

SEKRETARIAT: Poznań, ul. Skarbowa nr. 14 — P. K. O. nr. 207.489

TREŚĆ: 1. *Tng Lenartowski Stefan* — Samoczynne urządzenia wodociągowe. 2. *Tng Frąckowiak Stefan* — Przeciąganie mosiądzu - zgniot. 3. *Tng Szwedek Stefan* — Elektrody do spawania. 4. *Tng Suwalski W.* — O konieczności reorganizacji znakowania i ewidencji pomocy warsztatowych. Z praktyki konstrukcyjno - warsztatowej: 5. *Tng Szańkowski* — Nastawny przyrząd wiertniczy. 6. Frezowanie kulek stalowych. 7. Uchwyt kulkowy samocentrujący. 8. Łożysko z miękkiej gumy smarowane wodą. 9. *Tng Maciejewski J.* — Kilka słów o szybkości frezowania. 10. Błędy przy obróbce cieplnej stali narzędziowej. Nowości techniczne: 11. Tory hamowania. 12. Zastosowanie grafitu koloidalnego. 13. Nowy sposób odlewania tłoków do silników samochodowych wysokoprężnych. 14. Projektowanie i budowa warsztatów mechanicznych. 15. Bezpieczeństwo pracy. Życie organizacyjne: 16. Czasopisma techniczne i czytelnia. 17. Warunki przyjęcia do Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektr. 18. Wspomnienie pośmiertne. 19. Reklamy.

Tng Lenartowski Stefan - Poznań

Samoczynne urządzenia wodociągowe

Brak instalacji wodociągowej użyteczności publicznej nawet na peryferiach wielu miast, posiadających wodociągi, skłania właścicieli domów, hoteli, ogrodnictw, zakładów przemysłowych czy rzemieślniczych do zastąpienia ich podobnym urządzeniem, które by nie ustępowało pod względem higieny, prostoty i wygody instalacjom wodociągów miejskich.

Domowe urządzenia wodociągowe podzielić można na dwa zasadnicze typy a mianowicie: na urządzenia z otwartym zbiornikiem wody oraz ze szczelnie zamkniętym, w którym woda znajduje się pod ciśnieniem. W ramach niniejszego artykułu zajmiemy się wyłącznie elektrycznymi, samoczynnymi, urządzeniami wodociągowymi ze szczelnie zamkniętym zbiornikiem, jako najnowszymi, najpraktyczniejszymi i najczęściej obecnie stosowanymi.

Zasada działania.

Działanie takiego urządzenia jest następujące. Pompa P (rys. 1), obojętnie jakiego typu, ssa wodę ze studni kopanej lub wierconej względnie innego ujęcia i tłoczy ją przewodem tłocznym T do szczelnie zamkniętego zbiornika Z. Stąd przewodem wznosnym W dochodzi do każdego punktu czerpalnego. Woda przez tłoczenie jej do zbiornika ścieśnia znajdujące się w nim powietrze tak, że im więcej wtłoczymy wody, tym większe uzyskamy ciśnienie. Z chwilą, gdy otworzymy któryś z kurków czer-

palnych w przewodzie wodociągowym, powietrze rozpręży się, powodując wypływ wody i równoczesne zmniejszenie się ciśnienia w zbiorniku. Gdy ciśnienie spadnie do swej minimalnej granicy p_d , wyłącznik ciśnieniowy C włącza samoczynnie prąd, uruchamiając pompę. Po napełnieniu zbiornika wodą do ustalonej granicy i osiągnięciu odpowiedniej wysokości ciśnienia powietrza p_g , wyłącznik ciśnieniowy włącza znów samoczynnie prąd, a tym samym unieruchamia pompę.

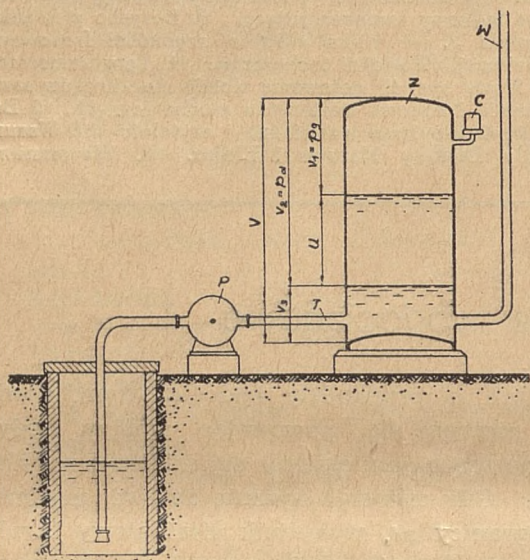
Obliczenie objętości użytecznej zbiornika.

Z wyżej podanej zasady działania wynika, że najważniejszą rolę odgrywa tu szczelnie zamknięty zbiornik. W nim wytwarza się ciśnienie potrzebne do tłoczenia wody na najwyższe punkty czerpalne i w nim znajduje się odpowiedni zapas wody, z którego pokrywa się zapotrzebowanie w czasie postoju pompy.

Dla lepszego zrozumienia przyjęliśmy na rys. 1 oznaczenia $v_1 = p_g$, oraz $v_2 = p_d$, w których znak równości należy zastąpić wyrazem „przy ciśnieniu“, to zn. objętość v_1 przy ciśnieniu p_g . Wielkość minimalnego ciśnienia powietrza (ciśnienia włączającego p_d) w zbiorniku zależy od wysokości najwyższego punktu czerpalnego ponad zbiornikiem. Gdy przyjmiemy 1 at = 10 m słupa wody, to np. przy 18 m wysokości najwyższego punktu czerpalnego, ciśnienie w zbiorniku powinno wynosić 1,8 at. Jednak na skutek

oporów w rurociągach powstaną straty w wysokości ciśnienia, które należy zrównoważyć przez dodanie 10—20% nadwyżki. Tak więc, przy wysokości 18 m, ciśnienie p_d w zbiorniku winno wynosić co najmniej 2 at.

Chcąc uzyskać pewien zapas wody, z którego można by korzystać podczas postoju pompy, musimy wytworzyć wyższe ciśnienie (ciśnienie wyłączające p_g). Podczas spadku ciśnienia w granicach od p_g do p_d możemy czerpać wodę w ilości U litrów. Ilość użytecznej wody U jest więc zależną od ciśnienia powietrza w zbiorniku.



Rys. 1.

Zależność tę obliczyć można na podstawie wzoru Mariotta

$$\frac{v}{v_1} = \frac{p_1}{p} \dots \dots \dots 1)$$

to znaczy, że ciśnienia powietrza przy stałych temperaturach są odwrotnie proporcjonalne do objętości. Powyższy wzór odnosi się do ciśnień bezwzględnych. Przekształcając go na jednostki względne otrzymamy postać

$$\frac{v}{v_1} = \frac{p_1 + 1}{p + 1} \dots \dots \dots 2)$$

Gdy zbiornik przed pompowaniem wody napełniony jest powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym, to wartość $p = 0$, a wzór 2 zmieni się na

$$\frac{v}{v_1} = \frac{p_1 + 1}{1} \dots \dots \dots 3)$$

Wstawiając w równanie 3 oznaczenia przyjęte przez nas na rys. 1 otrzymamy następujące wartości

$$v_1 = \frac{v}{p_g + 1} \dots \dots \dots 4)$$

$$v_2 = \frac{v}{p_d + 1} \dots \dots \dots 5)$$

Na rys. 1 łatwo stwierdzić, że

$$U = v_2 - v_1 \dots \dots \dots 6)$$

a wstawiając w równość tą wartość ze wzorów 4 i 5 otrzymamy

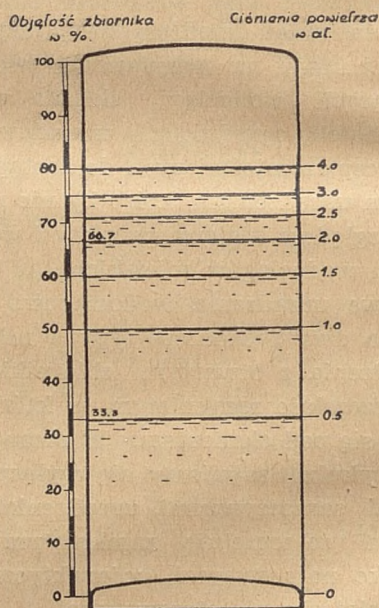
$$U = v \frac{p_g - p_d}{(p_d + 1)(p_g + 1)} \dots \dots \dots 7)$$

Z powyższego równania wynika, że objętość użyteczna wody w danym zbiorniku o objętości v zależy tylko od minimalnego i maksymalnego ciśnienia (p_d i p_g)

Przykład I: Jaka jest objętość użytkowa U dla zbiornika o pojemności $v = 300$ ltr., przy nacisku minimalnym $p_d = 1,5$ at. i maksymalnym $p_g = 4$ at.?

Wstawiając dane wartości we wzór 7 otrzymamy

$$U = \frac{300 (4 - 1,5)}{(1,5 + 1) (4 + 1)} = 60 \text{ ltr.}$$



Rys. 2.

Zależności pomiędzy objętością użytkową wody, a ciśnieniem minimalnym i maksymalnym zobrazowane są na rys. 2. Aby uzyskać ciśnienie powietrza w kotle w wysokości 1,5 at. (dane z poprzedniego przykładu), trzeba napełnić wodą 60% zbiornika, a w wysokości 4 at. nacisku — 80%. Różnica tych objętości jest objętością użytkową zbiornika, czyli

$$U = 80\% - 60\% = 20\%$$

Zatem dla zbiornika o $v = 300$ ltr. objętość użytkowa wynosi

$$U = \frac{300 \cdot 20}{100} = 60 \text{ ltr.}$$

Na podstawie przytoczonego przykładu oraz rys. 2 stwierdzamy, że objętość użytkowa zbiornika jest stosunkowo mała, a powiększyć ją można jedynie przez podwyższenie maksymalnego ciśnienia p_g

Na tym jednak nie wyczerpują się nasze możliwości, gdyż przekonamy się z wyników następnego rozważania, że zwiększenie wydajności uzyskać można również przez wytworzenie ciśnienia wstępnego, to jest przez uprzednie wtłoczenie powietrza do pewnego ciśnienia. Wtedy wielkość p ze wzoru 2 nie będzie równa 0, lecz uzyska wartość ciśnienia wstępnego, a równania 4 i 5 przekształcą się na

$$v_1 = \frac{v (p + 1)}{p_g + 1} \dots \dots \dots 8)$$

$$v_2 = \frac{v (p + 1)}{p_d + 1} \dots \dots \dots 9)$$

Analogicznie wzór na wydajność użytkową kotła ulegnie przekształceniu i przybierze postać

$$U = v (p + 1) \frac{p_g - p_d}{(p_d + 1) (p_g + 1)} \dots 10)$$

gdzie p oznacza ciśnienie wstępne powietrza.

Rys. 3 obrazuje znów zależności wydajności zbiornika przy dowolnych różnicach ciśnień i ciśnieniu wstępnym $p = 1$ at. Biorąc dane z przykładu I, uzyskamy przy nacisku 1,5 at. 20% napelnienie zbiornika, a przy 4 at. nacisku — 60%, czyli objętość użytkowa wynosi w tym wypadku 40% objętości całego zbiornika. Widzimy stąd, że nacisk wstępny powietrza do 1 at. podniósł wydajność tego samego zbiornika o 100%, a więc z 60 na 120 ltr.

Obliczenie pojemności zbiornika.

Ilość użytkowej wody U powinna pokryć zapotrzebowanie w czasie postoju pompy. Najkrótszy czas postoju zależny jest od możliwości częstego włączania prądu przez wyłącznik ciśnieniowy bez uszczerbku na jego żywotność. Oznaczając przez Q maksymalne zapotrzebowanie wody w litrach na godzinę, a przez s czas postoju pompy w minutach, to

$$U = \frac{Q \cdot s}{60} \dots \dots \dots 11)$$

Wstawiając wartość tą w równanie 10 otrzymamy

$$v (p + 1) \frac{p_g - p_d}{(p_d + 1) (p_g + 1)} = \frac{Q \cdot s}{60} \dots 12)$$

Z powyższego równania wyliczyć już łatwo wartość

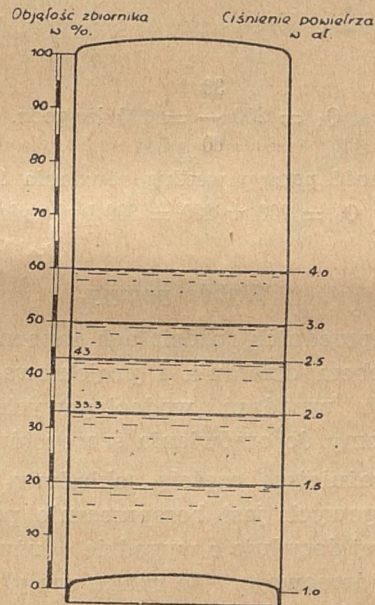
$$v = \frac{Q \cdot s}{60} \cdot \frac{(p_d + 1) (p_g + 1)}{(p + 1) (p_g - p_d)} \dots \dots 13)$$

Przykład II: Jaka musi być objętość zbiornika dla samoczynnego urządzenia wodociągowego, którego najwyższe zapotrzebowanie dnia wynosi 200 ltr/godz.? Nacisk wyłączający $p_g = 4,0$ at., nacisk włączający $p_d = 2,0$ at., a nacisk wstępny wynosić będzie $p = 1,0$ at. Czas postoju pompy przyjmujemy $s = 30$ min.

Wstawiając w równanie 13 dane wartości otrzymamy

$$v = \frac{200 \cdot 30}{60} \cdot \frac{(2 + 1) (4 + 1)}{(1 + 1) (4 - 2)} = 375 \text{ ltr.}$$

Objętość zbiornika wynosząca 375 ltr. pokryje w danych warunkach zapotrzebowanie 200 ltr./godz. przy postoju pompy przez 30 min.



Rys. 3.

Określenie wielkości pompy.

Pozostała jeszcze do ustalenia wielkość pompy, czyli jej wydajność zależnie od warunków. Celem niedopuszczenia spadku ciśnienia poniżej dolnej granicy, wydajność pompy powinna być co najmniej równa maksymalnemu zapotrzebowaniu wody na godzinę. W wypadku wydajności równej zapotrzebowaniu, pompa pracować będzie bez przerwy. Chcąc uzyskać ponowne napelnienie kotła wodą w ilości U ltr., czyli do granicy wyłączającej, wydajność pompy musi być większą od maksymalnego zapotrzebowania. Wielkość nadwyżki ponad zapotrzebowanie zależy od czasu trwania ponowne-

go napełnienia. Czas ten przyjmuje się i dochodzić może do 2 godzin, zależnie od wielkości urządzenia wodociągowego.

Jeżeli przez m oznaczymy czas ponownego napełnienia w minutach, to nadwyżka w wydajności pompy ponad wartość U wyniesie

$$Q_1 = \frac{U \cdot 60}{m} \dots\dots\dots 14)$$

a średnia wydajność pompy na godzinę

$$Q_0 = Q + Q_1 \dots\dots\dots 15)$$

Wstawiając we wzór 14 wartość U z równania 11 otrzymamy

$$Q_1 = \frac{Q \cdot s \cdot 60}{60 \cdot m} = Q \frac{s}{m} \dots\dots\dots 16)$$

Przykład III: Jaka musi być wydajność pompy w warunkach z przykładu II, jeżeli ponowne napełnienie zbiornika, przy maksymalnym zapotrzebowaniu, ma nastąpić w ciągu $m = 60$ min.?

Wstawiając w równanie 16 powyższe dane, otrzymamy

$$Q_1 = 200 \frac{30}{60} = 100 \text{ ltr/godz.}$$

a wydajność pompy według równania 15 wyniesie

$$Q_0 = 200 + 100 = 300 \text{ ltr/ godz.}$$

Wybór pompy.

W poprzednich rozdziałach zapoznaliśmy się ze sposobem działania i projektowania samoczynnych urządzeń wodociągowych. Obecnie przejdziemy do omówienia szczegółów.

Najważniejszą częścią składową urządzeń wodociągowych jest bezsprzecznie pompa, wybór której decyduje o wygodzie w używaniu wodociągu domowego. Na rynku spotyka się wielką ilość różnorodnych typów pomp, których konstrukcja i zastosowanie różni się bardzo. Do urządzeń wodociągowych stosuje się jednak tylko trzy ich rodzaje a mianowicie: pompy tłokowe, odśrodkowe zwykle oraz odśrodkowe samossące. Pompy tłokowe, posiadające najwyższy współczynnik sprawności, stosowane są tylko przez nieliczne fabryki. Budowane na stosunkowo małą ilość obrotów, wymagają, w połączeniu z silnikiem elektrycznym, przekładni kół zębatych lub pasowych. Nie uniknionym jest stosowanie również zaworków i oskórzenia tłoków, które jako części ruchome podlegają zużyciu. Wszystko to wpływa na zawiłą formę konstrukcyjną, w której nie można uniknąć części wymagających odpowiedniego dozoru. Dlatego rozwiązanie takie nie zadawała laika, któ-

ry w większości wypadków nie posiada nawet tyle wiadomości technicznych, aby choć tak drobnej obsługi dokonał samodzielnie.

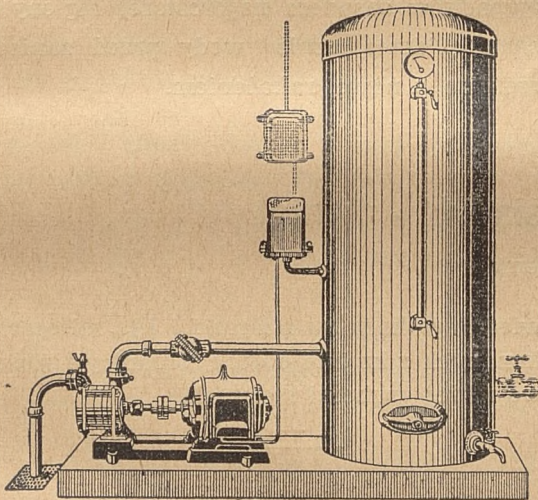
Praktyczniejszą w zastosowaniu do urządzeń wodociągowych jest pompa odśrodkowa zwykła. Nie posiada ona żadnych zaworów, a jedyną ruchomą jej częścią jest wirnik osadzony na wałku ujętym w silne łożyska. Dużo jednak kłopotu może ona sprawić przez chociażby małą nie szczelność przewodu ssawczego. Chcąc więc uniknąć niedomagań, należy specjalną uwagę zwrócić na instalację przewodu. Nawet mały dopływ powietrza spowoduje przerwę w ssaniu, gdyż pompa nie jest w stanie go wyssać. Dlatego też, przed jej pierwszym uruchomieniem, konieczne jest zalanie rurociągu ssawczego, które możliwe jest tylko wtedy, gdy rura ssawcza zakończona jest w studni koszykiem z kłapą zaworową. Koszyk ten powinien być niezawodnym w działaniu, gdyż w przeciwnym razie woda uszłaby z rurociągu ssawczego podczas postoju pompy do studni, zmuszając właściciela do ponownego zalania. Współczynnik sprawności pomp odśrodkowych jest daleko niższy od tłokowych i nie przekracza 75%.

Stosując jedną z wyżej wymienionych pomp, nie możemy uzyskać wstępnego nacisku powietrza, koniecznego do zwiększenia wydajności zbiornika, inaczej, jak tylko przez użycie dodatkowo specjalnej ręcznej pompy do powietrza. Wmontowując w przewód łączący pompę z kotłem smoczek napowietrzający, uzyskamy jedynie samoczynne uzupełnienie powietrza w ilości 2—5% przepływającej wody.

Kres wszelkim niedomaganiom położyła samossąca pompa odśrodkowa, zdolna ssać i tłoczyć nie tylko wodę czy inne płyny, lecz również powietrze. Dzięki tej własności zbędny jest na końcu przewodu ssawczego koszyk z kłapą zaworową, a małe nie szczelności w przewodzie nie wpływają ujemnie na pracę pompy. Obsługa takiego agregatu polega na uzupełnianiu co pewien czas zapasu powietrza w zbiorniku przez otwarcie kureczka napowietrzającego, umieszczonego w przewodzie ssawczym pompy oraz przykręcaniu dławni w miarę potrzeby. Zalety te, mimo niskiego współczynnika sprawności, nie przekraczającego 30%, sprawiły, że najczęściej stosuje się do urządzeń wodociągowych pomp samossących. Rys. 4 przedstawia kompletne urządzenie z pompą samossącą.

Wyłącznik ciśnieniowy.

Ważnym organem regulującym jest wyłącznik ciśnieniowy. Zasada działania przedstawiona jest schematycznie na rys. 5. Wyłącznik składa się z membrany M oraz systemu dźwigniowego. Na membranę wyłącznika działa ciśnienie powietrza ze zbiornika, które powoduje wygięcie jej, a tym samym podniesienie drążka D, połączonego z dźwignią G. Przez uniesienie dźwigni przerywa się przewody doprowadzające prąd do silnika. Natomiast, gdy ciśnienie opada, membrana wraz z dźwignią powraca do pierwotnego położenia, zwierając przewody. Nacisk wyłączający i włączający reguluje się za pomocą specjalnych sprężyn S i S_1 , których docisk na dźwignie można zmieniać w dość znacznych granicach. Wyłącznik powinien być solidnej budowy, gwarantującej jego niezawodne działanie. Gdyby jednak, z jakichkolwiek powodów, nastąpiło uszkodzenie, nie należy się obawiać wzrostu nacisku do niebezpiecznych granic, gdyż tak samossące jak i zwykle



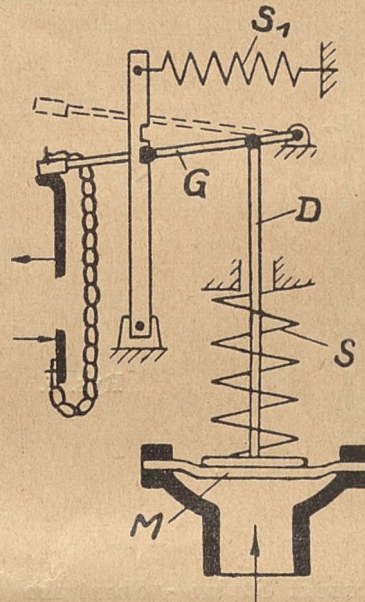
Rys. 4.

pompy odśrodkowe nie wytworzą większego nacisku od przewidzianego dla danej wielkości. Natomiast urządzenia wodociągowe z pompą tłokową, winny posiadać dodatkowo zawór bezpieczeństwa, na wypadek uszkodzenia wyłącznika naciskowego.

Silnik i jego zabezpieczenie.

Silniki 3-fazowe, stosowane do samoczynnych urządzeń wodociągowych powinny być dodatkowo chronione zabezpieczeniem nadmiarowozanikowym, wyłączającym automatycznie prąd z chwilą, gdy w przewodach powstanie jakakolwiek anormalność jak zanik prądu w jednej z

faz lub wzrost obciążenia. Przez włączenie do instalacji elektrycznej dodatkowego zabezpieczenia, uchronimy silnik przed ewentualnym uszkodzeniem. Agregaty ustawione w pomieszczeniach wilgotnych, powinny posiadać silniki w wykonaniu okapturzonem. Natomiast, narażone na działanie atmosferyczne, a więc umieszczone na wolnym powietrzu, lub bezpośrednio w studni, winny być zaopatrzone w silniki hermetycznie zamknięte.

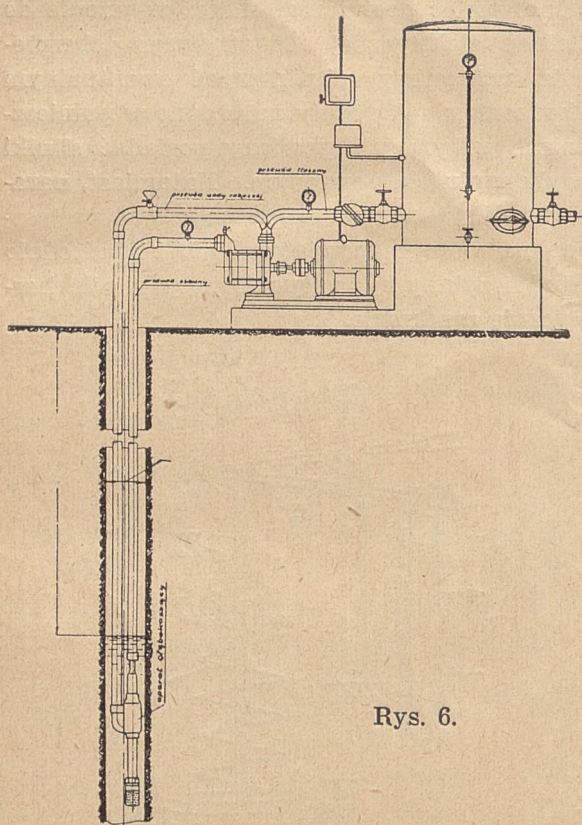


Rys. 5.

Zakończenie.

W przewodzie tłocznym, między pompą a zbiornikiem, konieczny jest zawór zwrotny, który nie pozwala na cofanie się wody przez pompę do studni. Brak takiego zaworu uniemożliwiłby utrzymanie nacisku w kotle w czasie postoju pompy.

Inne detale, jak wodowskaz, manometr itp. nie wpływają na istotę działania urządzenia i mogą być w różny sposób rozwiązane. Całość stanowi zwięzłą i prostą budowę, umożliwiającą umieszczenie w ubikacjach niezbyt obszer-nych. Najlepiej jednak urządzenia te stawiać w piwnicach, chroniących przed zamarznięciem, zapewniając sobie pobór wody o nieznacznych wahaniach temperatury tak latem jak i zimą. Zalety tej nie posiadają samoczynne urządzenia wodociągowe z otwartym zbiornikiem, które są niedostatecznie higieniczne i woda jest odstała, a zatem niesmaczna w ciągu lata oraz lodowato zimna w porze zimowej. Nie zawsze warunki miejscowe pozwalają na umieszczenie całego urządzenia w jednej ubikacji. Głębokie lustro wody w studni zmusza do umieszczenia agre-



Rys. 6.

gatu pompowego na pewnej wysokości w studni, aby maksymalna wysokość ssania nie przekraczała 7 m. Nie przeszkadza to jednak ustawieniu zbiornika naciskowego w oddaleniu od studni, w ubikacji chroniącej przed znacznymi wahaniami temperatur. Przy zwierciadłach wody w studni poniżej 7 m., nie głębszych jednak jak 25 m, stosuje się również aparaty głębokossące. Rys. 6 przedstawia sposób zastosowania takiego aparatu do urządzeń wodociągowych. Opisem jego zajmować się nie będziemy, gdyż wymagałoby to szerszego ujęcia.

Rozwój elektryfikacji w Polsce przyczyni się niewątpliwie do rozpowszechnienia samoczynnych wodociągów domowych, które eliminują uciążliwość ustawicznego pompowania ręcznego i noszenia wody, pomijając już fakt, że niemal wszystkie inne urządzenia pompowe, począwszy od najprostszych, przeczą w większości wypadków zasadom najprostszej higieny i nie chronią dostatecznie wody przed zanieczyszczeniem, a nawet zakażeniem.

Tng Frąckowiak Stefan - Skarżysko

Przeciąganie mosiądzu - zgniot

(Dokończenie).

5) Określenie kształtu miseczki.

Miseczka jest po produkcji ostatniego żarzenia najważniejszą formą ciągową. Błędy w niej popełnione mszczą się przez cały czas danej produkcji, dlatego na nią należy zwrócić baczną uwagę. Dobre określenie kształtu miseczki jest zależne od ustalenia wielkości maximalnego zgniotu u wylotu i doboru zgniotu ściankowego przez ustalenie grubości ścianki miseczki. Zazwyczaj dobry kształt miseczki otrzymujemy przy $Z_{max} = 50\%$.

We wzorze 3:

$$Z = \frac{\pi \cdot 2R \cdot S - \pi \cdot 2r \cdot s}{\pi \cdot 2R \cdot S} \cdot 100\% = \frac{R \cdot S - r \cdot s}{R \cdot S} \cdot 100\%$$

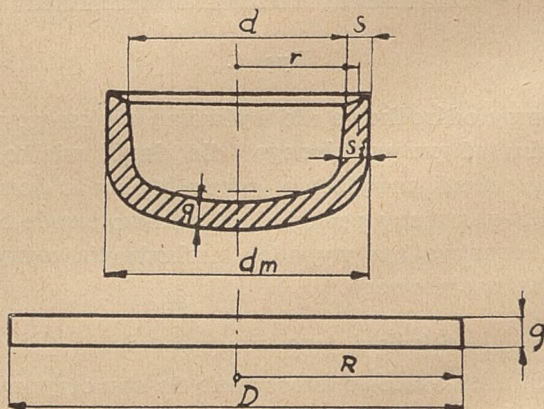
gdzie $z = Z_{max}$; $\pi \cdot 2R \cdot S$ = pole obwodu krążka, $\pi \cdot 2r \cdot s$ = pole górnego płasku miseczki.

Zatem $s \cdot r = \frac{g \cdot R (100 - Z_{max})}{100}$

Wielkość ścianki s jest zawsze mniejsza od g i ustalamy ją w zależności od otrzymania odpo-

wiedniego kształtu miseczki. Dla miseczek wykonanych z krążka o dużej średnicy i stosunkowo małej grubości stosunek

$$\frac{g - s}{g} = 0,2$$



Rys. 8.

zaś dla miseczek, wykonanych z krążka o małej średnicy i dużej grubości

$$\frac{g - s}{g} = \sim 0,3$$

Wielkość ścianki S_1 może być równa grubości g lub wahać się do granicy

$$\frac{g - s_1}{g} = 0,25$$

Mając obliczony iloczyn ($s \cdot r$) i założoną grubość ścianki s , możemy znaleźć średnicę matrycy i tłoczniaka.

$$r = \frac{g \cdot R (100 - Z_{max})}{100 \cdot s} \dots\dots\dots 11)$$

$$d_m = 2r + s \dots\dots\dots 12)$$

$$d_t = 2 \cdot r - s \dots\dots\dots 13)$$

Bardzo ważną rzeczą jest, aby przy pierwszym tłoczeniu uzyskać jak największą miseczkę, a ponieważ wysokość miseczki zależna jest od maximalnego zgniotu lub od stosunku $d_t : D$ więc należy dążyć do tego, aby ten stosunek był jak najmniejszy. Graniczny stosunek $d_t : D$ maleje ze zmniejszeniem się grubości krążka i w dużym stopniu zależy od temperatury wyżarzania krążka, która winna wahać się od 400 do 550° C. Dla orientacji podaję, że miseczki z krążka $\varnothing 360 \times 13,5$ przy stosunku $d_t : D = 0,55$ były bardzo ładne i nie wykazywały przy tłoczeniu tendencji do faldowań.

6. Określenie ilości ciągów między miseczką a produktem ostatniego żarzenia.

Współczynnik q równego rozłożenia zgniotów dla I, II, III . . . i n-tego ciągu wyrazi się wzorem:

$$F_0 = F_n \cdot q^{n-1}$$

gdzie F_0 = przekrój górnego płasku miseczki, F_n = przekrój górnego płasku ostatniego ciągu

$$q = \sqrt[n-1]{\frac{F_0}{F_n}} \dots\dots\dots 14)$$

Mając dany przekrój górnego płasku miseczki F_0 , przekrój górnego płasku ciągu ostatniego żarzenia $F_n - 1$, i maximalny zgniot Z_{max} jaki chcemy dać na poszczególny ciąg, możemy obliczyć ilość ciągów n . Maximalny zgniot zakładamy zwykle od 35% do 50%.

Ze wzoru 5:

$$f_n = F_n - 1 \cdot \frac{100 - Z_{max}}{100}$$

z drugiej strony:

$$f_n = \frac{F_n - 1}{q}$$

Przyrównując oba równania:

$$F_n - 1 \cdot \frac{100 - Z_{max}}{100} = \frac{F_n - 1}{q}$$

otrzymamy:

$$q = \frac{F_n - 1}{F_n - 1 \cdot \frac{100 - Z_{max}}{100}} = \frac{100}{100 - Z_{max}} \dots\dots\dots 15)$$

Ze wzoru 14 i 15:

$$q = \sqrt[n-1]{\frac{F_0}{F_n - 1}} = \frac{100}{100 - Z_{max}}$$

Logarytmując obie strony równania otrzymamy

$$\log \frac{100}{100 - Z_{max}} = \frac{1}{n-1} (\log F_0 - \log F_n - 1)$$

$$n - 1 = \frac{\log F_0 - \log F_n - 1}{\log \frac{100}{100 - Z_{max}}}$$

Ilość ciągów

$$n = \frac{\log F_0 - \log F_n - 1}{\log \frac{100}{100 - Z_{max}}} + 1 \dots\dots\dots 16)$$

Jeżeli z powyższego wzoru wypadnie ilość ciągów jako liczba niecałkowita (np. 5,5), to albo decydujemy się obniżyć maximalny zgniot, jeżeli uważamy że jest on już na granicy dopuszczalnej lub poprostu zaokrąglamy wynik w górę do liczby całkowitej, a zato usuwamy jedną operację wyżarzania między ciągami.

7. Ustalenie średnic matryc poszczególnych ciągów.

Przy określaniu średnic matryc do przeciągania należy się trzymać zasady: im bliższy ciąg od produktu ostateczn., tym mniejsze powinien mieć przeformowanie, gdyż w przeciwnym razie powierzchnia ścianki nie wyjdzie dostatecznie gładka, grubość ścianki w poszczególnych miejscach obwodu będzie niejednakowa, a poza tym rozprężenie produktu większe. Najważniejszym jednak punktem, który ogranicza wielkość matrycy, a tym samym wielkość przeformowania jest to, że dla zwężania jest szkodliwe, jeżeli między ciągiem ostatnim (n), a ciągiem ostatniego żarzenia ($n-1$) istnieje zgniot obwodowy większy niż 6%. Średnio powinien wynosić 3% do 4%.

Poniżej podaję wzory empiryczne dla obliczenia średnic matryc dla 3, 4, 5 i 6-ciu ciągów.

Dla 3-ch ciągów:

Miseczkowanie $d_m = d_n + 7 x$

$$\text{Ciąg I} \quad d_I = d_n + 3x$$

$$\text{Ciąg II} \quad d_{II} = d_n + x$$

$$\text{Ciąg III} \quad d_{III} = d_n$$

$$\text{gdzie } x = \frac{d_m - d_n}{7}$$

d_m = średnica matrycy miseczki obliczona w punkcie 5 wg wzoru 12, d_n = średnica matrycy ostatniego ciągu ustalona w punkcie 2.

Dla 4-ch ciągów

$$\text{Misczkowanie} \quad d_m = d_n + 9x$$

$$\text{Ciąg I} \quad d_I = d_n + 5x$$

$$\text{Ciąg II} \quad d_{II} = d_n + 2,6x$$

$$\text{Ciąg III} \quad d_{III} = d_n + x$$

$$\text{Ciąg IV} \quad d_{IV} = d_n$$

$$\text{gdzie } x = \frac{d_m - d_n}{9}$$

Dla 5-ciu ciągów

$$\text{Misczkowanie} \quad d_m = d_n + 10x$$

$$\text{Ciąg I} \quad d_I = d_n + 6,5x$$

$$\text{Ciąg II} \quad d_{II} = d_n + 4x$$

$$\text{Ciąg III} \quad d_{III} = d_n + 2,2x$$

$$\text{Ciąg IV} \quad d_{IV} = d_n + x$$

$$\text{Ciąg V} \quad d_V = d_n$$

$$\text{gdzie } x = \frac{d_m - d_n}{10}$$

Dla 6-ciu ciągów

$$\text{Misczkowanie} \quad d_m = d_n + 12x$$

$$\text{Ciąg I} \quad d_I = d_n + 8,5x$$

$$\text{Ciąg II} \quad d_{II} = d_n + 6x$$

$$\text{Ciąg III} \quad d_{III} = d_n + 4x$$

$$\text{Ciąg IV} \quad d_{IV} = d_n + 2,2x$$

$$\text{Ciąg V} \quad d_V = d_n + x$$

$$\text{Ciąg VI} \quad d_{VI} = d_n$$

$$\text{gdzie } x = \frac{d_m - d_n}{12}$$

Profil matrycy dla tłoczenia miseczek zazwyczaj jest określony przez dwa promienie, jeden styczny do średnicy wewn. matrycy, a drugi styczny do pierwszego promienia i górnego płasku matrycy (rys. 9).

Dla dalszego przeciągania służą matryce w/g rys. 10, gdzie kąt części pracującej matrycy powinien być nie większy niż $\alpha = 25^\circ$ na stronę, i nie mniejszy niż $\alpha = \infty 8^\circ$.

Średnio dla II i III ciągu wypada $\alpha = 12^\circ - 15^\circ$, dla ostatniego ciągu przy kącie $\alpha = 8^\circ - 10^\circ$ produkt wychodzi dobry.

8. Rozłożenie zgniotów na poszczególne ciągi.

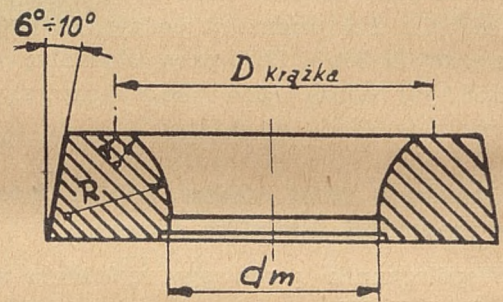
Rozłożenie zgniotów na ciągach pośrednich powinno być równomierne tak, ażeby każdy ciąg miał te same warunki przeróbki materiału. Po-

za tym w każdym produkcie, o ile na to konstrukcja narzędzi do tłoczenia pozwoli, powinien zgniot być taki sam na całej długości od denka do wylotu, bowiem tylko wtedy materiał po wyżarzeniu, przygotowany do dalszego przeciągania, będzie jednorodny.

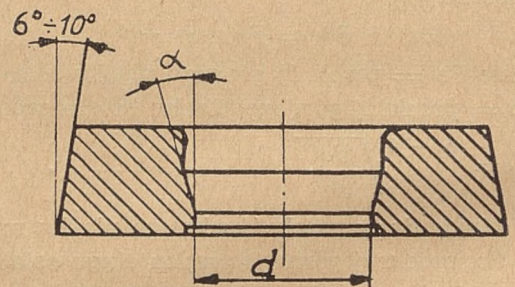
Dla równomiernego rozłożenia zgniotów posługujemy się wzorem 14, gdzie współczynnik równego zgniotu wynosi:

$$q = n^{-1} \sqrt{\frac{F_0}{F_n}}$$

$$\begin{aligned} \text{A więc pole przekroju miseczki} &= F_0 \\ \text{pole przekroju I-go ciągu} &= \frac{F_0}{q} \\ \text{pole przekroju II-go ciągu} &= \frac{F_0}{q^2} \\ \text{pole przekroju III-go ciągu} &= \frac{F_0}{q^3} \\ \text{pole przekroju n-go ciągu} &= \frac{F_0}{q^n} = F_n \end{aligned}$$



Rys. 9.



Rys. 10.

9. Ustalenie wymiarów tłoczników.

Mając już obliczone pola przekrojów w poszczególnych miejscach półproduktu możemy obliczyć ze wzoru 9:

$$S = r_m - \sqrt{r_m^2 - \frac{F}{\pi}}$$

grubość ścianki w odpowiednich miejscach w zależności od znanej średnicy matrycy ($d_m = 2r_m$) i przekroju F .

Średnica tłocznika $d_t = d_m - 2S$.

Tolerancje wykonania tłoczników jak i matryc powinny być zwłaszcza na ciągu ostatniego żarzenia ($n-1$) i ciągu ostatnim (n) jaknajmniejsze, bowiem zbyt duże odchylenie w stosunku do wymiaru obliczanego (nominalnego), powodują bardzo duże różnice twardości. Duży ten wpływ da się wybitnie zauważyć przy cienkich ściankach gotowego produktu (1—0,5 mm).

Dla średnic tłoczników bardzo małych — do $\varnothing 20$ mm — tolerancja wykonania narzędzia wynosi 0,01 mm, dla średnic do $\varnothing 60$ mm — tolerancja wykonania narzędzi wynosi 0,02 i dla dużych średnic do około $\varnothing 150$ mm — tolerancja wynosi 0,05 mm. Dla miseczkowania i ciągów początkowych przy tłoczeniu z cienkiej blachy ($\approx 0,4$ mm) tolerancje narzędzi dajemy takie same jak przy ciągu ostatnim. Przy tłoczeniu z grubej blachy (≈ 15 mm) — tolerancja narzędzi może wynosić 0,1 mm.

10. Określenie profilów docisków do denkowań dna.

W zależności od różnorodnego zaprofilowania dna luski, a także w zależności od materiału krążka, będziemy mieli denkowanie wstępne i denkowanie właściwe. To ostatnie może być jeszcze rozłożone na dwa denkowania, np. po ciągu $n-2$, lub — bardzo rzadko zresztą — po ciągu $n-1$, oraz zawsze po ciągu n .

Każde denkowanie może być profilowane kilkoma dociskami np. dwoma lub trzema.

Dociski płaskie z występem będą w pierwszej fazie dociskania wypychały brodawkę w dnie luski, a dociski garbkowe służą do rozpychania materiału na zewnątrz na wyformowanie kryzy.

Temperatura wyżarzania produktów.

Dla zapewnienia sobie maksymalnej ilości sztuk dobrych (minimalna ilość braków) trzeba ściśle kontrolować warunki wyżarzania, (temperatura, jednostajność temperatury, czas przebywania, stopień uprzedniego zgniotu produktu itp.), aby do przeróbki przechodził materiał możliwie jednorodny.

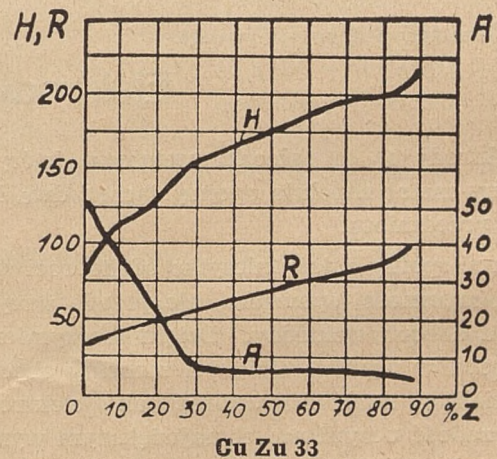
W zgniatanym równomiernie produkcie powstają podczas ciągnięcia w poszczególnych punktach niejednakowe naprężenia. Są one następstwem przemieszczania się elementów krystalicznych pod wpływem siły zgniatającej. Odkształcenia powstające przy tym zgniataniu będą częściowo trwałe a częściowo sprężyste. Po usunięciu siły zgniatającej, elementy krystaliczne odkształcone trwale pozostaną w tych położeniach przymusowych, zaś elementy od-

kształcone sprężyste będą chciały powrócić do stanu pierwotnego i wskutek tego powstaną naprężenia wewnętrzne. Ażeby więc usunąć te naprężenia, musimy przeprowadzić „sezonowanie“, to jest wyżarzenie w niskich temperaturach. Do sezonowania stosujemy temperaturę od 100° do 250° C. Wyższych temperatur nie można stosować, gdyż grozi to nagłym obniżeniem własności mechanicznych mosiądzu.

W miarę podwyższania temperatury wyżarzania, następują gwałtowne zmiany własności mechanicznych, spowodowane wytworzeniem się ośrodków rekrytalizacji. Stosowanie zbyt wysokich temperatur (650° C. i 750° C.) nie jest wskazane, gdyż powstająca gruboziarnistość materiału wywołuje „groszkowatość“ tłoczonych przedmiotów. Chcąc więc uniknąć groszkowatości materiału, należy taką dobrą temperaturę wyżarzania (np. w granicach 400° do 500° C. dla danego zgniotu produktu, który da średnicę ziarna nie większą jak 50 do 75 mikronów. Przy wielkości ziarna 120 mikr. groszek jest już dość wybitny. Należy jednak zaznaczyć, że wielkość ziarna jest uzależniona od grubości blachy tłoczonej czy przeciąganej, bowiem ze zmniejszeniem się grubości blachy wpływ wielkości ziarna staje się coraz dobitniejszy. Struktura, która dla 1 mm blachy byłaby jeszcze dostateczną, jest już dla blachy 0,4 mm trochę za gruba.

Dla blach grubszych niż 3 mm, rozrost ziarn technicznie nie odgrywa już większej roli.

Mechaniczne własności mosiądzu 67/33 w zależności od zgniotu.



Cu Zu 33

So—S

Z = stopień zgniotu równy

So

R = wytrzymałość na rozzerwanie

A = wydłużenie całkowite

H = twardość Brinella

Mechaniczne własności mosiądzu 67/33.

Z %	R kg/mm ²	A %	H kg/mm ²	Z %	R kg/mm ²	A %	H kg/mm ²
0	36,3	51	85	36	57	7,6	165
1	36,7	49	89	37	58	7,5	166
2	37,2	47,5	93	38	58,5	7,5	167
3	38	46	98	39	59,5	7,5	168
4	38,5	44	100	40	60	7,5	169
5	39	42,5	103	41	60,5	7,4	170
6	39,5	41	105	42	61	7,4	171
7	40	39,5	108	43	61,8	7,3	172
8	40,2	38,5	110	44	62,5	7,2	173
9	40,4	36,5	112	45	63	7,2	174
10	40,6	35	114	46	63,5	7,1	175
11	40,8	34	116	47	64	7,1	176
12	41	32,5	117	48	65	7,0	177
13	41,2	30,5	119	49	66	6,9	178
14	41,4	29,5	121	50	66,5	6,9	179
15	42	28	122	51	67	6,8	180
16	42,3	26,5	123	52	67,5	6,7	181
17	43	25	124	53	68	6,6	182
18	43,5	24	126	54	69	6,5	182,5
19	44	22	128	55	69,5	6,5	183,5
20	45	20,5	129	56	70	6,4	184
21	46	19,5	131	57	71	6,4	185
22	47	18	133	58	71,5	6,3	186
23	48	16,5	136	59	72	6,2	187
24	48,5	15	138	60	72,5	6,2	188
25	49	13,5	142	61	73	6,1	189
26	50	12	145	62	74	6,1	190
27	51	11	149	63	74,5	6,1	191
28	52	10	152	64	75	6,0	192
29	52,5	9	156	65	76	6,0	193
30	53	8,5	158	66	76,5	5,9	194
31	54	8,2	160	67	77	5,8	195
32	54,8	8	161	68	77,5	5,7	196
33	55,2	8	162	69	78	5,6	197
34	56	7,7	163	70	79	5,5	198
35	56,5	7,6	164	80	83	5,0	207

Tng Szwedek Stefan - Poznań

Elektrody do spawania

Elektrody są to pałeczki metalowe, których stopiony metal zapelnia spoinę, łącząc dwa kawałki przedmiotu.

Dobroć spoiny zależy nietylko od dobroci spawarki, zręczności spawacza, ale przede wszystkim od doboru elektrody. Dzięki olbrzymiemu postępowi w wyrobieniu elektrod, możemy obecnie bez wielkiej trudności wybrać taką elektrodę, która zadość uczyni nawet największym wymaganiom. Dodać trzeba, że wymaga się, aby skład chemiczny elektrody był taki, by po nałożeniu odpowiadał składowi metalu rdzennego. Dla

orientacji podam, jak wpływa skład chemiczny elektrody na jakość spoiny (tabl. I *).

Jak widzimy, ilość węgla odgrywa poważną rolę, bowiem od jego ilości zależy twardość nałożonej spoiny. Mangan i krzem mniej wpływają na własności spoiny. Fosfor jest najbardziej szkodliwy, gdyż, łącząc się z żelazem, czyni ją kruchą, — dlatego też dopuszczalny jest tylko w ilości max. 0,05%. Zawartość siarki nie powinna przekraczać 0,04%, powyżej bowiem tej granicy zmniejsza się wytrzymałość spoiny. Ilość węgla poza powyższymi charakterystycznymi cechami wpływa, — jak stwierdzono — na głębokość dotarcia spoiny w materiałach rdzennych. Elektrody o silnej zawartości wę-

*) Wg: „Spawanie elektryczne inż. Anatol Biełliński.

gla posiadają słabszą zdolność dotarcia, aniżeli elektrody o mniejszej zawartości węgla.

Wg. badań, dokonanych przez E. Schwarza w Wiedniu, aby otrzymać dobrą wytrzymałość spoiny, głębokość połączenia materiału rdzennego z spoiną powinna wynosić do 2 mm. Ograniczenie szybkości spawania i zwiększenie natężenia prądu, również zwiększają dotarcie (głębokość) spoiwa.

Spawając łukiem możemy użyć elektrod gołych albo otulonych.

Tablica I

Skład chemiczny	D r u t d o s p a w a n i a		
	oraz nakładania miękkich warstw	oraz nakładania warstw z wytrzym. ponad 50 kg/mm ² i twardych ponad 150 stopni Brinella	twardych warstw do obróbki szlifowan.
Węgiel C	do 0,1%	0,45 — 0,8%	0,8 i wyżej % } Skład zależny od przeznaczenia
Mangan Mn	ok. 0,5%	0,5 — 0,8%	
Krzem Si	ślady %	0,15%	
Fosfor P	0,04%	0,04%	
Siarka S	0,03%	0,03%	

Elektrody gołe.

Elektrody gołe mają zastosowanie zasadniczo tylko przy prądzie stałym. Przy użyciu prądu zmiennego do elektrod gołych otrzymujemy duże straty ciepłe i niespokojne jarzenie się łuku, wskutek ciągłych zmian biegunowości, tak że praktycznie spawanie elektrodami gołymi jest niemożliwe.



Rys. 1.

Źle kierowany łuk przez elektrodę nieotuloną.

Przy prądzie stałym elektrody niepowlekane konkurują jednak z powodzeniem z elektrodami otulonymi, dzięki swej niskiej cenie i oszczędności na robociznie, gdyż pokrywanie spoiny odbywa się tutaj bardzo szybko. Jednakowoż znaczny procent elektrody podczas spawania zostaje stracony wskutek pryskania. Powodem tego jest niespokojne żarzenie się łuku (rys. 1).

To też elektrody niepowlekane mają zastosowanie w wypadkach, gdy zadowolimy się szwem o wytrzymałości, a zwłaszcza ciągliwości nieznacznej. Jak wykazały analizy spoin (tabl. II), podczas spawania część metalu elektrody łącznie z krzemem i manganem spala się na tlenki, które jako trudniej topliwe, lecz o ciężarze mniejszym, niż metal stopiony spływają zwykle na wierzch. Przy szybkim topieniu, część żużla zostaje uwięziona w szybko krzepnącym metalu, powodując znaczne pogor-

Tablica II

Metal elektrody			Metal osadzony		
Mn	Si	N	Mn	Si	N
0,16—0,56	ślady—0,08	0,005—0,11	0,018—0,023	0,00—0,011	0,1—0,18

Ubytek Mn. oraz Si, wzrost N podczas przejścia metalu elektr. gołej przez łuk.

sznienie spoiny. Poza tym siarka i fosfor przenikają do spoiny, zmniejszając znacznie jej wytrzymałość i kowalność. Z tabeli II widzimy, że jakkolwiek elektroda posiadała bardzo mało azotu (N), to spoina zawiera go już sporo. Otóż jak stwierdzono, wędrujące elektrony w strefie katoda — anoda w wysokiej temperaturze łuku rozbijają drobiny azotu tak, że pierwiastek ten łączy się wówczas łatwo z roztopionym metalem. Takie azotowanie żelaza zwiększa naprawdę wytrzymałość, ale równocześnie zmniejsza bardzo znacznie jego wydłużalność. Mimo wielkiego rozwoju elektrod, nie stworzono elektrody gołej, posiadającej większe wydłużenie jak 9%. Z tych względów stosowanie elektrod gołych jakkolwiek możliwe, opłaca się raczej przy pracach reperacyjnych, nie wymagających specjalnych własności.

Elektrody otulone. — Wpływ otuliny.

Elektrody otulone posiadają rdzeń powleczony zwykle trudnotopliwą specjalną masą, nieprzewodzącą prądu elektrycznego. Otulina elektrod powlekanych składa się z tlenków lub wodorotlenków, krzemianów i węglanów, które topią się trudniej jak elektroda metalowa, chroniąc metal przed utlenianiem. Poza tym otulina ułatwia jonizację, powiększając równocześnie przewodnictwo w łuku, a co więcej, otulina nadaje łukowi określony i stały kierunek (rys. 2).

Otulinę np. z solami potasu i wogóle metali alkalicznych, jak tlenki tytanu, molibdenu, chromu, aluminium itp. wydają w wysokiej temperaturze dużo elektronów, sprzyjających jonizacji. Powłoki takich elektrod okazują się szczególnie pożyteczne przy spawaniu prądem zmiennym, ułatwiając zajarzenie i utrzymanie, stałego łuku. Przy spawaniu prądem stałym, praca staje się łatwiejsza w miarę jak grubość powłoki zmniejsza się, podczas gdy przy prądzie zmiennym, jak stwierdzono, najłatwiej jest spawać elektrodą o grubości otuliny 1,2 mm. W wypadku układania szwów wielowarstwowych,



Rys. 2.

Dobrze kierowany łuk przez elektrodę otuloną.

spoina nie powinna być utleniona, dlatego też wymaga się, by żużel z otuliny był rzadkoplłynny i pokrywał równo powierzchnię spoiny. Rzadkoplłynność żużla dają otulinie takie domieszki jak glina (Al_2O_3), sól ($NaCl$), soda (Na_2CO_3) itp. Jak wiemy fosfor jest najbardziej szkodliwy, dlatego też stosuje się często domieszki łączące się z fosforem jak magnezja ($Mg O$) oraz wapno ($Ca O$). Przez użycie specjalnej powłoki można osadzać metal bogaty w węgiel, nakładać o właściwości stali twardej i średniotwardej, jak również z powodzeniem skutecznie można nakładanie przedmiotów na stali manganowej.

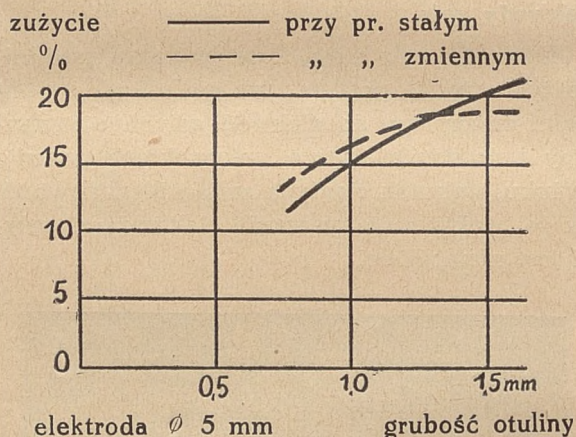
Nadto otulina stopiona w łuku, pokrywa metal nałożony pokładem żużla, który pozwala metalowi ochładzać się powoli i zabezpiecza go od utleniającego wpływu powietrza, zmniejszając równocześnie możliwość odkształceń.

Na rynku spotykamy cały szereg elektrod otulonych, których ceny mają nieraz b. dużą rozpiętość. Jednak elektroda, której koszt jest może względnie nie duży, w porównaniu z elektrodą o wyższej cenie a posiadającej własności mechaniczne równoważne, często w praktyce jest kosztowniejsza, gdyż o wiele większa jest jej strata procentowa, czas jej spawania jest dłuższy, żużel zaś trudniej się usuwa itd.

Żużel pochodzący ze stopienia się powłoki w wypadku układania grubej spoiny, zastyga zwykle w stopionym metalu, dlatego też dążymy, by nakładać raczej kilka, lecz cienkich warstw. Trzeba również pamiętać, że przy użyciu prądu stałego strata procentowa wskutek bryzganania jest naogół mniejsza, niż przy prądzie zmiennym, chociaż dla pewnych gatunków elektrod możliwe są wyjątki.

Przyczyny tego należy szukać w grubości powłoki ochronnej elektrody.

Krzywe rys 3 pokazują procentowe zużycie elektrod w stosunku do ciężaru spoiny, w zależności od grubości otuliny, dla prądu stałego i zmiennego. Widzimy, że krzywe przecinają się przy wartości 1,3 mm t. zn., że dla tej grubości otuliny zużycie elektrod jest takie same, zarówno dla prądu stałego jak i zmiennego. Skoro grubość otuliny przekroczy 1,4 mm, zużycie elektrod staje się większe dla spawania prądem stałym, niż dla spawania prądem zmiennym. W granicach prób dla grubości powłoki między 0,7 i 1,4 mm zużycie elektrod przy prądzie zmiennym jest większe.



Rys. 3.

Jeżeli chodzi o wpływ grubości otuliny na wytrzymałość, to otrzymano wielkości bardzo wysokie, zarówno dla elektrod cienko jak i grubo powlekanych.

Wydłużenia maksymalne wypadają dla powłoki grubości około 1,1 mm, przy czym jest ona większa przy prądzie zmiennym. Spotyka się często twierdzenie, że prądem zmiennym spawać można tylko elektrodami grubo powlekanymi. Otóż jak stwierdzono otulina 0,2 mm gruba, pozwala już spawać prądem zmiennym co prawda nie z łatwością i ze znaczną stratą, jednakże praca dla przeciętnego spawacza nie nastęrcza poważnych trudności.

Ważną rzeczą jest t. zw. zwartość i szczelność spojenia, która jest tym lepsza im grubość powłoki jest cieńsza, gdyż mniejsza ilość żużla wyklucza dostanie się jej do spojenia.

Z punktu widzenia spawania właściwego, w wypadku użycia elektrod z powłoką ochronną, spawanie prądem stałym i zmiennym jest prawie równoznaczne. Z punktu widzenia elektrycznego, przewagę posiada spawanie prądem stałym. Reasumując powyższe, podajemy, na jakie szczegóły należy zwrócić uwagę przy wyborze elektrod:

- 1) Łatwość z jaką elektrodą można kierować,
- 2) możliwość utrzymania stałego łuku,
- 3) rzadkoplłynność żużla i równomierność pokrywania przez niego szwu,
- 4) łatwość z jaką można żużel oderwać od powierzchni spoiny,
- 5) właściwe przechodzenie metalu stopionego podczas spawania (bryzganie),

6) regularność tworzenia się warstw,

7) głębokość dotarcia spawania.

Porównując koszt spoiny przy prądzie stałym zmiennym, i biorąc pod uwagę rozbryzg, stwierdzimy, że będzie on mniejszy przy użyciu prądu stałego. Wniosek ten jednak jest słuszny, jeżeli założymy, że koszt energii elektrycznej dla obu prądów będzie jednakowy. Tak jednak w praktyce nigdy nie jest i koszt energii przy prądzie zmiennym będzie prawie zawsze dużo mniejszy, gdyż należy wziąć pod uwagę, że prąd stały otrzymujemy z przetwornicy ruchomej motor — generator o sprawności około 60%, podczas, gdy prąd zmienny z transformatora o sprawności około 95%, a więc bardzo wysokiej. Poza tym należy wziąć pod uwagę koszty amortyzacji i konserwacji, które w wypadku stosowania transformatora są przecież minimalne.

Tng Suwalski - W.

O konieczności reorganizacji znakowania i ewidencji pomocy warsztatowych¹⁾

Źródła niedomagań produkcji w postaci, czy to opóźnienia terminów, czy też wadliwego wykonania itp., należy szukać nie tylko w warsztacie, lecz i w biurze fabrykacji, ponieważ od niego przede wszystkim zależy zaopatrzenie działów w pomoce konieczne poza maszynami do obróbki.

Powszechnie oczywiście wiadomo, że bez pomocy robić nie można. Dla jasności podzielmy je na grupy.

- I. Pomoce uniwersalne.
- II. Pomoce umożliwiające obróbkę.
- III. Pomoce gwarantujące dokładność wykonania i jednolitość.
- IV. Pomoce obniżające wybitnie koszty produkcji.

Skolei dojdźmy, które są konieczne.

Grupa I., do której zalicza się wszelkie uniwersalne przyrządy do mocowania przedmiotów i narzędzi, narzędzia norm., normalne przyrządy pomiarowe i sprawdziany, jest konieczna — czego uzasadniać, sądzę, nie trzeba.

Grupa II., mająca zastosowanie w warsztacie nierozporządzającym odpowiednimi maszynami o wszechstronnych możliwościach mocowania i dokładnej obróbce wzgl. i w rozporzą-

dającym odpowiednimi maszynami, lecz przeciążonym, daje się b. często zastąpić pierwszą, ale nie zawsze z korzyścią. O jej rentowności decyduje ilość wykonywanych przedmiotów.

Grupa III. znajduje często zastosowanie, gdy potrzebna jest nie tylko precyzyjna maszyna, ale i b. dobry rzemieślnik, n. p. dla wykonania otworów o dokładnym rozstawie itp.

Grupa IV. wreszcie — to grupa masowej fabrykacji. W warsztatach o innym charakterze zastępuje się ją zazwyczaj drogą pracą ręczną, lecz i tu znajduje również miejsce, obejmując pomoce do wykonania w wielkich ilościach używanych części normalnych n. p. podkładek.

Jak z powyższego wynika, znajdują się pomoce wszystkich grup w fabryce średniej wielkości i mylnie jest twierdzenie, że fabryki małe obywają się bez specjalnych pomocy. — Wręcz przeciwnie one mają ich nawet stosunkowo więcej, gdyż rozporządzają mniejszą ilością maszyn, mniej uniwersalnymi i mniej precyzyjnymi.

Stwierdziwszy powyższy stan rzeczy, zauważmy, że ewidencję pomocy nie tylko w małych, ale i w większości średnich fabryk ma majster

¹⁾ Pomoce warsztatowe obejmują przyrządy, narzędzia i sprawdziany.

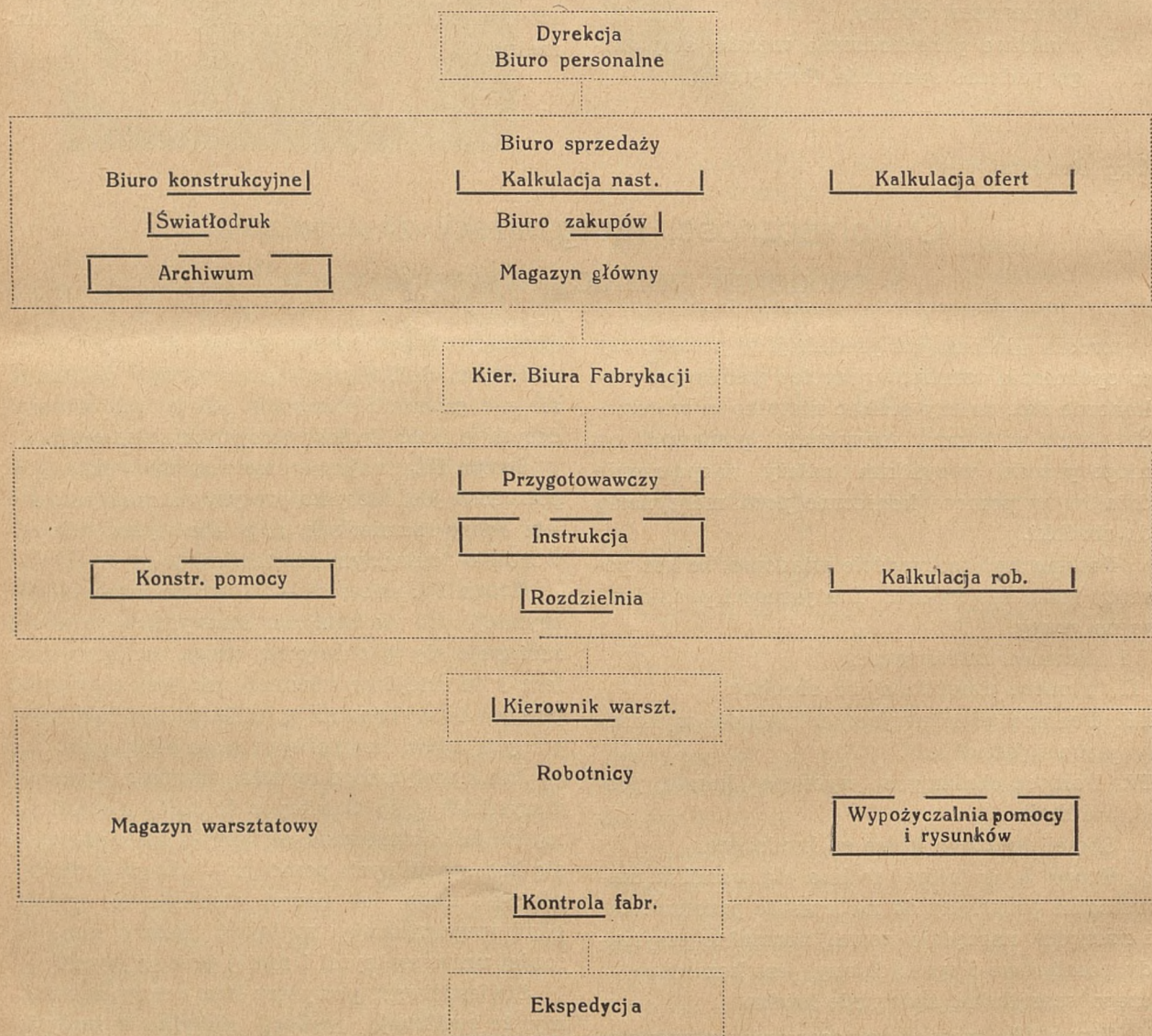
w głowie, co bezsprzecznie jest błędne. Wielkie zakłady, posiadające biura konstrukcji pomocy, mają znowu, z małymi wyjątkami, ewidencję zupełnie fałszywą. **Zło tej ewidencji polega na najprostszej cprawda, jednej kolejnej numeracji²⁾**, która jednak primo **nie pozwala na segregowanie rysunków dla rozmieszczenia ich na półkach odpowiadających wielkością formatom**, secundo **nie jest wymowna — przez to nieprzejrzysta**.

Źródło niedomagań zostało wskazane, a jako wniosek wysuwa się konieczność reorganizacji, tym bardziej, że wymagania klienta, w związku z postępem techniki, znacznie wzrosły — co pociągnęło za sobą zwiększenie ilości pomocy i

trudności w administracyjnym operowaniu nimi.

Postęp wymaga wydania większych sum — ale wydawać wolno nam tylko celowo, to znaczy musimy obrać system, któryby nam zapewnił nieograniczoną i wszechstronną możliwość rozbudowy. Trzeba więc zarzucić możliwość rozbudowy. Trzeba więc zarzucić zamknięty system księgowy³⁾, a przejść na kartotekowy, który w tym wypadku jednostronnie ograniczyć można symbolem, zapewniając sobie przejrzystość.

Przejrzystość wymaga, poza powyższym, ze względu na odmienność charakteru pracy poszczególnych działów, kilku ewidencji, co wskazują niżej podane schematy.



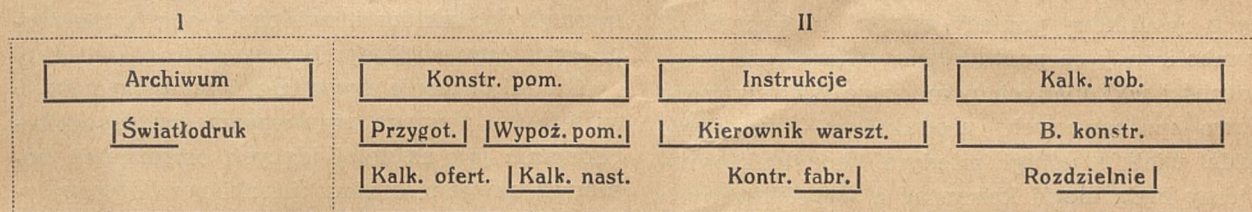
Schemat organizacji fabryki.

²⁾ Pomijam tu numer produktu, którym częstospotykamy znakowane pomocy, ponieważ w ewidencji nie gra on dotychczas, albo żadnej, albo niewłaściwą rolę.

³⁾ Prowadzenie wtórników ewidencji w zamkniętych księgach jest pożądane, lecz niekonieczne.

W schemacie organizacji fabryki zakreślono więc w odpowiednim stopniu wszystkie działy, którym ewidencje pomocy mogą oddać usługi. Charakter w jakim korzystają poszczególne

działy z rysunków i ewidencji pomocy, jest jednak różny — ujmijmy więc kolejno i to w schematy.



Schemat I zainteresowań rysunkami pomocy.

U w a g a :

Działy całkowicie obwiedzione korzystają często z rysunków pomocy
 „ „ „ rzadziej „ „
 „ „ „ rzadko „ „

Poza rozbiciem wg uwagi mamy w I-szym powyższym schemacie jeszcze drugie rozbięcie to na dwie grupy ze względu na różnorodność zainteresowań.

zamiar używać) równoległych szeregów numeracji i każdy z numerów ograniczyć jednostronnie przez postawienie, przed kolejnym numerem, symbolu (dowolnego) odpowiadającego formatowi.

II-gą grupę interesuje treść rysunku — wprowadzamy więc dla niej wymowną numerację symboliczną i to dla pomocy normalnych wg P. N. — wzór której podaję na rys. 1 a i 1 b, a dla pomocy specjalnych analogiczną, którą tworzymy n. p. na podstawie PN/N 804 b.

Znakowanie i klasyfikacja narzędzi do Rozwiertaki norm

T Trzpieniowe stałe	
a	Zdzierak D
b	Zdzierak kręty D
c	Wykończak, chwytym stożkowym Morse'a D
d	Wykończak, chwytym cylindrycznym

Rys. 1 a.

Ponieważ dla archiwum i światłodruku (grupa I) ważna jest tylko wielkość rysunku — uwzględniamy to i tworzymy numerację archiwalną zapewniającą nam rozdział wg wielkości formatu. Archiwum trzeba więc dać kilka (ilość odpowiadającą sumie formatów, jakie mamy

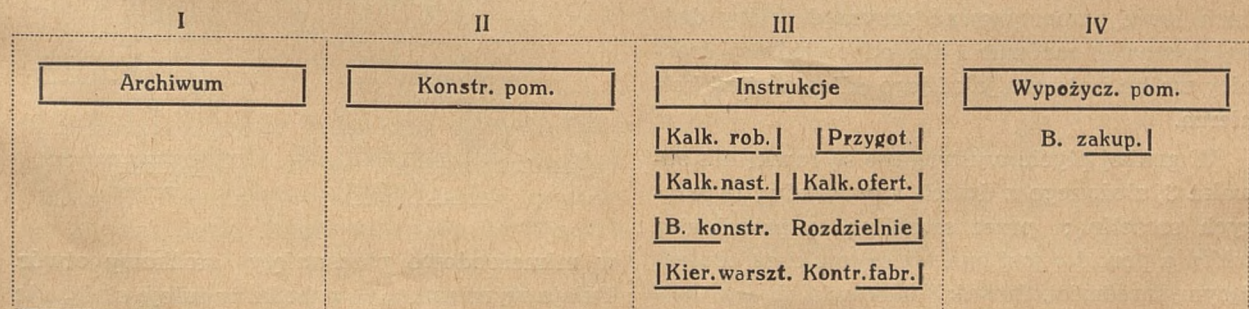
Przykład znakowania:

Rozwiertak nasadzany nastawny o średnicy nominalnej $D = 40$ mm: NRNd 40.

Rozwiertak trzpieniowy stały dzzierak o średnicy nominalnej $D = 20$ mm: NRTa 20.

Rys. 1 b.

Użycie symbolistyki PN szczególnie dla pomocy normalnych jest wskazane, ze względu na uznanie jej przez Grupę Producentów Narzędzi Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, ponieważ ułatwia pracę biura zakupów i poza tym jest wyraźnym wskaźnikiem, że pomoce tak oznaczone można wkrótce otrzymać, bowiem są w handlu.



U w a g a :

Schemat II. — zainteresowań ewidencji pomocy.

Działy całkowicie obwiedzione mają u siebie ewidencje.
 Działy częściowo obwiedzione korzystają w stopniu obwiedzenia z ewidencji swoich grup.

Drugi schemat wykazuje dalsze rozbitcie i potrzebę czterech różnych ewidencji.

I. grupa otrzymuje ewidencję wykonywanych odbitek, opartą na numeracji formatowej.

II. grupa otrzymuje ewidencję wykonywanych rysunków pomocy, opartą na numeracji symbolicznej, co pozwala na stwierdzenie przydatności wykonanych pomocy do wykonywania nowo opracowanych produktów — względnie odda wielkie usługi młodym konstruktorom, którzy będą mogli korzystać z wypróbowanych wzorów.

III. grupa otrzymuje ewidencję opartą na numeracji produktów, co pozwala nam na doraźne stwierdzenie ilości i jakości pomocy potrzebnych dla wykonania dowolnego produktu — jest to podstawa dla opracowania instrukcji obróbki, dla sporządzenia wykazów materiałowych i dla kalkulacji robocizny. Poza tym służy kalkulacji nast. Ma ogromne znaczenie dla określenia terminu wykonania i dla kalkulacji ofertowej części analogicznej. Dzięki tej ewidencji rozdzielnia, kierownictwo warszt. dla robotnika i kontrola fabrykacji mają możliwość sprawdzenia przynależnych do produktów pomocy, gdyby cośkolwiek wykazywało na to, że zakradła się pomyłka do kart pracy.

IV-ta otrzymuje ewidencję znowu opartą na numeracji symbolicznej — będzie to ewidencja ruchu pomocy — wydawanych, zamawianych, naprawianych.

W powyższy sposób powinna być zorganizowana ewidencja pomocy w wielkiej fabryce, i mała, jeśli chce odciążyć majstra, nie obejdzie

się bez tego. W fabryce małej, jeśli majster zostanie nadal konstruktorem i wykonawcą pomocy, to ewidencje grup I-szej i II-giej są zbędne, zachowują natomiast swoją wartość III-ciej i IV-tej t. zn. ewidencja oparta na numeracji produktów i ewidencja oparta na wymownej numeracji symbolicznej.

Na zakończenie wypada mi zaznaczyć, że 1) system ten wymaga przy wprowadzaniu go, zachowania jak najdalej idących ostrożności, ponieważ nawet b. drobne usterki powodują przykre następstwa, 2) powyższym schematem nie objęto ewidencji poprawek pomocy, co ma wielkie znaczenie, szczególnie w dużych fabrykach, gdzie odbitki rysunków pomocy są wykonywane w kilku egzemplarzach — próba wartości⁴⁾ rysunku i konstrukcji ujawnia się dopiero po dłuższym czasie — i tylko ewidencja zmian rysunków może zapobiedz stratom.

⁴⁾ Rysunek pomocy przechodzi dwie poważne próby i to jedną podczas wykonywania przyrządu, a drugą podczas wykonywania w tym przyrządzie pierwszego produktu.

Jako w pewnym stopniu na dalszy ciąg tegoż artykułu pozwolę sobie zwrócić uwagę czytelników na artyk.: 1) inż. M. Susickiego z f-my H. Cegielski S. A. Poznań w nrze 1 z roku 1937 Wiadomości Grupy Producentów Narzędzi, Optyki i Mechaniki Precyzyjnej, pod tytułem „Gospodarka narzędziowa wytwórni”; 2) inż. J. Dworskiego z f-my Wytwórnia Silników P. Z. L. w nrze 2 z roku 1937 tegoż samego organu pod tyt. „O wypożyczalniach i ostrzałniach narzędzi”, w których b. szczegółowo podano projekt organizacji wypożyczalni pomocy.

Z PRAKTYKI KONSTRUKCYJNO-WARSZTATOWEJ

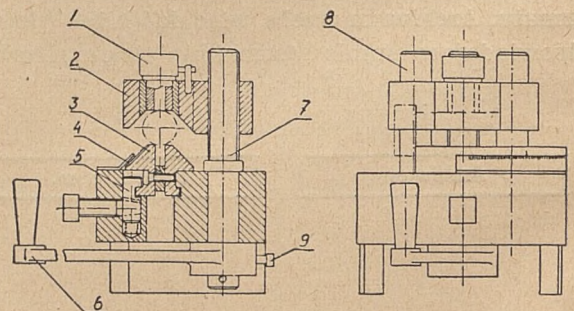
Tng Szańkowski - Warszawa

Nastawny przyrząd wiertniczy

Częste wiercenie otworów w kołkach lub śrubach może zamortyzować przyrząd, który daje się nastawić zarówno dla odpowiedniej średnicy wałka i otworu jak i jego odległości od kołnierza.

W grubej płycie wystrugane są rowki dla suwaka 3, złożonego z dwóch suwaczków, tworzących szczelinę; przez szczelinę tą przechodzą wióry a ponadto jest ona też czynnikiem centrującym przedmiot. Suwak 3 nastawia się wg skali 4, uwzględniającej wym. od środka otworu wier-

conego do brzegu kołnierza śruby. Kołek 5 zaciska suwak przy pomocy śruby wciskającej się



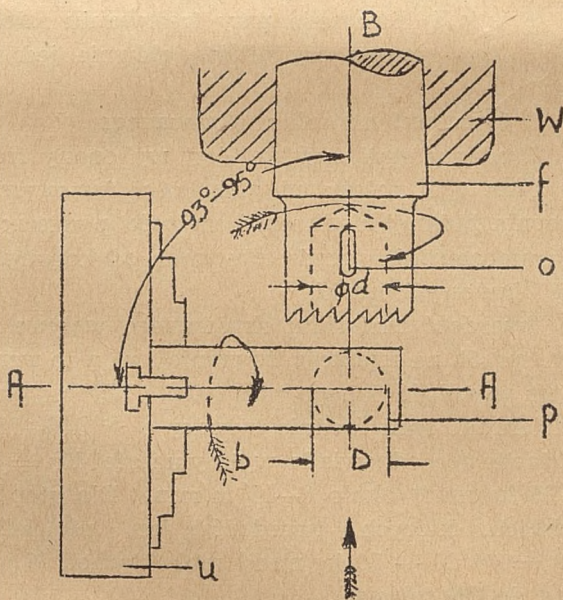
w mimośrodowo przesunięty stożkowy otwór. Tuleja wymienna „I” wchodzi w tuleję stałą, a ta wbita jest w przycisk „2”. Przycisk ten ściąga-

ny jest śrubą 7 przy pomocy dźwigni 6, a prowadzony na dwóch kółkach 8. Aby nastawić przycisk na odpowiednią średnicę wałka przewiercanego, zluźnia się śrubę usztywniającą dźwigni 6 na śrubie 7 i obraca swobodnie śrubę 7. Dobrowszy wysokość przycisku 2 ustala się znowu 6 na 7 a ułatwione to jest przez nawiercenie szeregu otworków na trzpieniu śruby 7 dla zaciskania piasty dźwigni śrubką 9.

(Według Werkstattstechnik u. Werkst. 1936, H. 8, 15. Apr. 36).

Frezowanie kulek stalowych

- A—A — oś pręta.
- B—B — oś freza.
- a — kierunek dosuwu pręta.
- b — kierunek obrotu pręta.
- d — średnica wewnętrzna freza.
- D — średnica kulki.
- f — frez.
- o — otwór klinowy.
- p — pręt.
- u — uchwyt 3-szczęk. podzielnicy.
- w — wrzeciono.



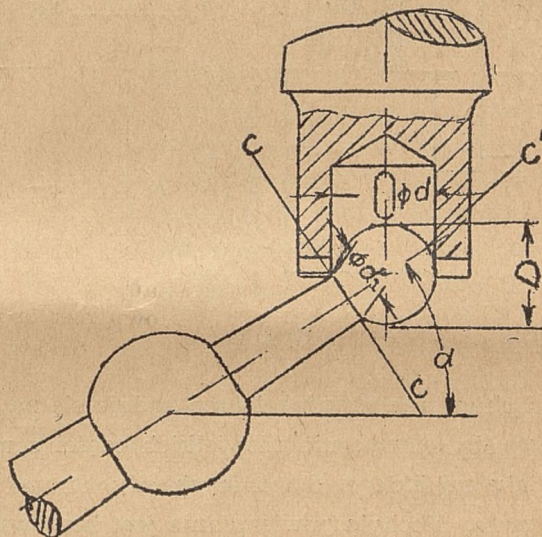
Rys. 1.

Widok z góry na stół frezarki.

Wykonanie kulek może być skuteczniejsze zamiast na tokarce, również dobrze na frezarce poziomej. Rys. 1 przedstawia podobne urządzenie do frezowania kulek stalowych na frezarce poziomej.

Frez używany do tej pracy jest frezem rurowym, którego otwór wewn. „d” musi odpowiadać

średnicy D kulki frezowanej. Pręt stalowy umocowuje się w uchwycie trójszczękowym samocentrującym podzielnicy tak, by oś jego A—A była w jednej płaszczyźnie z osią B—B freza. Chcąc frezować, dosuwamy pręt „p” w kierunku strzałki „a”. Prócz ruchu dosuwowego, pręt wykonuje jeszcze ruch obrotowy w kierunku strzałki „b”, który uzyskujemy za pośrednictwem kół zmianowych od śruby pociągowej stołu, na czop podzielnicy. Ruch wzdłużny stołu należy poprzednio wyłączyć. Frezuje się tak głęboko, póki kulka sama nie odłączy się od pręta. Aby kulka nie odłączyła się od pręta prędzej nim prawa jej strona (na rysunku) będzie całkowicie obrobiona, ustawiamy pręt względem osi freza pod kątem 93—95°. Otwór klinowy „o” ułatwia wyjęcie gotowej kulki z otworu freza.



Rys. 2.

Frezowanie kulowego zakończenia rączki.

Chcąc frezować kulę, która np. stanowi zakończenie rączki „R” (rys. 2), musimy ustawić głowicę podzielnicy pod takim kątem „α”, aby otrzymać powierzchnię kulki całkowicie obrobioną, równocześnie zachowując w przekroju C—C żadaną średnicę „d”.

Mając daną średnicę rączki „d” i średnicę kulki „D” obliczamy kąt „α” ze wzoru:

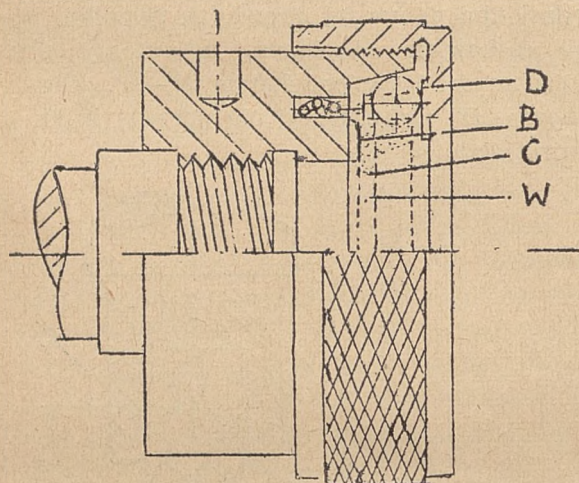
$$\sin \alpha = \frac{d^1}{2d}$$

Praktycznie zwiększamy kąt α o $\approx 3-5^\circ$, co ma tę korzyść, że frez wykańcza kulkę w punkcie „C”, zanim osiągniemy w przekroju C—C projektowaną średnicę „d”.

Uchwyt kulkowy samocentrujący Łożysko z miękkiej gumy

Uchwyt przedstawiony na rys. 1 służy do dokładnego uchwycenia różnych małych części cylindrycznych za pośrednictwem kulek stalowych.

Szczególnie nadaje się przy szlifowaniu niewielkich otworów. Na rys. 1. widzimy hartowany przedmiot W, uchwycony na zewnętrznej szlifowanej powierzchni w celu szlifowania jego otworu C.



Rys. 1.

Uchwyt ten również dobrze nadaje się na tokarce do uchwycenia niewielkich części z materiału miękkiego, dla których siły skrawania są małe. Pochyła powierzchnia jest hartowana i szlifowana. Nakrętka D ma wewnętrzną powierzchnię przyciskającą szlifowaną i to prostopadle do osi wrzeciona tak, że kulki przy przykręcaniu nakrętki przyciskają przedmiot dokładnie w kierunku prostopadłym do osi. Wielkość siły uchwycenia zależy w znacznym stopniu od skoku gwintu nakrętki i jest tym większa im skok jest mniejszy. Przy dokręcaniu nakrętki przykładamy przedmiot do powierzchni B tak, by jego czołowe powierzchnie, znajdowały się prostopadle do osi.

Sprężyna ściska od wewnątrz na kulki, co ułatwia wyjmowanie przedmiotu po zluźnieniu nakrętki. Średnice wszystkich kulek muszą być bezwzględnie równe, by uzyskać osiowe uchwycenie przedmiotu i równe wszędzie co do wielkości siły zaciskające.

Łożysko z miękkiej gumy smarowane wodą

Z okazji Walnego Zgromadzenia American Society of Mechanical Engineers zdawali sprawozdanie W. F. Busse i W. H. Denton z zastosowaniem miękkiej gumy na łożyska dla pomp w głębokich studniach, wałów, śrub okrętowych i t. p. Gdy wał jest dostatecznie wypolerowany, łożyska mogą znieść naesk 42 do 56 kg/cm², oraz prędkość obwodowa wału średnio 2,5 m/sek. Woda musi przepływać obficie. Gdy woda wchodzi do łożyska pod dużym ciśnieniem, mogą być dopuszczone znacznie większe obciążenia. Miękkie łożyska gumowe są przede wszystkim odporne na zanieczyszczenia piaskiem i wykazują bardzo niski współczynnik tarcia.

(V. D. I. Nr. 4).

Tng Maciejewski J.

Kilka słów o szybkości frezowania

Szybkość skrawania.

Szybkość skrawania przy frezowaniu zależy od całego szeregu czynników, głównie jednak od:

- 1) twardości materiału skrawanego
- 2) rodzaju stali, z jakiej jest wykonany frez.

Poza tym zależy od głębokości frezowania, stopnia żądanej gładkości i czystości powierzchni, umocowania przedmiotu, oraz od konstrukcji i budowy frezarki.

Twardość materiału skrawanego wpływa w ten sposób na szybkość, że zmniejsza ją ze wzrostem twardości danego tworzywa. Wynosi przy zdzieraniu stali średnio-twardej $\sigma \approx 180-230^{\circ}$ Brinella (co odpowiada wytrzymałości $R_r = 60-80$ kg/mm²) około 8-18 m/min. Dla stopów lekkich, których twardość jest niewielka ($B = \approx 20-70$ kg/mm²) może dochodzić nawet do 800 m/min.).

Podobnie jak twardość tworzywa, tak i rodzaj stali, z jakiej jest wykonany frez, wpływa na zmniejszenie, lub zwiększenie szybkości. Jest bowiem większą przy użyciu freza ze stali szybkotnącej i mniejszą, gdy frez jest wykonany tylko ze stali narzędziowej zwykłej.

Różnica jednak w szybkościach skrawania obu tych gatunków stali nie jest przy frezowaniu tak wielka jak przy toczeniu, gdzie szybkość skrawania przy użyciu noża ze stali szyb-

kotnącej może być kilkakrotnie większa, niż szybkość dla stali narzędziowej zwykłej.

Główna zaleta stali szybkokotnącej t. j. odporność przeciw odpuszczaniu zostaje przy frezowaniu mniej wykorzystana, bowiem szybkość frezowania (przy zdzieraniu) dla stali szybkokotnącej przewyższa szybkość stali narzędziowej tylko o około 50—100%.

Chcąc zdać sobie dokładnie sprawę z przyczyny mniejszego wyzyskania zalet stali szybkokotnącej podczas frezowania w stosunku do zalet przy użyciu jej na tokarce, należy wziąć pod uwagę te dwa główne czynniki, którym podlega podczas pracy każde narzędzie skrawające, mianowicie:

- 1) wpływ fizyczny (termiczny) t. j. odpuszczanie się narzędzia wskutek ciepła wytworzonego
- 2) wpływ mechaniczny — opór skrawanego tworzywa, przeciwdziałający krawędzi tnącej.

Przy stosowaniu wielkich szybkości skrawania, przeważa wpływ ciepła nad działaniem oporu, który przy toczeniu nie wiele wpływa na samo ostrze, gdyż przy pracy na tokarce, wiór jest ciągły i większa część pracy zdjęcia wióra przypada głównie na pierś noża. Samo ostrze natomiast jest mało obciążone. Dlatego też, można przy toczeniu wyzyskać najważniejszą zaletę stali szybkokotnącej t. j. zdolność skrawania przy ogrzaniu się noża nawet do — 600° C.

Inaczej przy pracy na frezarce. Przy frezowaniu wióry są przerywane, wskutek czego, prawie całkowita praca skrawania, oraz praca potrzebna na każdorazowe rozpoczęcie zdejmowania pojedynczych wiórów, przypada tu głównie na wrażliwe ostrza zębów. Ponadto ostrze, nim zacznie ciąć, musi pokonać przy każdym wiórze pewien nieunikniony zgniot materiału.

Widzimy więc, że przy frezowaniu przeważający wpływ na stopień ostrzy ma czynnik mechaniczny.

Aby jednak oszczędzić narzędzie i nie spowodować przedwczesnego stopienia się freza, pracuje się mniejszymi szybkościami aniżeli przy toczeniu, biorąc pod uwagę, że frez jest w cenie i kosztach utrzymania (ostrzenia) o wiele droższym narzędziem niż nóż tokarski. Dlatego też podkreślam, że nie przy największych dopuszczalnych szybkościach skrawania uzyskuje się najkorzystniejsze wyniki w zużyciu się freza i w ilości materiału zdzieranego, lecz jedynie przy doborze takiej racjonalnie niskiej szybkości,

przy której frez na długo zachowuje ostre krawędzie tnące.

Praktyka wykazała, że największą wydajność frezarki i najekonomiczniejszą pracę freza uzyskuje się przez zdjęcie grubych warstw, pracując równocześnie dużymi posuwami, oraz małymi szybkościami. Warunek przy tym jest: silny trzpień frezarski, dobre umocowanie przedmiotu, oraz dobre chłodzenie.

Inaczej przy wykańczaniu. Przy wykańczaniu, gdzie grubość warstwy zdzieranej jest bardzo mała, — szybkości te mogą być znacznie większe.

W celu uzyskania powierzchni gładkich, poleca się pracować przy wykańczaniu największymi szybkościami, które osiągnąć można na danej frezarce, bez obawy spalania się ostrza, bowiem ciepło wytwarzane podczas frezowania tak cienkich warstw, jakie się zbiera przy wykańczaniu do 0,6 mm, podwyższa temperaturę ostrzy tylko w bardzo małym stopniu.

Praktycznie stwierdzono, że przy wykańczaniu pracując szybkościami nawet bardzo wielkimi nastąpiło stopienie freza nie przez spalanie się ostrzy, co mogło mieć miejsce przy zbyt wielkiej ilości wytworzonego ciepła, lecz wskutek zwykłego ścierania się grzbietu zęba o powierzchnię frezowaną.

Dlatego też poleca się celem zmniejszenia tego tarcia stosować przy frezowaniu wykończającym odpowiedni środek smarujący jak olej, oliwa itp. zamiast niepotrzebnie obfitego chłodzenia n. p. wodą.

Błędy przy obróbce cieplnej stali narzędziowej

Warsztaty, które przerabiają stal narzędziową, a nie posiadają własnych urządzeń do obróbki cieplnej, narażone są na popełnianie błędów, z których najczęściej spotykane są następujące:

- 1) Stal po hartowaniu twardnieje niedostatecznie lub wogóle nie twardnieje. Zazwyczaj w wypadkach takich zastosowano za niską temperaturę hartowania. Poznać to możemy z przełomu stali, której wygląd w takim wypadku zbliżony jest do wyglądu przełomu stali żarzonej.

Stal taka zdolna jest do dalszego użytku. Należy ją wyżarzyć, następnie ponownie zahartować, przestrzegając ściśle przepis dla danego gatunku.

2) Twardość powierzchniowa stali jest wystarczająca, jednak przedmiot hartowany ma skłonność do pękania. Błąd ten pochodzi zazwyczaj z powodu zbyt krótkiego i szybkiego zagrzania, temperatura hartowania została wskutek tego osiągnięta tylko na powierzchni przedmiotu. To samo dotyczy przypadku, gdy stal ogrzana jest nierównomiernie. Występują wówczas i miękkie miejsca. Przełom stali takiej wykazuje w rdzeniu surowy ziarnisty złom. Należy przeprowadzić ponowne hartowanie według przepisu dla danego gatunku stali.

3) Gdy stal po hartowaniu jest krucha, w czasie zaś hartowania pęka, a złom ma wygląd suchy o błyszczących ziarenkach, pochodzi to ze zbyt wysokiej temperatury hartowania.

Niejednokrotnie przez wyżarzenie takiej stali i ponowne jej przekucie, następnie hartowanie stal zdolna jest do dalszego użytku, o ile podczas ogrzania do zbyt wysokiej temperatury nie nastąpiło spalanie materiału. Złom stali spalonej jest bardzo gruboziarnisty i błyszczący i takiej stali wogóle regenerować nie można.

4) Częstym błędem w obróbce cieplnej jest otrzymanie miękkiej powierzchni przedmiotu, mimo prawidłowego zahartowania. Wada ta powstaje z powodu hartowania w atmosferze utleniającej, naprz. przedmiot ogrzewano na wolnym ogniu z nieprzeżalonego węgla lub koksu, co powoduje odwęglenie powierzchniowe. Na złomie takiej stali wyraźnie odróżnia się „miękką skórą“ w postaci obwódki srebrzystych, błyszczących ziarenek od matowego prze-

łomu rdzenia. Tę odwęgloną warstwę można usunąć przez umiejętne i ostrożne oszlifowanie.

Poza tymi zasadniczymi błędami stosowania nie odpowiednich temperatur dla danego gatunku stali zachodzą również i inne, a w szczególności:

5) Dobór niewłaściwego ośrodka chłodzącego. — Jeżeli ośrodek chłodzi zbyt powoli (naprz. oliwa zamiast wody) stal nie nabiera dostatecznej twardości, a odwrotnie przy zbyt szybkim chłodzeniu powstają szkodliwe naprężenia wewnętrzne, a często i pęknięcia.

6) Zbyt szybkie ogrzewanie stali powoduje zazwyczaj pękania występujące podłużnie, rzadziej w kierunku poprzecznym. — Natomiast niedostateczne ogrzanie stali przed kuciem, powoduje pęknięcie rdzenia w czasie kucia.

7) Niewłaściwe żarzenie stali przy temperaturze zbyt wysokiej, lub też za długie żarzenie powoduje gruboziarnistość stali.

Stal taką można regenerować przez jedno lub dwukrotne ogrzanie do temperatury hartowania, wyjątek stanowią jedynie stale szybko tnące.

Podaliśmy powyżej najczęściej spotykane błędy przy obróbce cieplnej stali szybko tnących i narzędziowych. Jak wynika obróbka cieplna odgrywa zasadniczą rolę i nieumiejętnie stosowana bywa, niejednokrotnie przyczyną zupełnego zepsucia stali, której już w żaden sposób regenerować nie można.

(H. B.).

NOWOŚCI TECHNICZNE

Tory hamowania

Sprawne działanie mechanizmu hamulcowego odgrywa zasadniczą rolę w bezpieczeństwie jazdy. W celu szybkiego hamowania stosuje się u wszystkich nowoczesnych samochodów hamulce na wszystkich kołach i to zarówno mechaniczne jak i hydrauliczne, których działania z braku miejsca nie będziemy opisywać. Nie od rzeczy będzie wspomnieć o hamującym działaniu silnika pracującego na małym gazie przy dużej szybkości wozu. Najwydatniejsze hamowanie silnikiem jest na pierwszym biegu, najslabsze na bezpośrednim.

Chcąc jeździć szybko i pewnie, musimy zdać sobie sprawę z długości torów hamowania, jakie występują przy różnych szybkościach jazdy i w różnych warunkach drogowych. Należy przy tym

uwzględnić i obsadę wozu, co ma nie małe znaczenie, jeżeli musimy hamować na drogach spadzistych (tereny górskie). Kierowca, który dużo jeździ sam, musi szczególnie być uważnym, gdyż prowadzi wóz z pełną obsadą.

Ile wynoszą tory hamowania przy różnych szybkościach?

Otóż przy szybkości 30 kilometrów na godzinę wynosi

- moment reakcyjny do chwili uruchomienia hamulców — 6,5 m,
- tor hamowania na suchej drodze 7,0 m,
- tor hamowania na mokrej drodze 14,0 m,
- zatem na suchej drodze okrągłych 13,5 m,
- zatem na mokrej drodze okrągłych 20,5 m.

Przy szybkości 60 km/godz. wynoszą długości torów hamowania dla a) 12,5 m, b) 28,0 m, c) 56,0 m,

d) 40,5 m i e) 68,5 m; przy szybkości 100 km/godz. natomiast dla:

a) 21 m, b) 60 m, c) 80 m, d) 100 m, i e) 180 m.

Cyfry podane odnoszą się do wozów z sprawnie działającymi hamulcami. Bywają jednak wypadki, że dużo wozów można zahamować na znacznie krótszych odcinkach, z drugiej zaś strony nie należy zapominać, że czasy reakcyjne u pewnych kierowców są znacznie dłuższe tak samo jak i tory hamowania na drogach ślizgich (asfalt, smołowiec itp.).

Podane wyżej cyfry posiadają wartości średnie i obowiązują prawie że we wszystkich krajach europejskich.

Nawiązując do naszych stosunków uważamy za wskazaną i pilną modyfikację „Tymczasowej instrukcji dla komisji samochodowych dotyczącej technicznego badania pojazdów mechanicznych odnośnie do Dz.: C D (§§ 6—23) Rozporządzenia Min. Robót Publ. i Min. Spraw Wewn. w porozumieniu z Min. Spraw Wojsk z dnia 6 lipca 1922 r. (Dz. U. R. P. nr. 65 poz. 587) § 10 ustęp V. „Urządzenia do hamowania” oraz § 4b Rozp. Min. Kom. i Min. Spraw Wewn. w porozumieniu z Min. Spraw Wojsk. z dnia 15/I. 1933 r. o ruchu pojazdów mech. na drogach publicznych”.

(Samochód, 7/37).

Zastosowanie grafitu koloidalnego

Grafit koloidalny znajduje dość szerokie zastosowanie, przede wszystkim w dziedzinie samochodnictwa, ale także i w silnikach Diesela, maszynach parowych, przekładniach zębatych, w mechanizmach pracujących w wysokich temperaturach i in. Powierzchnie bowiem pokryte najdrobniejszymi ziarnkami grafitu wytrzymują temperaturę b. wysoką (palenia się ciężkiego oleju). W przemyśle samochodowym stosuje się mieszaninę grafitu koloidalnego z olejem do uruchamiania silników na stacji prób, czym zapobiega się zatarciu współpracujących części w początkowej fazie ich pracy. Doświadczenia wykonane w National Physical Laboratory pod Londynem wykazały, że przegub badany pracował po wstrzymaniu dopływu oleju w ciągu 36 min. do chwili zatarcia, zaś przy smarowaniu grafitem koloidalnym czas pracy bez dopływu smaru przedłużył się do 26 godz.

W przekładniach zębatych grafit koloidalny zapobiega szybkiemu zużyciu zębów. Badania tegoż Laboratorium wykazują, że zmniejsza on tarcie o 15% i podnosi maks. dopuszczalną temperaturę o 20° F.

Grafit koloidalny stosuje się także z korzyścią do smarowania maszyn w hutach szklanych, do maszyn służących do odlewów wtryskowych etc., dalej do smarowania mechanizmów takich, jak dalekopisy, do cieczy chłodzących przy skrawaniu, do niektórych łożysk ślizgowych i toczyń, do ochrony niektórych powierzchni od korozji przez ich grafityzację, do ciągnięcia drucików wolframowych i molibdenowych. Ułatwia też on przenikanie smaru i zapobiega jego wyciskaniu (np. pomiędzy piórami resorów).

Poza tym grafit koloidalny w zawiesinie w wodzie znajduje zastosowanie w elektrotechnice, naprz. do pokrywania siatek w lampach katodowych, wewn. ścianek osłon takich lamp, kontaktów i t. p., w turbinach parowych — do dławnic.

(Machinist 1936, str. 676/7 E i P. M. 1936).

Nowy sposób odlewania tłoków do silników samochod. wysokoprężnych

Materiał na tłoki do silników wysokoprężnych pracuje w bardzo ciężkich warunkach. Najczęściej stosowany skład: 15—17% Cu, reszta Al, nie odpowiada wszystkim wymaganiom. Obok zalet, jak należyta wytrzymałość denka, dobra przewodność ciepła, odporność chemiczna i dobre własności cierne ścianek, — posiada on również wadę: duży współczynnik rozszerzalności.

Nasunęło to myśl, by wykonać denko i ścianki z dwóch różnych materiałów, przy czym każdemu z nich wystarczy postawić tylko część wymagań i wymagania te obostrzyć.

Materiał na denko powinien być odporny chemicznie, mieć dobre cechy wytrzymałościowe i wystarczającą przewodność cieplną, zato współczynnik rozszerzalności i własności cierne nie odgrywają w nim roli. Materiał na ścianki musi natomiast mieć przede wszystkim mały współczynnik rozszerzalności i dobre własności cierne, zaś odporność chemiczna i cechy wytrzymałościowe mają mniejsze znaczenie.

Początkowo przeprowadzono próby z denkiem z metalu ciężkiego, który swą małą przewodność cieplną okupywał możliwością pracy w wysokiej temperaturze. Następnie zastosowano kombinację dwóch stopów aluminiowych; stopu Y na denko, a stopu krzemowego na ścianki. Połączenie obu stopów odbywa się zapomocą specjalnego zabiegu, który powoduje utworzenie warstwy pośredniej. Autor zapowiada, że w przyszłości poda o tym zabiegu bliższe dane.

Próby wytrzymałościowe i metalograficzne dały dobre wyniki, próba praktyczna na kilku-set tłokach jest w toku.

(ATZ, 1935, zes. 24).

Projektowanie i budowa warsztatów mechanicznych

Profesor Politechniki berlińskiej K. Stodiek omawia nowoczesne zagadnienia projektowania zakładów metalowo - przetwórczych, przytaczając na wstępie ogólną uwagę, iż spotykane jeszcze niekiedy zdanie, że można sobie dowolnie urządzić pomieszczenie o czterech ścianach i dachu, jest mylne. Autor podaje 2 przykłady rozwiązania zagadnienia projektu wytwórni ze stanowiska produkcji, do którego to rozwiązania musi się następnie dostosować budowniczy odpowiednio do rozporządzalnego miejsca i reguł budownictwa. Pierwszy przykład dotyczy projektu wytwórni (Fritz Werner), opartego na dopływie surowców i materiałów pomocniczych po jednej stronie placu, a następnie na obróbce części w kolejnych działach, dobranych według rodzajów operacji (toczenie, wiercenie, frezowanie, szlifowanie i t. d.), i następnym montażu, zakończonym główną kontrolą, stacją prób i magazynem wysyłkowym, zwróconym ku innej stronie placu. Drugi przykład wskazuje rozwiązanie projektu nowej wytwórni samochodów (A. Opel A. G.), oparte na podziale nie według rodzaju obrabiarek, ani według rodzaju wyrobów, lecz według rodzaju części potrzebnych kolejno do montażu wozów, które to części są dostarczane do miejsca ich montowania osobnymi ciągami (przenośnikami) w dokładnie oznaczonym czasie. Począwszy od własnych magazynów surowców, umieszczonych w szereg wzdłuż toru dowozowego po jednej stronie wytwórni, tworzą się poszczególne zespoły poprzez wszelkie operacje obróbki i montażu — wędrując szeregiem równoległych ciągów poprzecznych wprost na główny łańcuch montażu ostatecznego, przebiegający wzdłuż drugiego boku wytwórni, równoległego do toru dowozowego surowców.

Przytoczywszy jeszcze wzorowy przykład rozbudowy wytwórni, podkreśla autor dodatnie cechy stosowanego już często w Niemczech powiązania z budynkiem warsztatów gmachu zarządu, biur technicznych i biur handlowych, jako przybudówki „czołowej“, oddzielonej często od hali warsztatowej tylko szklaną ścianą, a dzięki temu bliżej z nią zrośniętej. W końcu zwraca uwagę na właściwy wybór miejsca wytwórni

(dzielnicy miasta) ze względu na komunikację, możliwości mieszkaniowe, możliwości otoczenia fabryki ogrodem i zieleńcami, które stanowią dla pracownika miejskiego, spragnionego bliższego zetknięcia z przyrodą, ważny bodziec „radości pracy“.

Jako przykład tego przetacza wytwórnię Sp. Akc. H. Lindner pod Berlinem, o której wspomniano w zeszłorocznym sprawozdaniu z wycieczki SIMP i której budowie zobrazowane są na rysunkach w nr 10 „Wiadomości SIMP“ z r. ub. na str. 711 „Przeł. Mech.“.

(Maschinenbau 1936, zes. 5/6, str. 136/8 i P. M.).

Bezpieczeństwo pracy

Prowadzone od szeregu lat badania w kierunku bezpieczeństwa pracy w większych i mniejszych ośrodkach fabrycznych, krajów zachodniej Europy, a ostatnio i u nas w Polsce, w niektórych zakładach przemysłowych Śląska wykazały, że znaczny odsetek nieszczęśliwych wypadków w tych zakładach pracy, pociągających za sobą śmierć lub okaleczenie robotników, lub też zniszczenie urządzeń i materiałów zakładu, nie należy bynajmniej do wypadków nieuchronnych.

Badania te, rozpoczęte częściowo z inicjatywy zakładów przemysłowych, w których interesie leżało uchronienie się od strat materialnych, jakie pociągały za sobą każdorazowe wypadki, bądź śmierci, bądź okaleczenia, częściowo też pod naciskiem władz, które wszelkiego rodzaju rozporządzeniami starały się zmniejszyć szerzące się coraz bardziej wypadki, przyjęły, z biegiem czasu charakter bardziej naukowy, bardziej — powiedziałbym — humanitarny, gdzie za główny cel postawiono sobie, ochronę zdrowia i życia robotnika.

Rezultatem tych badań było przeświadczenie, że znaczną liczbę tego rodzaju wypadków przypisywać należy, bądź zawinięciu samych robotników, którzy już to przez niedbalstwo już też przez nieuważę spowodowali wypadek, którego w normalnych warunkach uniknąć było można, bądź też brakowi nieraz najprymitywniejszych urządzeń ochronnych jak np. zabezpieczeń mech. pędu maszyn, kół zębatych, racjonalnego oświetlenia (b. ważne) i t. p.

Równocześnie wykazało doświadczenie, że praktykowane dotychczas po wszystkich zakładach różnego rodzaju obwieszczenia, napisy, czy też regulaminy, nawołujące robotnika do ostroż-

ności i uwagi, lub padające istotne wskazówki, dotyczące obsługi maszyn i t. d., — choćby wyolbrzymionemi przemawiały doń literami, nie odnoszą należytego skutku. Zazwyczaj już od samego początku, a bezwątpienia z biegiem czasu nikt na nie nie zwraca uwagi — słowem pozostają martwą tylko literą. Każdy robotnik bowiem, już po krótkim pobycie w zakładzie pracy, z tego rodzaju pisaniami, czy drukowanymi obwieszczeniami, łatwo się oswaja, dla jego treści obojętnieje, a w końcu zatracą świadomość ich istnienia wogóle.

Mając zatem powyższe dwa istotne momenty na uwadze, t. j. z jednej strony możliwość uniknięcia znacznego odsetka wypadków, zaś z drugiej strony bezskuteczność dotychczas stosowanych środków ostrzegawczych w formie pisane-go, czy drukowanego słowa, zastanawiano się nad tym, czy nie znalazłyby się inne środki, względnie metody działania zmierzające do tego samego celu t. j. ochrony życia robotników, dające jednak większe gwarancje pod względem ich skuteczności.

Szukającym za tego rodzaju środkami i metodami przyszło z pomocą, stare przysłowie chińskie, że „jeden obraz posiada pod względem siły działania większą wartość niż sto pisanych słów“.

Prawdę tę opartą na doświadczeniu fizykalno-psychologicznym, nie da się też niczem osłabić.

Żaden bowiem z bodźców zewnętrznych działających na nas za pośrednictwem wzroku, nie jest w możności wywołać, tak silnego i trwałego wrażenia, jak właśnie obraz, na który patrzymy.

I właśnie ta metoda obrazowego uplastycznienia pewnych faktów czy zjawisk, daje się znakomicie zastosować w zakładach pracy, jako jeden ze szczególnie skutecznych środków w walce z wypadkami.

Obrazy takie winny w sposób plastyczny i wyraźny uzewnętrznić przyczynę i skutek poszczególnego wydarzyć się mogącego wypadku,

I tak np. należy uzmysłowić sobie działanie obrazu ilustrującego wypadek bardzo pospolity, jak wielki ciężki młot lub inne podobne narzędzie umieszczone na samym brzegu bariery jednego z wyższych pięter jakiegoś zakładu fabrycznego spada na głowę robotnika z równoczesnym uplastycznieniem fatalnych skutków z takim wypadkiem potoczonych.

Inny obraz, przedstawiający nieumiejętne manipulowanie montera z przewodami prądu elektrycznego, powodujące w rezultacie poraże-

nie zatrudnionego, zniszczenie urządzeń elektrycznych, pożar budynku i zniszczenie całego inwentarza fabrycznego.

Inny znowu obraz ilustrujący zerwanie się lin dźwigu, spowodowane jego nadmiernem obciążeniem i t. d.

Rzecz zrozumiała, że pewnych odpowiednich uwag słownych w znaczeniu posilkowym, zamieszczonych na odnośnych obrazkach jak np. „Uważaj, tego nie wolno ci robić“ lub „Pamiętaj, to może spowodować nieszczęście“ itp. nie należałoby absolutnie zlekceważyć; uwagi takie mogłyby jedynie podnieść siłę i skuteczność obrazów samych.

Obrazy tego rodzaju musiałyby być w zakładach umieszczane w takich miejscach i w taki sposób, aby robotnik mógł je stale mieć przed oczyma a nadto musiałyby one, od czasu do czasu być zmieniane, a to celem zapobieżenia zrozumiałego ze stanowiska psychologicznego oswojenia się z widokiem jednego i tego samego obrazu, oraz celem, wzbudzenia na świeżo uwagi robotnika i zwrócenia jej na coraz to inne źródło grożącego niebezpieczeństwa.

W tego rodzaju obrazowym, ciągłym upomianiu robotnika, odgrywa główną rolę moment psychologiczny, który sprawia, że robotnik ten utrzymywany w owej stałej świadomości niebezpieczeństwa i dlatego też właśnie metoda ta obejmować zaczyna coraz większe ilości ośrodków fabrycznych, początek biorąc z ośrodków kopalnianych Anglii i Niemiec, sięgając i do nas, gdzie w większych zakładach Śląska utrzymywane są specjalne stanowiska inżynierów, do obowiązków których należy walka z wypadkami, przez: I. wpływanie na psychikę robotnika wszelkimi możliwymi sposobami, II. zapewnienie robotnikowi wszystkich możliwych i potrzebnych aparatów i urządzeń ochronnych.

(Wiadomości Techniczne).

KOLEDZY!

Przy przetargach i wszelkiego rodzaju dostawach, uwzględniajcie i popierajcie firmy ogłaszające się w „Technologu“.

ŻYCIE ORGANIZACYJNE

CZASOPISMA TECHNICZNE I CZYTEL尼亚.

Podajemy do wiadomości wszystkich kolegów, że Zarząd Główny Zw. Technologów R. P. zorganizował wymianę czasopism technicznych.

W związku z powyższym w lokalu sekretariatu w Poznaniu przy ul. Skarbowej jest do dyspozycji obszerny zbiór pism technicznych krajowych i zagranicznych.

Czytelnia otwartą jest codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt od 17,30—20,30.

WARUNKI PRZYJĘCIA DO PAŃSTWOWEJ WYŻSZEJ SZKOŁY BUD. MASZYN I ELEKTR.

W uzupełnieniu naszej notatki o ustaleniu Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu jako szkoły wyższej nieakademickiej, podległej bezpośrednio Ministerstwu W. R. i O. P., podajemy warunki przyjęcia do tej uczelni. Abiturienti gimnazjów matematyczno-przyrodniczych muszą składać egzamin sprawdzający z matematyki, fizyki i rysunków odręcznych, egzamin zaś uzupełniający z tych samych przedmiotów, w zakresie gimn. matematyczno - przyrodniczych, abiturienti gimnazjów humanistycznych i klasycznych oraz tych szkół technicznych, do których przyjmuje się kandydatów ze świadectwem ukończenia 6 klas gimn. — Egzaminy odbędą się w pierwszych dniach września. Zgłoszenia przyjmuje kancelaria szkoły (ul. Bergera 5) do 1 września. Należy nadmienić, że w szkole istnieje ustrój semestralny z prawem powtarzania nauki co pół roku. Wobec tego, że szkoła posiada wydziały mechaniczny ze specjalizacją w prowadzeniu warsztatów i elektrotechniczny, które mają od początku różne programy, należy przy zgłoszeniu podać wybór wydziału.



Dnia 1 lipca 1937 r. zmarł ś. p. tng Edward Paczkowski.

Urodził się dnia 22 stycznia w Psarskiem, woj. poznańskie. Szkołę średnią ukończył w Poznaniu, po czym studiował na Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu, którą ukończył w r. 1926.

W okresie studiów brał żywy udział w organizacjach studenckich, zaś w walce o prawa uczelni należał do najofiarniejszych.

Po odbyciu służby wojskowej, rozpoczął swą pracę zawodową w r. 1927 w firmie H. Cegielski w Poznaniu, Oddział I w Głównej, gdzie też pozostał bez przerwy do ostatnich dni.

W czasie swej 10-letniej pracy — przeszedł nieomal wszystkie działy i warsztaty Oddziału I, zdobywając wszędzie uznanie swych przełożonych i szacunek oraz przywiązanie podwładnych. Ostatnio zajmował stanowisko kierownika jednego z warsztatów Oddziału I.

Cześć Jego pamięci!

Fabryki, Wytwornie, Przedsiębiorstwa techniczne, Biura handlowe, Przedstawicielstwa i t. p., przez ogłaszanie w naszym „Organie Prasowym“, mają możliwość zapoznania ze swymi wyrobami szerszy ogół Technologów, zatrudnionych w Instytucjach, Urzędach i we własnych Przedsiębiorstwach.

OGŁOSZENIA: na okładce $\frac{1}{1}$ strona 100 zł, $\frac{1}{2}$ strony 50 zł, $\frac{1}{4}$ strony 25 zł, $\frac{1}{8}$ strony 15 zł, w tekście $\frac{1}{1}$ strona 80 zł, $\frac{1}{2}$ strony 40 zł, $\frac{1}{4}$ strony 20 zł, $\frac{1}{8}$ strony 10 zł.

UWAGA: Przy wielokrotnych ogłoszeniach udzielamy odpowiedni r a b a t.

Wydawca Związek Technologów R. P. w Poznaniu — Redaktor odpow. Tng Cz. Gruszczyński
Drukarnia Stefana Andersona w Poznaniu, Wielkie Garbary 20