego z importu.

Z jednej strony stwierdza się ogromne potrzeby przemysłu w zakresie narzędzi z materiałów ściernych i nakłania się do zamawiania tylko niezbędnych ilości ściernic, z drugiej natomiast strony wciśka się użytkownikowi nadmierne i niepotrzebne ilości ściernic.

#### Serwis obsługi klienta

Z różnych informacji wynika, że Fabryka Tarcz Ściernych w Grodzisku Mazowieckim opanowała produkcję ściernic wielkoporowych i na zamówienia użytkowników może je dostarczać. Reklama jest najbardziej celowa lecz z realizacją tych propozycji jest bardzo źle.

Główną przeszkodą, to bardzo mała znajomość tych ściernic przez użytkowników, a ułotki zbyt mało na ten temat wyjaśniają.

W krajowym systemie obrotu towarowego producent ściernic jest od bezpośredniego użytkownika odgradzony murem w postaci Biura Sprzedaży Artykułów Ściernych, które nie dysponuje ani odpowiednimi materiałami instruktażowymi, ani też zespołami specjalistów udzielających porad o warunkach doboru i użytkowania ściernic.

Również krajowe wytwórnie ściernic nie dysponują takim serwisowym zespołem specjalistów, który mógłby być przeciwstawiony odpowiednim komórkom obsługi klienta w firmach krajów wysokoprzemysłowych. W krajach tych producenci wyrobów ściernych posiadają wśród personelu liczne ekipy specjalistów, których zadaniem jest dobór ściernic u użytkowników. Tak dobrane ściernice otrzymują zakodowany symbol znany tylko producentowi. O znaczeniu takiego szczegółowego doboru niech świadczy fakt, że ściernicą otrzymaną razem z obrabiarką, która była dobrana do obróbki kilkunastu elementów silnika okrętowego, można było obrabiać wstępnie i wykańczając te elementy bez trudu, osiągając chropowatość powierzchni  $\nabla 9$ . Po zużyciu tamtych, obecnie stosuje się odmiennie ściernice do obróbki zgrubnej i wykańczającej, nie uzyskując jednak zadowalających rezultatów.

#### Uwagi o warunkach użytkowania ściernic

Jak na wstępie zaznaczono, kłopotów ujawnionych w trakcie użytkowania ściernic nie należy szukać jedynie u producenta lecz także u odbiorcy tych narzędzi. Główną przyczyną niepowodzeń w uzyskaniu zadowalających wyników szlifowania, to ciągłe eksperymentowanie nad doбором „najbardziej odpowiedniej ściernicy”. Prowadzi to nieuchronnie do ciągłego rozszerzania asortymentu zamawianych ściernic. Pewne jest, że powiększany w nieskończoność asortyment dezorientuje zamawiającego, rozprasza uwagę bezpośredniego użytkownika i dezorganizuje pracę służb zaopatrzenia zakładu. Utrudnia to z kolei pracę badawczą wytwórcy nad udoskonaleniem technologii wytwarzania najszerzej rozpowszechnionych ściernic. W sumie użytkownik zabezpieczając siebie w szeroki asortyment ściernic, pogarsza i tak już trudną sytuację na tym odcinku. Przeprowadzona na przykład w Zakładach H. Cegielski analiza możliwości zawężenia asor-

tymentu stosowanych wyrobów ściernych, pozwoliła ograniczyć go do pięciuset pozycji. Ilość ta zaspokaja w zasadzie potrzeby HCP. Przed zawężeniem asortyment ten wynosił ponad 3000 typowości i ciągle jeszcze brakowało „też odpowiedniej ściernicy”.

Dla utrzymania zawężonego asortymentu wyrobów ściernych celowe jest opracowanie zakładowego katalogu (wykazu) wyrobów ściernych, który obejmowałby pozycje potrzebne dla danej fabryki. Jakikolwiek dodatkowy pozycje ściernic, żądane przez technologa, muszą być poddane szczegółowej analizie pod kątem, czy istnieje uzasadniona konieczność powiększania posiadanego asortymentu narzędzi ściernych.

#### Dobór warunków szlifowania

Analiza braków jakościowych powstałych w operacjach szlifierskich, a także analiza reklamacji normy czasowej wskazują, że technologiczny przebieg procesu szlifowania, w większości naszych fabryk, nie jest właściwie opracowany. Technolog wychodzi najczęściej z założenia, że szlifierz to rzemieślnik o najwyższych kwalifikacjach. Wystarczy więc treść operacji sprawdzić do utartej formuły „szlifować wg rysunku”. Technologa najczęściej nie interesuje szybkość ściernicy i przedmiotu, posuw i głębokość szlifowania. W tej sytuacji szlifierz jest zdany na swoje osobiste zdolności eksperymentatorskie. Najczęściej jednak nie zdaje on sobie sprawy, jakie istnieją zależności między poszczególnymi parametrami szlifowania. Dlatego też, wszystkich niepowodzeń w szlifowaniu, szlifierz doszukuje się w ściernicy i na niej skupia głównie swe eksperymenty. W tej sytuacji technolog bardzo często solidaryzuje się ze szlifierzem, gdyż jest to dla niego najwygodniejsze, zważywszy, że zakres jego wiedzy ogranicza się do dwustronicowych notatek wyniesionych z uczelni. Powszechnie bowiem wiadomo, że ten wycinek teorii skrawania jest najczęściej w programie szkolnym lekceważony, z zasady na korzyść noża tokarskiego, o którym przecież o wiele chętniej się dyskutuje. Przemysł z kolei nie stara się o wyszkolenie we własnym zakresie kadry specjalistów technologów, mających odwagę narzucić i ujawnić szlifierzowi ustalone przez siebie parametry szlifowania.

Sprawa, którą jeszcze należałoby omówić, to poprawne zakładanie ściernic na obrabiarkach. Obserwacje poczynione w szeregu fabrykach pozwoliły stwierdzić, że ściernice mocowane są często na obrabiarkach przy pomocy zwykłych tarcz dociskowych, zamiast w oprawkach, które posiadają przeciwwagi, służące do wyeliminowania niewyważenia układu: ściernica — oprawa. Nieprzebranie zasady mocowania ściernic w oprawce kompensującej usterkę niewyważenia, skraca żywotność ułożyskowania wrzeciona i obniża klasę chropowatości szlifowanej powierzchni. Uwaga ta odnosi się nie tylko do ściernic o dużych średnicach, ale również do ściernic kształtowych mniejszych rozmiarów. Przeprowadzone w Zakładach H. Cegielski próby porównawcze szlifowania ściernicą kształtową o średnicy 125 mm, mocowaną w zwykłych tarczach dociskowych oraz w oprawie z przeciwwagami, wykazały różnicę chropowatości powierzchni o jedną do dwóch klas na korzyść ściernicy mocowanej w oprawie. Przy większych gabarytach ściernic różnice te będą tym bardziej wyraźne.

#### Gospodarka ściernicami zużyтыми

Niedoceniana jak dotąd jest sprawa gospodarki zużyтыми ściernicami. Odczuwa się brak, nawet w większych zakładach, fabrycznych placówek zajmujących się regeneracją częściowo zużytych ściernic, zmianą charakterystyki drogą zmiełczenia lub utwardzania oraz przeróbką ściernic. W tej dziedzinie kryją się w zakładach produkcyjnych duże rezerwy. Działalność takich placówek pomogłaby w niejednej trudnej sytuacji, kiedy wymagane są nieduże ilości ściernic specjalnych, które wykonać należy drogą przetoczenia ze ściernicy typowej. Również regeneracja ściernic już częściowo zużytych pozwoliłaby w poważnym stopniu ograniczyć ilość nowo zamawianych ściernic. Do uruchomienia takiej placówki konieczne jest posiadanie urządzeń do sprawdzania twardości i wytrzymałości ściernic. Przekazanie do produkcji ściernicy, na przykład po przeróbce toczeniem, bez sprawdzenia jej na rozrywanie, jest niedopuszczalne ze względu na bezpieczeństwo. Brak możliwości zakupu urządzeń do sprawdzania wytrzymałości ściernic oraz do pomiaru ich twardości, jest chyba główną przyczyną utrudniająca tworzenie przez fabryki placówek regenerujących ściernice.

## Zakończenie

Ze względu na ograniczone ramy niniejszego artykułu nie wyczerpano całokształtu problemów nurtujących zakłady użytkujące wyroby ściernic. Celowe wydaje się rozważenie niżej zestawionych postulatów i uwzględnienie ich w programie działania na najbliższy okres:

- kontroli technicznej producenta wyrobów ściernych należy stworzyć warunki do obiektywnej oceny jakości gotowych wyrobów, wyposażając ją w niezbędny zestaw urządzeń kontrolno-pomiarowych.
- należy powołać zespół specjalistów, który przedstawiłby możliwie obiektywną ocenę, czy aktualny poziom organizacji produkcji i technologia wytwarzania mogą zapewnić produkt finalny o ustalonej stabilizowanej jakości.
- ograniczyć tendencje producenta i dystrybutora artykułów ściernych do: zawężania asortymentu ściernic typowych na korzyść nietypowych i narzucania użyt-

- kownikowi minimalnych ilości zamawianych ściernic.
- zorganizować u producentów ściernic serwis obsługi użytkownika, posiadający kompetencje przyjmowania zamówień niewielkich ilości ściernic próbnych, z pominięciem dystrybutora. Pracownicy Serwisu powinni mieć kwalifikacje pozwalające udzielić porad użytkownikowi w doborze ściernic.
- zabezpieczyć centralnie, poprzez Biuro Sprzedaży Artykułów Ściernych, głównych odbiorców artykułów ściernych, w niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową, do badania najistotniejszych parametrów oraz wytrzymałości ściernic na rozerwanie.
- przygotować u użytkowników kadre specjalistów technologów z zakresu obróbki szlifowaniem, którzy posiadaliby niezbędne wiadomości do ustalania i narzucania szlifierzowi optymalnych warunków szlifowania.
- opracować i wprowadzić wykaz artykułów ściernych stosowanych przez poszczególnych użytkowników, w celu ograniczenia asortymentu stosowanych ściernic.

MARIAN AGACIŃSKI  
ALEKSANDER WEGNER

## Klasyfikacja odkuwek i wykorzystanie klasyfikatora w technologii i organizacji produkcji

### Wstęp

W technologii obróbki plastycznej podobnie jak i w technologii obróbki skrawaniem, występuje związek między kształtem części a sposobem i techniką wykonywania. Przeprowadzenie klasyfikacji odkuwek ułatwia opraco-

dziale Kuźni HCP nie tylko dla celów opracowań technologicznych lecz również w organizacji produkcji.

### Budowa systemu klasyfikacji odkuwek

Zopatrzenie na odkuwki jako półfabrykaty, które ograniczają poważnie zakres obróbki skrawaniem i poz-

Podział wg grup technologicznie podobnych								
Klasa trudności	0	1	2	3	4	5	6	7
	Kesiska, kesy i prety	Płyty, płyty odszaczone, azurowane gęble	Krażki, kostki, grzybki, tarcze	Pierscienie i tuleje	Walce i wały z odsadzeniami	Złotniki, karbowady, haki, klucze	Wały mimośrodowe i wały karbowane	Inne
1	Kesiska i kesy							
2	prety							
3	prety wielokątne, prety gładzone		$D/H < 4-5$ krażki bez spezczenia grube		$d/d < 1,5$			
4			grzybki $H/D < 4-5$ spezczenie	$s/D > 0,2$	$d/d > 1,5$			
5	prety gładzone ze stali szybko-tłocznej		tarcze z jednostronną grzybką na piastę, dwustronne	$d_1 < s/D < 0,2$				
6				$H > D$ $s/D < 1$				klucze grzybki z szanką zamkniętą
7			tarcze przabijane z dwustronną piastą	pierścienie rozkurwane $H < 0,2D$	trzony karbowady i wiązary	haki	wały karbowane o więcej niż 3 wykorbieniach	haki, krzywki, pierścienie owalne

Rys. 1. Klasyfikacja odkuwek swobodnie kutych.

wanie procesów technologicznych, wprowadza typowe rozwiązania oprzyrządowania, ułatwia wybór ekonomicznych wariantów procesów technologicznych.

Przyjęta klasyfikacja odkuwek swobodnie kutych i matrycowanych (rys. 1, rys. 2) wykorzystywana jest w Wy-

walają na racjonalne wykorzystanie materiału hutniczego, ciągle wzrasta. Jedną z dróg które prowadzą do zwiększenia produkcji, jest racjonalizacja w zakresie organizacji produkcji. Klasyfikacja odkuwek i jej wykorzystanie stanowi jeden ze środków umożliwiających osiągnięcie celu.

System klasyfikacyjny powinien być tak dobrany, aby umożliwił ściśle powiązanie zagadnienia bilansowania potrzeb i planowania zadań i sporządzanie wymaganych sprawozdań.

grupie. Zarezerwowano tutaj dwa przedziały liczb. Wykorzystanie ich podaje tablica 2.

Oznaczenie cyfrowe obróbki cieplnej zajmuje kolejne miejsca w układzie. Stosowane rodzaje obróbki cieplnej

Podział wg grup technologicznie podobnych							
Klasa trudności	1	2	3	4	5	6	7
	Płyty, płyty odsadzone dziurawane gęste	Krażki, kostki, grzybki, tarcze	Pierścienie, tuleje, ogniwca	Walce i wałki z odsadzeniami	Dźwignie, korbawody, haki i klucze	Wałki mimosrodowe i wały korbane	Inne
1		 krażki grube $0,8 D < H < D$			 $H > 1,5 H < 40$		
2		 $H < 0,8 D$ $s/D > 0,2$	 $H < 0,8 D$ $s/D > 0,2$			wałki mimosrodowe z jednym odsadzeniem, wałki wykorbane z jednym wykorbieniem.	kliny grzybki zaworowe krzywki
3			 tuleje $H > 0,8 D; s/D < 0,2$			wałki z wieloma mimosrodowymi odsadzeniami lub wykorbieniami	śruby dwustronne

Rys. 2. Klasyfikacja odkuwek matrycowanych.

Pierwszym stopniem podziału klasyfikacyjnego jest cecha rodzajowa, według której odkuwki można podzielić na:

1. wykonywane sposobami kowalskimi (kucie ręczne, gięcie na płycie kowalskiej itp),
2. swobodnie kute pod młotami,
3. swobodnie kute pod prasami,
4. kute półswobodnie,
5. matrycowane na młotach, prasach wrzecionowych,
6. matrycowane na prasach
7. matrycowane na kuźniarkach,
8. matrycowane na spęczarkach, giętarkach,
9. matrycowane z walców okresowych-kuźniczych, z rowalców pierścieniowych, kowarek,
10. specjalne (osie, koła, obręcze, kule, iglice, zderzaki prasowane).

Budowę opracowanego i stosowanego w Wydziale Kuźni (W1) systemu klasyfikacji przedstawia rys. 3. Pierwsze miejsce symbolu klasyfikacyjnego stanowi cecha rodzajowa i ciężarowa odkuwek. Przyjęte zasady tworzenia oznaczenia cyfrowego pierwszego miejsca przedstawia tablica 1. Za oznaczeniem grupy rodzajowej struktura symbolu przewiduje umieszczenie numerów kolejnych w tej

i odpowiednie oznaczenia cyfrowe podaje tablica 3.

Siódme miejsce w strukturze symbolu klasyfikacyjnego zajmuje oznaczenie klasy trudności przyjmowane z klasyfikatora odkuwek odpowiednio dla odkuwek swobodnie kutych i matrycowanych (rys. 1, rys. 2) — z tym, że 0 (zero) zarezerwowano dla odkuwek niesklasyfikowanych co do klasy trudności.

TABLICA 2.

Oznaczenie w grupach rodzajowych

Odkuwki	Oznaczenie
Odkuwki na cele kooperacji zewnętrznej i wewnętrznej, planowanej i nieplanowanej, przy przewidywanych wznowieniach produkcji	x0001xxxxx do x3999xxxxx
Odkuwki na cele kooperacji wewnętrznej, nieplanowanej, nie przewidziane do wznowienia	x4000xxxxx do x9999xxxxx

TABLICA 1.

Rodzaje i ciężar odkuwek

Rodzaj wyrobu kuźniczego	Zakres ciężaru (kg)	Oznaczenie
Odkuwki matrycowane	0 ÷ 1	0xxxxxxxxx
Odkuwki matrycowane	1 ÷ 3	1xxxxxxxxx
Odkuwki matrycowane	3 ÷ 10	2xxxxxxxxx
Odkuwki matrycowane	10 ÷ 25	3xxxxxxxxx
Odkuwki matrycowane	powyżej 25	4xxxxxxxxx
Odkuwki swobodnie kute	0 ÷ 100	5xxxxxxxxx
Odkuwki swobodnie kute	100 ÷ 500	6xxxxxxxxx
Odkuwki swobodnie kute	powyżej 500	7xxxxxxxxx
Wydłoczki		8xxxxxxxxx
Inne wyroby kuźnicze		9xxxxxxxxx

TABLICA 3.

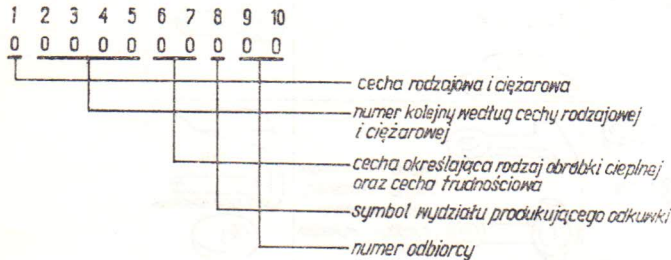
Rodzaje obróbki cieplnej odkuwek

Rodzaj obróbki cieplnej	Oznaczenie
Obróbka przeciwplątkowa	xxxxx0xxxx
Bez obróbki cieplnej	xxxxx1xxxx
Normalizowanie	xxxxx2xxxx
Normalizowanie i odpuszczanie	xxxxx3xxxx
Zmiękczenie	xxxxx4xxxx
Wyżarzanie odprężające	xxxxx5xxxx
Przesycanie	xxxxx6xxxx
Hartowanie i odpuszczanie (ulepszanie)	xxxxx7xxxx
Hartowanie i odprężanie	xxxxx8xxxx
Inne zabiegi cieplne	xxxxx9xxxx

TABLICA 4.

## Oznaczenia wykonawcy i odbiorcy odkuwek

Wykonawca i odbiorca odkuwek	Oznaczenie
Odkuwki wspólne	xxxxxxx10x
Kooperacja czynna HCP, odkuwki z materiału własnego	xxxxxxx11x
Kooperacja wewnętrzna HCP, odkuwki z materiału odbiorcy	xxxxxxx12x
Odkuwki wykonywane na zbyt	xxxxxxx13x do xxxxxxx19x



Rys. 3. Zasady budowy systemu klasyfikacyjnego.

Miejsca 8 i 9 informują o wykonawcy (dla W1 — cyfra 1 na miejscu 8-mym) oraz o odbiorcach odkuwek. Stosowane oznaczenia podaje tablica 4.

Ostatnie 10 miejsc oznaczeniem swoim informuje, w przypadku kooperacji wewnętrznej, o Fabryce HCP, dla której wykonuje się odkuwki (np. dla Fabryki W2 — 2) lub też w przypadku wykonywania odkuwek na zbyt lub dla kooperacji zewnętrznej, numer odbiorcy zjednoczenia podanego na 9 miejscu.

Dziesięciomiejscowy symbol klasyfikacyjny rozdzielono z uwagi na możliwość zapisu na obowiązujących kartach technologicznych i stosowanych drukach Stacji Maszyn

Analitycznych (SMA), na dwie części. Pierwszy człon siedmiomiejscowy zapisuje się w rubryce przewidzianej na numer karty technologicznej, drugi — trzmiemiejscowy, zapisuje się w rubryce — numer wyrobu.

## Wykorzystanie systemu klasyfikacji odkuwek

Planowanie i organizacja produkcji wymaga wykonywania różnych zestawień, które powierza się Stacji Maszyn Analitycznych. Aktualnie wykonuje się następujące zestawienia:

- wykonanie odkuwek wg grup ciężarowych,
- czas pracy podstawowych stanowisk produkcyjnych,
- czas pracy na wykonanie przedkuwek,
- zużycie gatunków stali z podziałem wg zleceń.

Z tych podstawowych zestawień wykonuje się i inne jak:

- zestawienie usług wg grup ciężarowych i odbiorców,
- zestawienie wg grup ciężarowych z podziałem na odbiorców.

Planuje się wykonywanie:

- zestawienia potrzeb materiałowych,
- zestawień kontrolnych wg grup ciężarowych z podziałem na odbiorców.

Przyjęty system, dostosowany do aktualnego poziomu organizacji produkcji, spełnia wymagania stawiane w zakresie:

- bilansowania potrzeb przemysłu w poszczególnych grupach odkuwek,
- planowania obciążenia,
- planowania rozwoju i specjalizacji,
- oceny wyników produkcyjnych.

## Zakończenie

Opracowany i stosowany system klasyfikacyjny może budzić szereg uwag co do poprawności układu. Do zalet jego należy to, że uporządkowano oznaczenie kart technologicznych i zawarto w nim szereg danych, potrzebnych technologowi jak i organizatorowi produkcji.

Spostrzeżone niedoskonałości systemu ujawni najlepiej czas stosowania. Zebrane doświadczenia pozwolą na próby usunięcia usterek przy innych opracowaniach.

Inż. TADEUSZ LIS

## Zastosowanie stołów współrzędnościowych na wiertarkach

## Wstęp

Fabryka Narzędzi posiada gniazdo wiertarek współrzędnościowych, które w jej jednostkowym typie produkcji znajdują szerokie zastosowanie.

Wiertarki współrzędnościowe należą do najdokładniejszych obrabiarek. Dokładność ich wiąże się m.in. z precyzyjnym nastawianiem stołu współrzędnościowego. Dokładne określenie przesuwów stołu wiertarki współrzędnościowej jest możliwe dzięki wbudowaniu specjalnych urządzeń pomiarowych, pośrednich lub bezpośrednich, najczęściej optycznych.

Fabryka Narzędzi miała ciągle kłopoty z wysokim obciążeniem wiertarek współrzędnościowych. Rozwiązanie znalaziono przez zakup stołów współrzędnościowych typu SK-1A, produkcji Fabryki Urządzeń Mechanicznych w Chocianowie. Stoły te można zamontować na każdej wiertarce stojakowej bez względu na typ. Stół stanowi niezależne wyposażenie wiertarki, mocowane przy pomocy kamieni ustalających oraz przycisków (rys. 1).

## Charakterystyka stołu

Wymiary gabarytowe stołu	915 × 890 × 150
Wymiary robocze stołu	320 × 500
Ilość rowków teowych	3
Wymiary rowków teowych	14 H8
Przesunięcie wzdłużne stołu	300 mm

Przesunięcie poprzeczne stołu	200 mm
Max. ciężar przedmiotu obrabianego	120 kg
Ciężar stołu	100 kg

## Opis budowy i działania

Stół współrzędnościowy posiada dwa przesuwu, podłużny i poprzeczny, uzyskiwany przy pomocy dwóch wzajemnie prostopadłych śrub, obracanych kołem ręcznym z podziałką obrotową o działce 0,02 mm. Przesuw uzyskuje się przez skojarzenie śruby z nakrętką dzieloną, o luzie kompensowanym sprężyną śrubową. Każda śruba przesuwu jest w dwóch miejscach podparta łożyskiem oporowym. Stół posiada blokowanie przesuwu a jego śruby są zabezpieczone osłoną przed zanieczyszczeniem.

Dla ustalenia wielkości przesuwu, stół posiada listwy z naniesioną skalą z działką elementarną 1 mm i noniusem o działce 0,1 mm. Stół jest przystosowany do zamontowania czujników zegarowych, nastawianych przy pomocy płytek wzorcowych. Dokładność przesunięcia współrzędnościowego wynosi przy ich stosowaniu 0,01 mm.

Do ustawiania narzędzi i osi wrzeczona w początek wymiarowego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, stół jest wyposażony w trzpień kontrolny mocowany w gnieździe wrzeczona.

Budowę stołu cechuje prostota. Proste jest również zastosowanie stołu współrzędnościowego w pracy.



## Zastosowanie

Na stołach współrzędnościowych produkcji FUM-Chocianów można wykonywać różne części przyrządów w których występuje współzależność wymiarowa między otworami a dokładność rozstawienia jest większa od 0,03 mm. Mimo, że dokładność przesunięcia stołu wynosi 0,01 mm (przy użyciu czujnika), istnieje duża trudność utrzymania tej tolerancji na skutek sumowania błędów układu przedmiot obrabiany-obrabiarka-narzędzie. W Fabryce Narzędzi wiele części np: podstawy, płyty górne i płyty prowadzące przyrządów tłocznych, płyty wiertarskie, otwory w wytaczadłach itp. są wiercone na wiertarkach, przy użyciu stołów współrzędnościowych. Wiertarkę, na której montuje się stół, należy wyposażyć w komplety uniwersalnych nastawnych oprawek nożowych do precyzyjnego wytaczania oraz w wytaczadła. Wiertarka tak wyposażona może w wielu przypadkach zastąpić wiertarki współrzędnościowe.

Na podstawie zebranych doświadczeń można stwierdzić, że stoły współrzędnościowe mogą być stosowane z powodzeniem w fabrycznych Działach Gospodarki Narzędziowej.

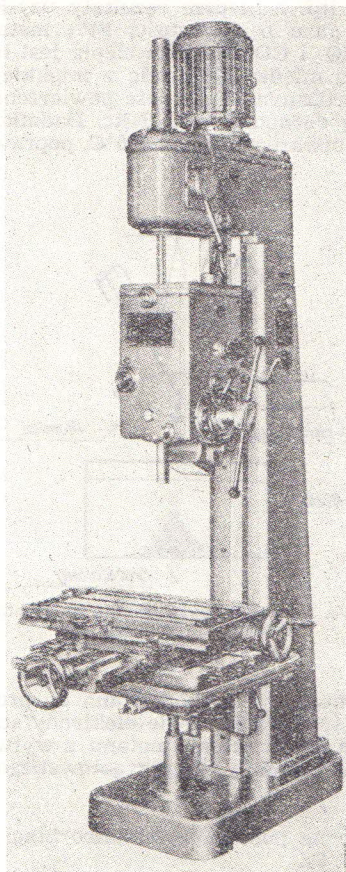
Stół współrzędnościowy, w budowie prototypów maszyn i urządzeń, może w znacznym stopniu eliminować potrzebę stosowania wiertarek współrzędnościowych, na których nadmiar Zakłady nasze nie cierpią. W przypadku produkcji niedużej liczby sztuk wyrobów, stół stanowić może nawet ostateczne rozwiązanie uzyskiwania dokładniejszych wymiarów.

Przy wykonywaniu otworów rozmieszczonych na okręgu i wymiarowaniu wielkości kątów, o wierzchołkach znajdujących się w jego środku, konieczna jest zmiana układu wymiarowego i przejście na układ współrzędnych prostokątnych. Celowym jest przyjęcie wspólnego układu dla wszystkich otworów.

## Zakończenie

Zastosowanie stołu i uwagi o eliminowaniu wymiarowań w układzie współrzędnych biegunowych dla części płaskich i płyt, powinny być uwzględniane przez konstruktorów pomocy warsztatowych, szczególnie w tych rozwiązaniach, w których rozmieszczenie otworów na okręgu nie wiąże się zasadniczo z celem stosowania pomocy, względnie dopuszczalne są pewne błędy w rozmieszczeniu otworów na okręgu, nie przekraczające żądanych wielkości np. 0,1 mm.

Wymiarowanie w układzie współrzędnych prostokątnych stanowi w uzasadnionych przypadkach ulepszenie konstrukcji, a wykonawcy pozwala na dobór tańszych środków produkcji.



Rys. 1. Wiertarka stojakowa wyposażona w stół współrzędnościowy.

## Z prasy technicznej

### Budowa obrabiarek z elementów spawanych zamiast odlewanych

Dzięki wprowadzeniu do produkcji nowych metod spawania, przemysł maszynowy uzyskał szerokie możliwości przejścia z kosztownych i kłopotliwych elementów odlewanych na elementy stalowe spawane. Konstrukcje spawane posiadają w porównaniu do konstrukcji odlewanych, wiele zalet, jak: niższe koszty wykonania, wyższą wytrzymałość na obciążenie dynamiczne, prostszy sposób wprowadzenia wszelkich zmian konstrukcyjnych (modele), krótszy cykl produkcji i niższy ciężar. Konstrukcje spawane są szczególnie chętnie stosowane w budowie tych obrabiarek, w których wymagana jest wysoka sztywność statyczna i dynamiczna.

Dzięki wprowadzeniu konstrukcji stalowych można wyeliminować wady materiałowe. Wady w odlewach wykrywane są zazwyczaj dopiero po obróbce mechanicznej, co w wielu przypadkach decydująco wpływa na koszty wytwarzania. Przez odpowiednie ukształtowanie konstrukcyjne, wykorzystując znacznie wyższy dla stali niż dla staliwa moduł sprężystości (Young'a), można uzyskać dużą

oszczędność materiału, nie obniżając przy tym sztywności obrabiarki.

Przeprowadzone próby porównawcze konstrukcji stalowej spawanej, z konstrukcją odlewana wykazały że konstrukcja żeliwna miała niższą częstotliwość drgań (340 cykli/sek), a wskaźnik tłumienia drgań wynosił 0,001. Taka sama konstrukcja stalowa, w tych samych warunkach, miała wyższą częstotliwość drgań (695 cykli/sek) i wskaźnik tłumienia drgań wynosił 0,002. Można zatem stwierdzić, że sztywność na obciążenia dynamiczne jest funkcją stosunku drgań wymuszonych do drgań swobodnych w danej konstrukcji.

Szereg firm produkujących obrabiarki przeszedł całkowicie na konstrukcje stalowe spawane.

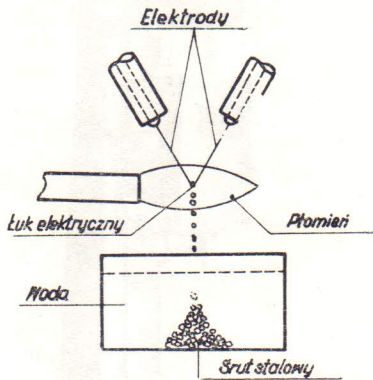
Niniejszy opis nie obejmuje całości zagadnienia. Obszerne omówienie tego zagadnienia przedstawiono w artykułach zawartych w *Machinery*. Podano tam również wzory obliczeń, wykresy i przykłady konstrukcji.

Opracowano na podstawie *Machinery* t. 76 nr 4÷6.

M. Ossosiński

## Nawęglanie powierzchni łukiem elektrycznym

Stale miękkie (nie dające się hartować) mogą być nawęglane i hartowane prostą metodą nadtapiania powierzchni metalu w osłonie gazu np. metanu, acetyleny, propanu, butanu itp. Najlepsze rezultaty uzyskuje się przy zastosowaniu gazu o zawartości 94% metanu z dodatkiem etanu, CO<sub>2</sub> i CO. Źródłem ciepła jest łuk elektryczny jarzący się między elektrodą z miękkiej stali i materiałem utwardzanym. Twardość powierzchni wytwarzanej tą metodą dochodzi do 65 HRC. Dodatkowe podgrzanie materiału utwardzanego do 500°C, poprawia jego skrawalność.



Rys. 1. Metoda wytwarzania kulek stalowych do śrutowania.

Metoda ta może być wykorzystana do produkcji kulek stalowych do śrutowania. Dwie elektrody stalowe są stapiane równocześnie w osłonie metanu, a wytwarzane w ten sposób „kulki” spadają do przygotowanego zbiornika z wodą (rys. 1).

Opracowano na podstawie *Metalworking Production t. 112 nr 9 1968 s. 54.*

M. Ossosiński

## Tworzywa sztuczne jako materiał do wytwarzania pomocy warsztatowych

Stosowanie na szerszą skalę tworzyw sztucznych do wytwarzania pomocy warsztatowych było dotychczas ograniczone. Wyprodukowanie tworzyw epoksydowych umożliwia szersze ich zastosowanie. Nowe tworzywa wytrzymują bez szkody temperatury do 200°C. Pomoce wykonane z tworzyw epoksydowych wolne są od wszelkich naprężeń, mają bardzo mały skurcz i nie wymagają dodatkowych wzmocnień. Utwardzają się w temperaturze pokojowej. Formy do ich kształtowania mogą być wykonane z takich materiałów jak: drewno, glina, gips i inne tworzywa sztuczne. Warunki techniczne jakim odpowiadają te tworzywa, umożliwiają ich stosowanie do wykonywania form do odlewania w próżni. Obróbkę termiczną takich form przeprowadza się w temperaturze od 90 ÷ 120°C w ciągu 2 do 4 godz.

Tworzywa epoksydowe zastosowano między innymi do wytwarzania matryc do wykonywania części okrętowych. W tym celu wykonane zostały cztery matryce o długości 7 620 mm i szerokości 4 578 mm każda. Przy obróbce termicznej jedna z tych matryc przypadkowo została przetrzymana w temperaturze 420°C nie uległa poważniejszemu uszkodzeniu. Tworzywa tego rodzaju mogą być również stosowane jako laminaty wzmocniane włóknem szklanym. Miejsca narażone na szybkie zużycie mogą być zabezpieczone metalowymi wkładkami.

Opracowano na podstawie *The Tool and Manufacturing Engineer t. 59 nr 5 s. 22.*

M. Ossosiński

## Wzrost produkcji w amerykańskim przemyśle elektronicznych maszyn cyfrowych

Amerykański przemysł elektroniczny przewidywał na 1967 r. wzrost sprzedaży elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC) o 25%. W roku 1966 wyprodukowano 15.000 EMC, wartości 3.660 mln dolarów. W tymże roku 1966 pracowało w USA ogółem 40.000 elektronicznych maszyn cyfrowych. Największym klientem jest rząd. Portfel zamówień według danych z przemysłu obejmuje ponad 20.000 zestawów EMC. W prognozach na 1968 r. w amerykańskim przemyśle elektronicznym przewiduje się dynamiczny, powyżej przeciętnego, wzrost produkcji EMC.

Na największego amerykańskiego producenta elektronicznych maszyn cyfrowych, tj. na firmę IMB, przypadło w 1966 r. w USA 68,3% dostaw. Pozostałą część produkcji dzieliły między siebie następujące firmy amerykańskie: Honeywell — 7,4%, Control Data — 5,5%, Sperry Rand — 5,3%, General Electric — 5,2%, National Cash-Register — 2,6%, Adradio — 2,6%, Burrough — 1,6%, Scientific Data System — 0,8% i pozostałe — 0,7%.

Opracowano na podstawie *Rechentchnik — Datenverarbeitung nr 8/1967 s. 11.*

mgr A. Brzeziński

## Tarcze ściernie o spoiwie węglowym

Stosowane dotychczas tarcze ściernie o spoiwie metalowym zastąpione zostają w wielu przypadkach tarczami o spoiwie węglowym. Tarcze węglowe przewidywano pierwotnie do honowania. Dzięki jednak swym zaletom znalazły one zastosowanie w procesach obróbki elektroerozyjnej. Głównymi zaletami tych ściernic to: zwartość, jednolita struktura i dobre przewodnictwo prądu. Spoiwo węglowe umożliwia jednolity rozkład ścierniwa. Tarcza ścierna tego typu jest trwalsza od innych ściernic stosowanych przy obróbce elektroerozyjnej. Tarcze te odznaczają się wysoką wydajnością skrawania, dochodzącą do 150% w stosunku do tarcz ściernych o spoiwie metalowym. Ze względu na wyższą oporność (o około 25%) od tarcz ściernych o spoiwie metalowym, należy przy ich stosowaniu zapewnić wyższe napięcie prądu. Obciążanie tarcz ściernych o spoiwie węglowym odbywa się zwykłymi obciążaczami diamentowymi. Wysokie zalety tarcz rokują ich zastosowanie na szeroką skalę przy obróbce elektroerozyjnej.

Opracowano na podstawie *The Tool and Manufacturing Engineer t. 59 nr 5 str. 66.*

M. Ossosiński

## Stop o bardzo wysokiej plastyczności

Nowy stop ze stali nierdzewnej, występujący pod nazwą IN-744X odznacza się bardzo dużą plastycznością. Wydłużenie dochodzi do 1000% po podgrzaniu do temperatury ok. 1000°C. Prócz wysokiej plastyczności stop IN-744X posiada wytrzymałość dochodzącą do 5000 kg/cm<sup>2</sup>, co stanowi dwukrotną wytrzymałość dotychczas znanych i stosowanych stopów tego typu. Dodatkową zaletą tego stopu jest wysoka odporność na korozję. Stop może być przerabiany za pomocą walcowania, kucia i tłoczenia.

Tak wysoka plastyczność powstaje dzięki dwufazowej strukturze stopu. Wielkość ziarna w tych stopach wynosi od 0,002 do 0,003 cm, podczas gdy stopy dotychczas wytwarzane posiadały ziarno o wielkości od 0,025 do 0,035 cm.

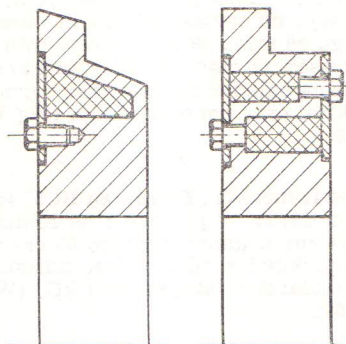
Stop IN-744X ma zastosowanie wszędzie tam, gdzie potrzebna jest wysoka wytrzymałość przy stosunkowo małym ciężarze. Nadaje się szczególnie do budowy wagonów kolejowych, samochodów, mostów itp.

Opracowano na podstawie *Welding Engineer, Dec. 1967 s. 64 i Industrial Research t. 9 nr 13/67 s. 30.*

M. Ossosiński

## Nowy typ tarczy prowadzącej do szlifierek bezkłowych

Wprowadzony w ZSRR nowy typ metalowej tarczy prowadzącej do szlifierek bezkłowych, posiada 40-krotnie dłuższą trwałość od tarcz dotychczas stosowanych. Normalna tarcza szlifierska wymaga obciążania diamentem i podlega szybkiemu zużyciu a wymiana takiej tarczy jest



Rys. 1. Tarcza prowadząca do szlifierek bezkłowych — widoczne wycięcia wypełnione odpowiednim materiałem antywibracyjnym.

pracochłonna. Aby uniknąć strat czasu, inżynierowie radzieccy skonstruowali tarczę prowadzącą z metalu. Konstrukcję takiej tarczy pokazano na rys. 1. Na tarczy wykonane są odpowiednie wycięcia, które wypełnione są materiałem pochłaniającym drgania. Zastosowanie tego typu tarcz pozwala uzyskać lepszą jakość obróbki.

Opracowano na podstawie *Machinery* t. 74 nr 4/1967 s. 145.

M. Ossosiński

## Łożyska bez drgań

Nowa konstrukcja łożysk pod nazwą „Rolamite” polega na zastosowaniu dwóch elementów nośnych (kulkowych) umieszczonych w równoległych, w stosunku do siebie bieżniach o niezależnym ruchu. Tego typu konstrukcja zapewnia idealną pracę w każdych warunkach i zgodnie z oświadczeniem wynalazców, może zrewolucjonizować w przyszłości rozwiązanie różnych mechanizmów. Do wielu zalet tego typu łożysk należy wyróżnić:

- możliwość pracy „na sucho”,
- niski współczynnik drgań, w granicach 1 do 10% w stosunku do łożysk dotychczas stosowanych, o tych samych wymiarach i jednakowym obciążeniu,
- mała wrażliwość na utrzymanie tolerancji wykonania,
- możliwość stosowania w różnych mechanizmach zarówno miniaturowych jak i ciężkich.

Opracowano na podstawie *Industrial Research* t. 9 nr 13/1967 s. 29.

M. Ossosiński

## Z kraju i ze świata

**Samochód-mini** skonstruowany przez inżynierów francuskich waży zaledwie 50 kg. Jego długość wynosi 1,8 m a szerokość 1,4 m. W budowie jego karoserii zastosowano tworzywa sztuczne. Produkcja tego typu samochodów ma objąć dwie wersje: pierwsza, rozwijająca szybkość do 50 km/godz i druga, do 100 km/godz. (Wg *Przegląd Techniczny* Nr 10/68).

**Zamek do drzwi** w nowym rozwiązaniu ukazał się na rynkach japońskich. W budowie jego wykorzystano własności biegunów magnetycznych. Klucz, zamiast pióra posiada szereg wbudowanych magnesów. Wkładając klucz do zamka, bieguny magnetyczne klucza natrafiają na odpowiednie bieguny magnesów zamka, co powoduje jego otwarcie. Klucze magnetyczne są wielokrotnie trwalsze, a liczba kombinacji magnesów dochodzi do 400 tysięcy, podczas gdy w zwykłych zamkach liczba ta jest tysiąc-krotnie mniejsza. Poza tym wszystkie odmiany kluczy magnetycznych mają jednakowy kształt, a dorobienie ich, bez znajomości danej kombinacji biegunów magnetycznych, jest niemożliwe. (Wg VDI — *Nachrichten* Nr 5/68).

\*

**Zębate pasy napędowe** i koła zębate z tworzyw sztucznych produkuje jedna z firm angielskich. Zaletą takich przekładni jest brak poślizgu i luzów oraz zbędność smarowania. (Wg VDI — *Nachrichten* Nr 8/68).

\*

**Utwardzony polistyren spieniony** stosuje się jako warstwę izolacyjną podtorza kolejowego. Kolejce norweskie posłużyły się tym sposobem, aby zapobiec przemarznięciu podtorza. Prześia szynowe kładzie się bezpośrednio na tej warstwie i zasypuje podsypką. W tym roku oddano do eksploatacji próbnej odcinek linii kolejowej o długości 15 km, posiadający tego typu izolację. (Wg VDI *Nachrichten* Nr 8/68).

\*

**Nowa kąpiel do chromowania** Cromylite wprowadziła na rynek firma Udylite Corporation (USA). Nowa kąpiel nadaje się szczególnie do obróbki przedmiotów o złożonym kształcie. Główną zaletą tej kąpeli jest duża jej głębokość. W kąpeli Cromylite można stosować duże gęstości prądu bez obawy przypalenia powłoki na krawędziach. Kąpiel jest mało wrażliwa na zanieczyszczenia metalami obcymi i łatwa w obsłudze, ponieważ pracuje ona na zasadzie samoregulacji składu chemicznego. Elektrolit otrzymuje się przez rozpuszczenie 320 g preparatu Cromylite w 1 l wody. Temperatura kąpeli 40÷57°C (pożądana 45°C), gęstość prądu 3÷60 A/dcm<sup>2</sup> (pożądana 15÷25 A/dcm<sup>2</sup>). Przy 25 A/dcm<sup>2</sup> uzyskuje się w ciągu 1 minuty powłokę o grubości 0,38 μm. Na anody nadaje się stop Pb-Sb lub materiał o nazwie handlowej Chromin. Wg *Metaloberfläche* Nr 11/67).

\*

**Elektroniczna maszyna cyfrowa** udziela informacji dotyczących przepisów prawnych i orzecznictwa z pół tuzina różnych krajów, przy czym odpowiedź następowała zawsze w tym języku, w jakim zostało postawione pytanie. Miało to miejsce podczas obrad naukowców — prawników w Genewie. Uczestnicy tych obrad mogli kierować za pośrednictwem dalekopisu zapytania do „biblioteki prawniczej” znajdującej się w Nowym Jorku, w siedzibie Law Reseach Service Inc. (Wg *Rechentchnik — Detenverarbeitung* nr 10/1967 str. 17).

\*

**Ciecz chłodziwo-smarująca do tarcz diamentowych** o składzie 20% sproszkowanego węgla krzemu i lekki olej, zastosowano w jednym z zakładów moskiewskich. Chłodziwo dozowane jest na ściernicę kroplami, przez co zapobiega się zanieczyszczeniu tarczy i eliminuje się obciążenie jej. Po zastosowaniu chłodziwa wydajność szlifowania zwiększyła się dwukrotnie a zużycie ściernicy zmalało dziesięciokrotnie. (Wg *Przegląd Techniczny* nr 9/68).

\*

**Nożyce krążkowe** wykonane z twardego metalu zwanego tytanitem odznaczają się wyższą trwałością a krawędzie cięte są bez zadziorów. Narzędzia produkowane są w całości lub z nasadzonymi pierścieniami tnącymi. (Wg VDI — *Nachrichten* nr 11/68).

\*

**Tworzywo sztuczne o nazwie Hartmoltopren** znalazło zastosowanie przy izolacji rur. Tworzywo to jest odporne na warunki atmosferyczne, nie kurczy się i wytrzymuje ciągle obciążenie cieplne do 110°C. Może być nakładane na rury różnymi metodami. Te własności eksploatacyjno-technologiczne dają nowemu tworzywu przewagę nad

tradycyjnymi materiałami izolacyjnymi pochodzenia syntetycznego, mineralnego lub naturalnego. (WG VDI — Nachrichten nr 10/68).

\*

**Nowa metoda metalizowania szkła** daje przyczepność powłoki przekraczającą wytrzymałość szkła. Metalizowane szkło można poddać obróbce galwanicznej a także można lutować na miękko, stosując zwykłe luty cynowo-olowiowe. Dzięki takim możliwościom, eliminującym kosztowne uszczelnianie i kłopotliwe łączenie, metalizowane szkło znajdzie szerokie zastosowanie w instrumentach ochronnych, w przemyśle chemicznym a także w komunikacji powietrznej i morskiej. (WG VDI — Nachrichten nr 10/68).

\*

**Metoda spawania trzema elektrodami** w otulinie jest bardzo wydajna. Szybkość spawania przy tej metodzie dochodzi do 3175 mm/min. Ciężar stopiwa nakładanego w ciągu jednej godziny wynosi 34 kG. Przy tej metodzie jest ważny rozstaw elektrod. Trzecia elektroda służy do wykańczania i wypełnienia spoiny. Napięcie na wszystkich trzech elektrodach wynosi 35 V. Wielkość prądu spawania 1000 do 1200 A dla elektrody pierwszej, 800 A dla drugiej a 600 A dla elektrody trzeciej. Trzema elektrodami tak ustawionymi można spawać z dużą szybkością płyty o różnych grubościach. (Wg American Machinist nr 22/1967).

\*

**Lustro z folii poliestrowej** opracowała jedna z firm brytyjskich. Folia ta o grubości 0,027 mm posiada od „lewej strony” naparowaną w próżni powłokę aluminiową. Nowy typ lustra daje lepszy optycznie obraz niż lustro szklane i jest znacznie tańsze w produkcji. (Wg Przegląd Techniczny nr 7/68).

\*

**Strumień plazmy** o temperaturze 100 mln. stopni Celsjusza wytworzyli fizycy radzieccy w Nowosybirsku. Aparaturę do wytwarzania tego strumienia plazmy pokazano na Międzynarodowej Wystawie w Montrealu w roku ubiegłym. (Wg Horyzonty Techniki nr 2/68).

\*

**Dużą partię wagonów** sprzedano ostatnio do ZSRR. Szczególnie pomyślnie rozwija się eksport wagonów towarowych. Ostatnio Kolmex zawarł transakcję z radzieckim przedsiębiorstwem Maszimport na dostawę ponad 4500 wagonów towarowych. Radziecki odbiorca zamówił obok wagonów krytych cysterny do przewozu gazu płynnego i stężonego kwasu siarkowego. Tabor na eksport dostarcza Fabryka Wagonów w Swidnicy oraz Zastal w Zielonej Górze. Wartość transakcji wynosi około 175 mln. zł. dewizowych, przy czym warto podkreślić, że ZSRR od dłuższego czasu jest stałym odbiorcą polskiego taboru kolejowego, przeznaczanego do obsługi ruchu towarowego. (Wg AR-WEZ nr 12/68).

\*

**Zanieczyszczenia na powierzchni odlewów** (zgorzelina) mogą być wyeliminowane, jeżeli formę i rdzeń posmaruje się roztworem chlorku wapniowego. Roztwór taki składa się z 1,5 części chlorku wapniowego i 1,0 części wody (w stosunku ciężarowym). Pokrycie formy i rdzenia takim roztworem zapobiega łączeniu się roztopionego metalu z piaskiem. Jakość powierzchni odlewu znacznie się poprawia a struktura odlewu jest wolna od różnych wtrąceń i zanieczyszczeń. (Wg Metalworking Production nr 5/68).

\*

**Automaty galwanizacyjne** do pokrywania chromem części samochodowych zakupił w Anglii PHZ Elektrim. Urządzenia mają rozpocząć pracę w przyszłym roku w FSO — Zerań. (Wg Przegląd Techniczny nr 7/68).

**Wysokojakościowe świece samochodowe** produkowane będą w zakładach Iskra w Kielcach. Dokumentację i wyposażenie dla produkcji tych świec dostarczy angielska firma Simths Industries, z którą centrala Polimex podpisała kontrakt na sumę około 1 mln. dolarów. Jest to jeden z największych kontraktów z Polską na podzespoły samochodowe. (Wg AR-WEZ nr 12/68).

\*

**Wieża telewizyjna** o wysokości 290 m została oddana do użytku w dniu 22. 2. 1968 r. w Monachium. Umieszczona w niej restauracja na wysokości 200 m obraca się wokół swej osi w ciągu 36 min., 53 min. lub 70 min. Dwie windy przewożą 1650 osób w ciągu godz. z szybkością 7 m/sek. Z wieży tej można oglądać miasto wraz z przyszlými terenami olimpijskimi oraz panoramę Alp. (Wg VDI — Nachrichten nr 9/68).

\*

**Poduszkowiec francuski „Terraplan BC8”** stosowany jest do zwalczania pożarów w portach i na lotniskach. Osiąga szybkość 50-80 km/h, unosząc się do 60 cm ponad ziemię lub wodą. Poduszkowiec zdolny jest udźwignąć ładunek 2000 kG przy ciężarze własnym 2300 kG. (Wg Horyzonty Techniki nr 2/68).

\*

**Wagon o napędzie odrzutowym** buduje się w zakładach w Kalininie w ZSRR. Turboodrzutowy silnik zapewni nowemu pojazdowi na szynach fantastyczną, jak na ten rodzaj lokomotywy, szybkość 300 km/h. Aerodynamiczny kształt wagonu i komfort wewnętrzny zapewnią przyjemną i wygodną podróż. (Wg AR-WEZ nr 12/68).

## W Zakładach H. Cegielski



**Konkurs na najlepszy artykuł o tematyce technologicznej**

Zarząd Kół Zakładowych SIMP przy HCP ogłasza konkurs na najlepsze artykuły technologiczne, które zostaną umieszczone w Biuletynie Technicznym HCP lub kwartalniku Silniki Spalinowe.

Artykuły powinny zawierać ciekawą problematykę związaną z nowoczesnymi procesami technologicznymi, w tym również opisy sposobów wytwarzania części lub zespołów względnie wyrobów produkowanych w HCP.

W konkursie może wziąć udział każdy pracownik HCP, członek SIMP-u. Oceny artykułów dokonają Kolegia Redakcyjne Biuletynu Technicznego i kwartalnika Silniki Spalinowe wraz z Zarządem Kół Zakładowych SIMP.

Za najlepsze artykuły przyznaje się następujące nagrody:

I nagroda	— 1500 zł
II nagroda	— 1000 zł
III nagroda	— 750 zł
IV nagroda	— 500 zł

W konkursie wezmą udział wszystkie artykuły o problematyce technologicznej, które zostaną złożone w Redakcjach wymienionych czasopiśmie w okresie od czerwca do grudnia 1968 r.

Wyniki konkursu zostaną ogłoszone 20 lutego 1969 r. Niezależnie od przyznanych nagród autorzy artykułów przyjętych przez poszczególne Redakcje do druku otrzymają honoraria autorskie zgodnie z obowiązującymi stawkami.

Przewodniczący  
R. Gotz

Wydawca: ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO H. CEGIELSKI — Poznań, ul. Dzierżyńskiego 223/229  
Kolegium Redakcyjne: mgr inż. Ryszard Gotz (red. nac.), inż. Edward Grabowski, inż. Wojciech Jaśniaczyk, mgr inż. Stefan Jelonek, mgr inż. Mieczysław Kozikowski (red. techn.), mgr inż. Jan Pawlak (red. działowy.)