

lacyi, mającej na celu wyszukanie owego kierunku nie miałyby mierzący wcale pewności, czy w czasie owych poszukiwań kierunek ów w mniej lub więcej wydajnej mierze się nie zmienił. Ponieważ wyszukiwanie kierunku zajęłoby przytem w każdym punkcie mierniczym kilkadziesiąt minut czasu, przeto do jednorazowego wykonania pomiarów w niewielkim nawet przekroju hydrometrycznym potrzebowałyby kilku lub kilkunastu godzin. Rozciąganie i tak już dość uciążliwych pomiarów młynkowych na tak długi czas trwania byłoby zaś w większości wypadków zupełnie niedopuszczalne¹⁾, a oprócz tego miałyby się ze swym celem dlatego, ponieważ przy nieuchwytnym fluktuowaniu przepływu w rzekach i kanałach, nadmierne przedłużanie czasu trwania nie oddziaływa oczywiście w korzystny sposób na dokładność pomiaru.

Wobec tej drugiej, głównej przyczyny niedokładności pomiarów młynkowych, polegającej na odchyleniu poszczególnej strugi od kierunku wytyczonego osi kanału, zajmuje współczesna hydrometria stanowisko dość bezradne i zrezygnowane, a wymyślone w ciągu wielu lat środki zapobiegawcze, mające zaradzić błędom, wynikającym z nieznaności kierunku strugi w punkcie pomiarowym, nie świadczą zbyt pochlebnie o bystrości i o krytycznym zmyśle pomysłodawców. Środki owe polegają na wyposażeniu młynka hydrometrycznego w ster, mający umożliwić samoczynne nastawianie się osi tegoż w kierunku prądu, przyczem ten niefortunny pomysł bywa zrealizowany albo w sposób zupełnie dokładny przez nadanie osi młynka nastawialności zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej, albo też w sposób połowiczny przez nadanie jej nastawialności jedynie w płaszczyźnie poziomej.

W tym ostatnim, najczęściej napotykanym, wypadku urządzenie zapobiegawcze chroma oczywiście już w samem przeprowadzeniu przewodniej idei, gdyż jest rzeczą jasną, że odchylenie strug przechodzących przez punkt mierniczy nie ogranicza się zupełnie do płaszczyzny poziomej, lecz z reguły jest skośnem i daje skutek tego także składową leżącą w płaszczyźnie pionowej. Niezależnie od tego, czy samonastawialność zrealizowano w sposób dokładny, czy też tylko w sposób połowiczny, wyposażenie młynka w ster mija się ze swym celem dla dwóch powodów: Pierwszym powo-

¹⁾ Zbytne przedłużanie czasu potrzebnego do wykonania jednej serii pomiarowej przy próbach doświadczalnych przedsięwziętych na turbinach jest niedopuszczalne dlatego, ponieważ konieczne przy pomiarach należących do tej samej serii utrzymanie stałego obciążenia na hamulcu Prony'ego przez czas dłuższy jest nadzwyczaj trudne.

dem jest ta okoliczność, że młynek samonastawialny (zwłaszcza młynek mogący nastawiać swą oś zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej) bywa przez podpowierzchniowe prądy — przy okresowym charakterze owych prądów — „rzucany“, przyczem, wskutek bezwładności pobudzonego do wahań systemu, oraz wskutek okresowości pobudki, młynek taki nie zajmie oczywiście żadnego zdecydowanego położenia, lecz będzie wykonywał wokół pewnego położenia średniego mniej lub więcej wydajne, rosnące lub zanikające oscylacje, będące zaczątkiem nowych zakłóceń powstałych w samym punkcie mierniczym. Przedewszystkiem mija się jednak samonastawialność osi młynka dlatego ze swym celem, ponieważ samonastawialne młynki napotymane w praktyce nie podają ani deklinacji, ani też (przy młynkach nastawiających się w dwu płaszczyznach) inklinacji osi przyrzędu względem kierunku wytyczonego osi kanału mierniczego. Urządzenie, służące do wskazywania owych wielkości, obciążałoby bowiem młynek konstrukcyjnymi komplikacjami, a co najważniejsze, utrudniałoby samonastawialność wskutek nieuniknionych tarć wewnętrznych odnośnego mechanizmu. Nieznajomość nachylenia osi młynka ku prostopadłej do przekroju hydrometrycznego jest zaś bardzo doniosłym źródłem błędów w tych nawet wypadkach, w których oś młynka nastawiałaby się dokładnie i bez wahań w czasie pomiaru, w kierunku strugi przechodzącej przez punkt mierniczy. Jakkolwiek bowiem w tym idealnym wypadku prawdziwa prędkość zostałaby przez młynek podana trafnie, to wprowadzając w rachunek ową ściśle pomierzoną, nachyloną ku płaszczyźnie mierniczej, prędkość prawdziwą, jako prędkość do przekroju mierniczego normalną, popełnilibyśmy przy znaczniejszych nachyleniach strug do płaszczyzny mierniczej błąd bardzo wydajny. Jeżeli bowiem nachyloną do płaszczyzny hydrometrycznej prędkość prawdziwą oznaczmy literą c , zaś kąt zawarty między ową prawdziwą prędkością (a więc także między osią samonastawialnego młynka) a prostą prostopadłą do płaszczyzny hydrometrycznej literą α , to błąd wynikający z identyfikowania owej pomierzonej prawdziwej prędkości z jej składową prostopadłą do płaszczyzny mierniczej wyniesie ($c - c \cdot \cos \alpha$), a więc np. przy nachyleniu wynoszącym 40° już $30,5\%$ wartości owej prostopadłej składowej. Możliwość tak znacznych, a nawet znaczniejszych jeszcze nachyleń nie jest zaś faktem, któryby nie był ogólnie znanym, gdyż konstruktorzy młynków hydrometrycznych nie nastawiających się samoczynnie wyposażają zazwyczaj lepsze młynki w sygnalizację, wskazującą na „odwrócony“, a więc odchyłony o więcej niż 90° kierunek przepływu. (D. n.)

Badanie obrabialności metali i stopów.

Prof. Kessner jeszcze w r. 1911 zbudował przyrząd, rejestrujący samoczynnie zagłębianie się wiertła w materiał podczas wiercenia. Obecnie prof. Kessner w dość obszernej pracy¹⁾ zajmuje się określeniem obrabialności w stosunku do twardości innych mechanicznych własności metali i następnie streszcza wyniki badań nad obrabialnością żeliwa, brązu i żelaza zlewne, jakie przeprowadził, posilując się omawianym przyrządem.

Teoretyczny wstęp do rozprawy prof. Kessnera nie zawiera zasadniczo nic nowego. Autor streszcza znane poglądy i wyniki badań teoretycznych Hertza i Auerbacha nad twardością, omawia próby Brinella, Ludwika i Martensa, oraz skleroskopowe, by dojść do wyniku, że pozostają one w luźnym związku z obrabialnością. Więcej zainteresowania budzą doświadczenia Kessnera nad skrawaniem metali, które autor uskuteczniał na maszynie wytrzymałościowej, rejestrując zmiany oporu podczas odrywania się płytek wiórowych metali plastycznych i kruchych. Doświadczenia te nie zostały wszakże doprowadzone do końca, jak to zaznacza autor²⁾. Z porównania prób skrawania i twardości wy-

nika wszakże, że obrabialność metali jest własnością odrębną i nie daje się sprowadzić do cech innych.

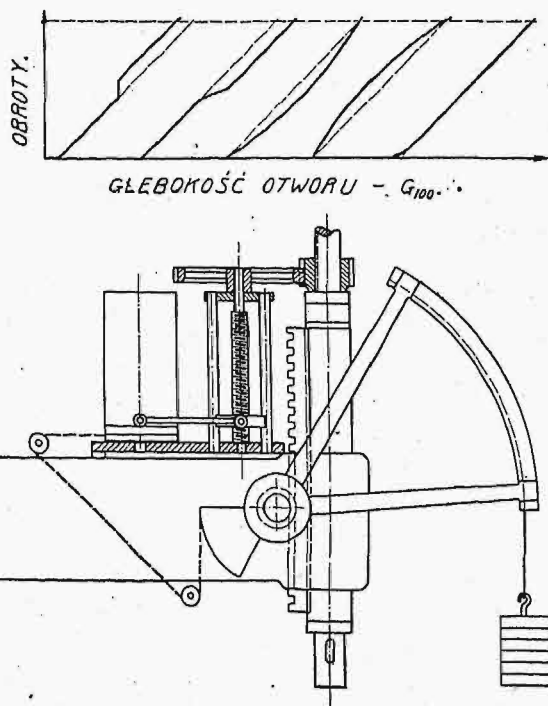
Prof. Kessner dokonywał prób wiercenia posilując się prostym urządzeniem, przedstawionem na rys. 1. Na walcu z kółkiem zębata, opuszczającym zębatkę tulei wrzecionowej wiertarki, osadza się spory segment z linką, do której umocowany jest pewien ciężar. W taki sposób wiercenie odbywa się przy stałym nacisku poosiowym wiertła. Opuszczanie się tulei wrzecionowej wywołuje obrót cylindra indykatora za pośrednictwem sznurka, którego jeden koniec umocowany jest do segmentu, drugi zaś do cylindra dociskanego do położenia zerowego zapomocą sprężyny (nie przedstawionej na rysunku); sznurek jest prowadzony przez dwie rolki. Obrót wrzeciona wywołuje podnoszenie się nakrętki, z przymocowanym do niej ołówkiem indykatorowym. W taki sposób powstają wykresy w postaci odcinków prostych o różnym pochyleniu lub, w razie niejednorodności materiału, w postaci krzywych wklęsłych lub wypukłych. Jako zasadniczą głębokość wiercenia Kessner przyjął głębokość G_{100} , odpowiadającą stu obrotom wrzeciona.

Cały przyrząd jest tak obmyślony, by można go było zastosować na zwykłej lekkiej wiertarce. Nowa odmiana konstrukcyjna polega na umieszczeniu całego aparatu samopiszącego w oddzielnej skrzyneczce, przykręcanej do kadłuba wiertarki w jej górnej części. Dzięki temu przyrząd ten nie utrudnia zbyt wiele zwykłej pracy wiertarki. Tarowanie przyrzędu nie nastręcza specjalnych trudności wobec względnej precyzji omawianej metody pomiarowej.

¹⁾ Forschungsarbeiten V. D. I. Zeszyt 208. Die Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle und Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung des Bohrverfahrens, von Prof. Kessner. (Mitt. aus dem Institut für Mechanische Technologie und Metallkunde an der Technischen Hochschule Berlin). Rok 1918.

²⁾ l. c. str. 24.

Praktyka wykazała, że wiertła kręte nie nadają się do prób ze względu na trudność ściśle określonego oszlifowania krawędzi tnących. Kessner zastosował w tym celu wiertło



Rys. 1.

piórkowe o średnicy 8 mm o ściśle oznaczonych kątach skrawania.

Załączona tabliczka (rys. 2) przedstawia poglądowo rozbieżność wyników, otrzymanych zapomocą próby Brinella i próby wiercenia. Twardość Brinella według propozycji Heyn'a odpowiada naciskowi w kg przy wtłaczaniu kulki stalowej o średnicy 5 mm na głębokość 0,05 mm w daną próbkę. Obrabialność jest mierzona przez zagłębienie się w dany materiał przy tym samym nacisku wiertła, podczas stu obrotów wrzeczona na danej wiertarce doświadczalnej. Zestawienie wykazuje, że materiały bardzo zbliżone pod względem twardości posiadają bardzo różną obrabialność, co objaśnić można od dawną znanym faktem, że ciągliwość materiału oddziałuje znacznie na obrabialność¹⁾.

| TWARDOŚĆ BRINELLA P _{0.05} W KG. | MATERIAŁ. | OBRABIALNOŚĆ G ₁₀₀ W MM. |
|--|---------------|--|
| 300 200 100 200 150 50 | | 0 1 2 3 4 5 |
| 2592 | ŻELAZO ZLEWNE | 2.0 |
| 2491 | ŻELIWO | 4.59 |
| 2435 | STAL NIKLOWA | 2.34 |
| 2252 | ŻELIWO | 4.19 |
| 2050 | ŻELAZO ZLEWNE | 1.4 |
| 1897 | ŻELAZO ZLEWNE | 1.76 |
| 1735 | ŻELAZO ZLEWNE | 2.01 |
| 1727 | MOSIĄDZ | 1.26 |
| 1694 | TOMBAC | 1.095 |
| 1430 | ŻELAZO ZLEWNE | 1.68 |
| 1416 | METAL DELTA | 3.84 |
| 1280 | ŻELAZO ZLEWNE | 1.17 |
| 1245 | ŻELAZO ZLEWNE | 3.09 |
| 1207 | MOSIĄDZ | 3.70 |
| 1207 | MOSIĄDZ | 4.45 |
| 110.0 | MIEDŹ | 1.27 |
| 102.2 | MOSIĄDZ | 5.19 |

Rys. 2.

Duże trudności nastrocza wybór odpowiedniego metalu wzorcowego, który umożliwiłby zebranie danych porównawczych z innymi metalami. Bardzo liczne doświadczenia nie dały pomyślnych wyników. Kessner uważa, że

¹⁾ H. Mierzejewski. Doświadczenie Taylora nad toczeniem żelaza i stali. *Przeegl. Techn.* 1912, str. 202.

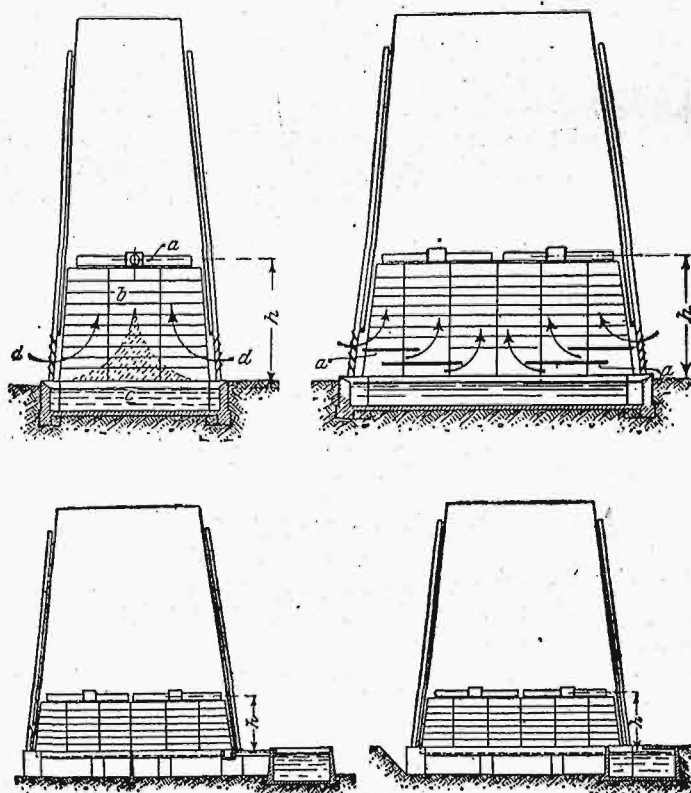
tylko przeprowadzenie odpowiednich prób przez różnych badaczy może doprowadzić do pomyślnego wyniku. Najodpowiedniejszym metalem okazała się miedź elektrolityczna, odpowiednio wyżarzona.

Systematyczne badania wpływu różnych czynników na obrabialność metali są zaledwie zapoczątkowane. Mianowicie Kessner przeprowadził próby nad obrabialnością mosiądzu w zależności od zawartości ołowiu, nad żelazem w zależności od zawartości krzemu, i nad obrabialnością żelaza w zależności od szybkości ostudzenia. Przy badaniu żelaza kutego o zawartości 0,1 do 0,6% C okazało się, że obrabialność jego jest zależna od zawartości węgla.

H. M.

Postępy w dziedzinie budowy chłodzi kominowych.

Najbardziej idealnym urządzeniem parowym, z punktu widzenia wyzyskania ciepła, jest takie, w którym energię ciepłą pary odłotowej z turbin lub tłokowych maszyn parowych zużywamy do jakichkolwiek celów ubocznych, a przede wszystkim ogrzewniczych, gdyż w rezultacie uzyskujemy nader wysoki skutek użyteczny całej instalacji. Dziś zasada ta znajduje coraz większe zastosowanie w technice, szczególnie w przemyśle chemicznym i włókienniczym. Jednakże jest cały szereg instalacji, które nie mogą zużytkować pary odłotowej i w których ten idealny sposób pracy nie daje się zastosować i które mogą poprzestać na skraplaniu pary odłotowej i oczywiście stosować ochładzanie wody, używanej do skroplenia tej pary. Jak wielkie ilości wody wchodzi tu w grę, wskazuje przykład następujący. Dla turbiny o mocy 2000 k. m., która zużywa



Rys. 1, 2, 3 i 4.

np. około 7 kg pary na 1 k. m./godz. i tylko 60 kg wody chłodzącej na 1 kg skraplanej pary, jak rachunek wskazuje, musimy przepompować na dobę 20 milionów litrów, czyli ilość wody, wystarczająca do całkowitego zaopatrzenia miasta o 200 000 mieszkańców. Praca, zużywana do wprowadzania w obieg tej wody, zależy od wysokości pompowania, od skuteczności ochładzania w chłodni kominowej, gdyż im bardziej wodę ochłodzimy, tem mniej jej pompować będziemy.

W budowanych dzisiaj chłodniach (rys. 1) pompa tłoczy wodę gorącą do korytek rozlewczych (a), znajdujących się w chłodni na pewnej wysokości h. Korytka te posiadają w dnie otwory, przez które woda spada na znajdujące się niżej talerzyki porcelanowe i rozpryskuje się.