

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom III.

Warszawa, dnia 17 czerwca 1914.

№ 25.

TREŚĆ: Geisler E. T. Narzędziarnie warsztatowe. — Huber M. T. O wytrzymałości płyty prostokątnej podpartej wzdłuż całego obwo-
du [dok.].—Wiadomości techniczne i przemysłowe.—Z towarzystw technicznych.—Kronika bieżąca.

Architektura. O płaskich dachach. — Bibliografia. — Ruch budowlany i rozmaitości.

Z 34-ma rysunkami w tekście.

NARZĘDZIARNIE WARSZTATOWE.¹⁾

Napisał Edward Tadeusz Geisler, inż.-techn.

Dobrze urządzona narzędziarnia jest podstawą dokładnej i taniej produkcji. Braku takiej narzędziarni, a co za tem idzie—braku dokładnych, dobrych i porządnie utrzymanych narzędzi nie można zastąpić ani przez obrabiarki najwyższego nawet gatunku, ani przez pracowników bardzo uzdolnionych, i często się zdarza, że ogromne nakłady na maszyny idą na marne li tylko z tego powodu, że nie zwrócono uwagi odpowiedniej na narzędzia, którymi te maszyny się posługują. Wyroby otrzymuje się wtedy i kosztowne i niedokładne, wymagające znacznych poprawek ręcznych, a, co za tem idzie, ceny wyrobów osiąga się zbyt wysokie. Lecz dobry stan narzędzi to jeszcze nie wszystko: rzeczą jest pierwszorzędnej wagi, by narzędzia były przechowywane w największym ładzie i porządku. Często spotkać można warsztaty, w których narzędzie, po skończonej pracy, zostaje rzucone, gdzie się nadarzy. Gdy narzędzie jest potrzebne powtórnie, na odszukanie jego potrzeba stracić więcej czasu, niż na wykonanie samej roboty, a już samo przez się rozumie się, że byle gdzie rzucony przedmiot prędko niszczy się i psuje.

A zatem, w dobrze urządzonych fabrykach trzeba, by:

1) wszystkie narzędzia i przyrządy, używane do roboty, były w stanie zupełnej dokładności;

2) wszystkie narzędzia i przyrządy pomocnicze, potrzebne pracownikowi do wykonania jego roboty, były przechowywane porządnie w miejscu ściśle określonym, by nie tracić drogiego czasu na nieprodukcyjne poszukiwania.

Te dwa zadania powinna wypełniać *narzędziarnia*.

Stosownie do wymienionych dwóch zadań narzędziarni rozpada się ona na dwa oddziały:

1) oddział, w którym przechowują się narzędzia i przyrządy pomocnicze,

2) oddział, w którym te narzędzia i przyrządy są doprowadzane do porządku, lub wykonywane nowe.

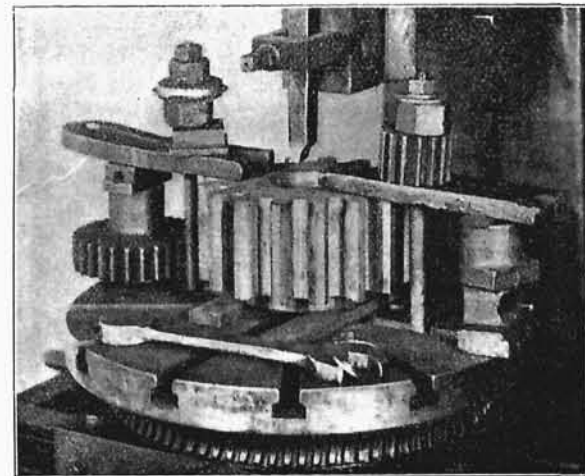
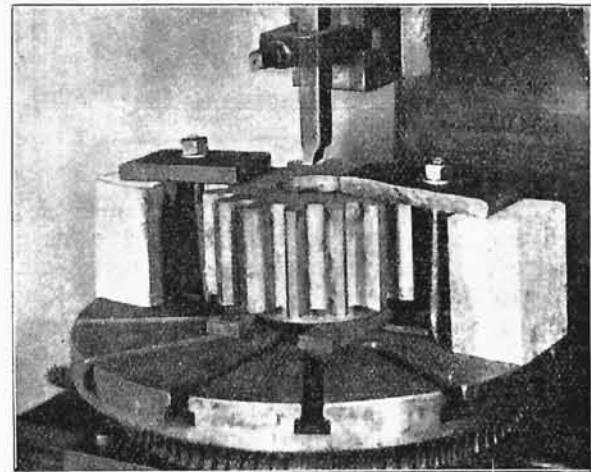
Przejrzymy te dwa oddziały po kolei.

Właściwy skład narzędzi i przyrządów pomocniczych we współcześnie zorganizowanych fabrykach różni się znacznie od dawnych izb narzędziowych.

Dawna izba narzędziowa—było to miejsce przechowania wiertel, gwintowników, rozwiertników, kalibrów i kilku lub kilkunastu innych narzędzi. Dzisiejsze izby narzędziowe są składem wszystkiego, co tylko robotnikowi jest potrzebne do wykonania i ułatwienia zadanej pracy; a więc, między innymi, przechowują się tam trzpienie tokarskie, śruby do zamocowywania przedmiotów na obrabiarkach, przytrzymki (kluby), nawet klocki do podkładania pod przytrzymki i t. p. przedmioty, które albo były uważane jako dodatki do każdej obrabiarki, albo też zdobycie których było pozostawiane inicytawie robotnika. Wobec takiego systemu każdy robotnik miał obok swojej obrabiarki całe składy w szafkach, skrzynkach, lub wprost pod maszyną wszelkiego rodzaju rupieci, obcinków, płytek, śrub, nakrętek, wałków i t. p. przedmiotów, które latami zajmowały miejsce i przeszkadzały w ruchach, ale które „kiedyś” przydać się mogły. To „kiedyś” było bardzo rzadkie, gdyż najczęściej brakowało tego właśnie, co było potrzebne, i robotnik godzinami trwo-

nił czas swój i obrabiarki, oraz swoich towarzyszy, rozkopując ich składy i szukając u nich owej rzeczy potrzebnej

Narzędziarnie dzisiejsze, wzorowo prowadzone, otrzymują spisy narzędzi i wszelkich przedmiotów, jakie są potrzebne do wykonania danej pracy, a więc oprócz wyszczególnienia rydel (noży), dokładnie przyrządzonych i oszlifowanych tak, żeby wykonywały maximum pracy, przy

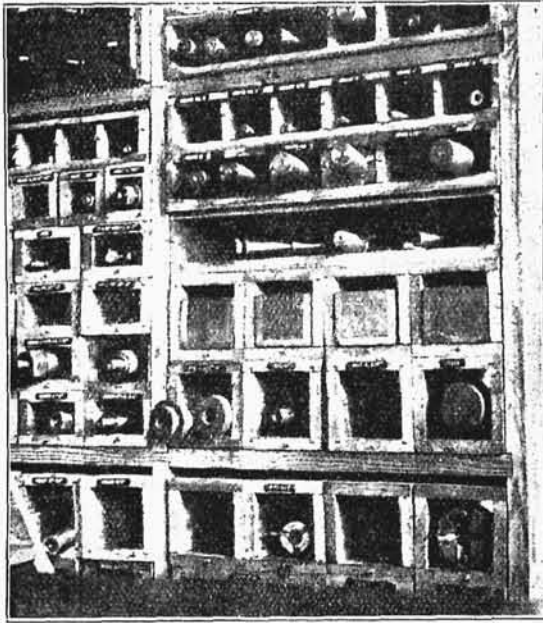


Rys. 1.

stracie jak najmniejszej siły i czasu, spisy wszelkich śrub do zamocowania, długości odpowiedniej, z gwintem naciętym na długość nie wiele większą od wysokości nakrętki; przytrzymek odpowiedniej długości, grubości i kształtu, z odpowiednio wywierconymi otworami i t. p. Dobór takich narzędzi i przedmiotów pomocniczych otrzymuje robotnik razem z przedmiotem, który ma obrabić; oczywiście w takich warunkach straci minimum czasu na założenie przedmiotu na obrabiarkę. Jakże inaczej rzecz przedstawiać się będzie, gdy robotnik zechce zamocować przedmiot na obrabiarkę wobec dawnych sposobów gospodarki. Dla przykładu zastanowimy się nad założeniem przedmiotu na dłutownicę:

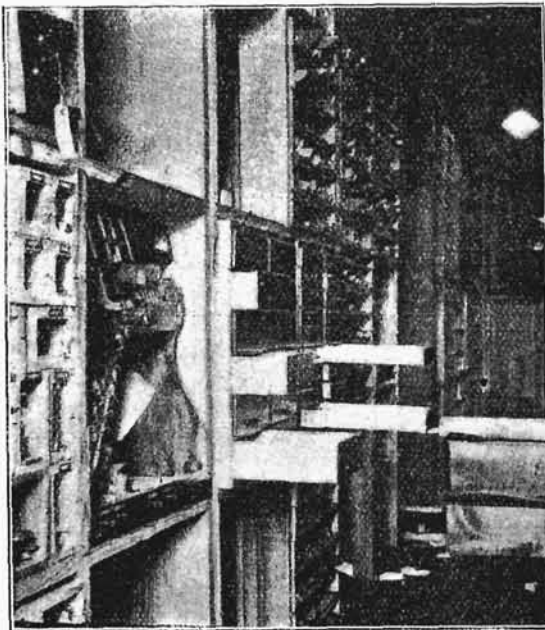
¹⁾ Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Koła Mechaników d. 4 lutego r. b.

Przyjrzyjmy się rysunkowi 1. Z jednej strony mamy dobór zawczasu przygotowanych przedmiotów pomocniczych, a więc: śruby z teowym łbem na dole, łatwo i dokładnie wchodzące w kanał stołu; długość śrub odpowiada sumie długości części zagłębionych w stół, więcej wysokość przedmiotu, więcej wysokość przytrzyma-
 ki, więcej



Rys. 2.

wysokość nakrętki z podkładką, przez co unika się niepotrzebnego spędzania nakrętki wdół śruby, lub też podkładania całego szeregu podkładek między przytrzyma-
 kę i nakrętkę. Gwint śruby jest w dobrym stanie, długość nacięcia równa się długości nakrętki i podkładki z małym tylko zapasem. Klucz jest skalibrowany z nakrętką. Klocek podkładany pod koniec przytrzyma-
 ki odpowiada wysokości przedmiotu. W tych warunkach zamocowanie przedmiotu zajmie nadzwyczaj mało czasu. Z drugiej strony rysunek

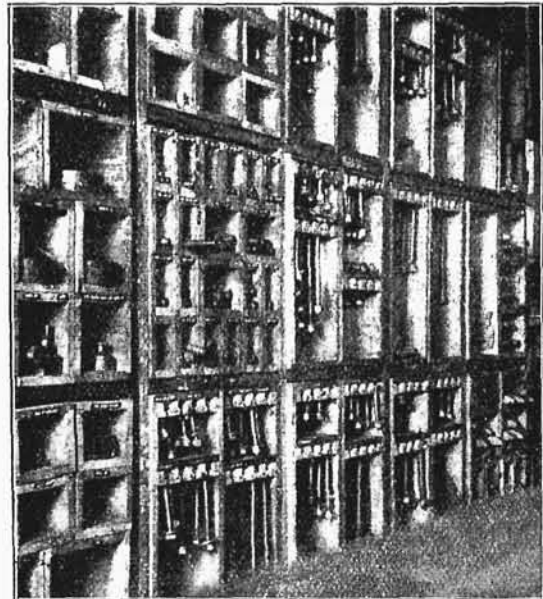


Rys. 3.

przedstawia najczęściej u nas praktykowany sposób zamocowywania. Śruby wybrane z całego stosu, przyczem już dużo czasu zajęło dobieranie ich i próbowanie, czy łeb wchodzi w kanał. Są one krzywe, o kilka lub kilkanaście cali za długie, gwint mają pokaleczony. Trzeba je przede-
 wszystkim wyprostować i opiliować łeb, żeby weszły w kanał. Dobiera się również z gromady przytrzyma-
 kę takie, które jeszcze najłatwiej dają się do danego wypadku zastosować. Pod końce ich trzeba dawać podkładki, ale odpo-

wiednio wysokich niema, ustawia się więc całe „konstruk-
 cye“, które nb. najczęściej przewracają się przy dociąganiu. To samo pod nakrętki—trzeba dać cały szereg różnych obrączek, nakrętek o większych średnicach, tulejek i t. p. Nakrętka wchodzi ciężko, bo gwint jest pokaleczony, trzeba od samego początku mocno dociągać kluczem, przyczem ten ostatni najczęściej jest za luźny, trzeba zakładać między klucze i nakrętkę podkładki. Jeżeli przytem uprzytomnimy sobie, ile czasu mitręży się na dobranie tych wszystkich oddzielnych kawałków, łatwo jest zrozumieć, dlaczego zakładanie przedmiotu na 6-iu—8-iu śrubach trwa nieraz po kilka godzin, które są zupełnie nieprodukcyjnie stracone przez człowieka i maszynę. Przyczem zauważyć należy, iż spotykane czasem zdanie, że „robotnik pracuje od sztuki, wszystko jedno zatem ile czasu zakłada przedmiot“ jest z gruntu fałszywe choćby tylko dlatego, że jeżeli godzina pracy człowieka kosztuje np. 30 kop., to godzina przestoju obrabiarki, licząc procent od wyłożonego kapitału i amortyzację, kosztuje często 10 razy więcej!

Zatrzymaliśmy się tak długo nad tym prostym, codziennie spotykanym przykładem, żeby dobitniej podkreślić oszczędności, jakie można osiągnąć zapomocą racjonalnego urządzenia narzędziarni. A to, co było powiedziane o przedmiotach pomocniczych do zamocowania roboty na



Rys. 4.

obrabiarce, dotyczy w równym stopniu i wszystkich innych narzędzi.

Po skończonej robocie wszystkie narzędzia i przedmioty pomocnicze powinny wrócić do narzędziarni, gdzie winny być dokładnie obejrzone, sprawdzone i poprawione w razie uszkodzeń. W przytoczonym więc przykładzie, jeżeli gwint został uszkodzony, przepuszcza się przezeń gwintownicę; klocek popękane przycina się do mniejszego wymiaru, natomiast szykuje się nowe; zgięte przytrzyma-
 ki prostuje się; rydła przeszlifowuje się i ostrzy; sprawdziany i miarki kontroluje się i nastawia—wszystko przed umieszczeniem każdego przedmiotu na swoim miejscu.

Oczywiście, że dzięki rozszerzeniu pojęcia „narzędzia“ i przeniesieniu dużej liczby nowych przedmiotów do narzędziarni—została ona znacznie powiększona w porównaniu do dawnych, co musiało pociągnąć za sobą zupełną reformę w jej urządzeniu i w sposobach zapisywania i przechowywania narzędzi. Niektóre fabryki, posiadające bardzo znaczną liczbę narzędzi, wprowadziły różne mnemoniczne sposoby ich oznaczania dla ułatwienia orientacji w wyszukiwaniu danego przedmiotu. Dosyć prosty jest sposób następujący, który wyjaśnimy na przykładzie. Dajmy na to, narzędzie nosi znak: „2—13—A—15“, co oznaczać będzie: liczba pierwsza—„2“—oddział narzędziarni; druga „13“, numer szafy (czyli rzędu pionowego półek); litera „A“ oznacza rząd poziomy (w danym wypadku np. I-y od góry) i wreszcie ostatnia liczba „15“ numer własny narzędzia w danym przedziale

czy szufladzie. O ile liczba za literą będzie opuszczona, oznacza to, że cały przedział zajmuje to jedno narzędzie.

Nie zatrzymując się jednak nad tą sprawą (por. inny przykład w № 10, tom 92, str. 497 „The Iron Age“), przejdziemy do opisu urządzenia współczesnej narzędziarni.

Narzędziarnia powinna być ściśle oddzielona od reszty warsztatów tak, by nikt niepowołany nie miał możności wstępu do narzędziarni. Przegrody robią albo pełne, albo z siatek drucianych; przegrody te są zaopatrzone w okienka, przez które wydaje się narzędzia i przyjmuje się je z powrotem.

Do przechowywania narzędzi urządzone są półki—przyczem bywają one w rozmaity sposób wykonywane. Rysunki 2, 3 i 4 przedstawiają półki proste, składające się z szeregów skrzynek wielkości normalnej, które to skrzynki są dzielone przegródkami na oddziały drobniejsze, stanowiące szufladki, pudełka i t. p. o kształtach i wymiarach odpowiednich do przechowania danego narzędzia. Półki są wykonane z drzewa w dobrym gatunku, heblowanego ze wszystkich stron, o zasadniczych wewnętrznych wymiarach skrzynek zwykle około 600 mm × 600 mm na 425 mm głębokości. Skrzynki te są następnie dzielone na oddziały, o wymiarach, jak pokazuje tablica:

Normalne wymiary skrzynek w mm.

600 × 600	—	—	—	—
600 × 300	300 × 300	—	—	—
600 × 200	300 × 200	200 × 200	—	—
600 × 150	300 × 150	200 × 150	150 × 150	—
600 × 100	300 × 100	200 × 100	150 × 100	100 × 100

wobec stałej głębokości około 425 mm. Szufladki do wiertek, rozwiertników i t. p. są zwykle wymiarów:

600 mm × 150 mm lub 600 mm × 100 mm lub 300 mm × 100 mm, przy głębokości około 425 mm. Dolna krawędź każdej skrzynki czy szufladki jest zwykle skośnie ścięta pod kątem 45°, a z boku każdej skrzynki czy szufladki jest umocowany haczyk do zawieszenia marki robotnika, zabierającego narzędzie. Haczyki są często wkręcane odwrotnie, niż normalnie, gdyż z takiego haczyka trudniej jest zrzucić markę przez przypadkowe dotknięcie.

Liczba przedziałów każdego wymiaru powinna być tak dobrana, żeby wystarczyła na pomieszczenie wszystkich narzędzi. W razie potrzeby rozszerzenia jakiegokolwiek działu kosztem sąsiedniego, uskutecznia się to z łatwością, bez większych przeróbek, gdyż półki składają się ze skrzynek normalnych; po usunięciu zatem ścian wtórnych po dawnych narzędziach dzielimy skrzynki stosownie do nowej potrzeby.

W specjalnych wypadkach używane są urządzenia dodatkowe, podstawki różnego typu, jak np. na rys. 3-im dla mikrometrów, albo na 4-ym dla śrub do zamocowywania przedmiotów na obrabiarkach. Mimoходом należy zwrócić uwagę, że każda śruba jest przechowywana ze swoją nakrętką i podkładką.

(C. d. n.)

O wytrzymałości płyty prostokątnej podpartej wzdłuż całego obwodu.

Napisał M. T. Huber.

(Dokończenie do str. 298 w № 22 r. b.)

8) Do obliczenia naprężeń użyjemy jak poprzednio wzorów (4) do (8). Po wstawieniu wartości ζ_I z równ. (38) wypadają dla naprężeń normalnych i ścinających poziomych w warstwach skrajnych I-szej ćwiartki wzory:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= \pm \frac{3}{4} E' f h \frac{(u_1 - x)(v_1 - y)}{u_1 u_2 v_1 v_2} \left\{ \frac{1}{u_1} \left[4b - v_1 - \frac{(v_1 - y)^2}{v_1} \right] + \frac{1}{m v_1} \left[4a - u_1 - \frac{(u_1 - x)^2}{u_1} \right] \right\} \\ \sigma_y &= \pm \frac{3}{4} E' f h \frac{(u_1 - x)(v_1 - y)}{u_1 u_2 v_1 v_2} \left\{ \frac{1}{m u_1} \left[4b - v_1 - \frac{(v_1 - y)^2}{v_1} \right] + \frac{1}{v_1} \left[4a - u_1 - \frac{(u_1 - x)^2}{u_1} \right] \right\} \\ \tau_x &= \pm \frac{1}{4} \frac{G f h}{u_1 u_2 v_1 v_2} \left[4a - u_1 - \frac{3}{u_1} (u_1 - x)^2 \right] \left[4b - v_1 - \frac{3}{v_1} (v_1 - y)^2 \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (42a),$$

zaś dla naprężeń ścinających pionowych w warstwie środkowej:

$$\left. \begin{aligned} \tau_x &= - \frac{3}{16} E' h^2 \frac{f(u_1 - x)}{u_1 u_2 v_1 v_2} \left\{ \frac{1}{u_1} \left[4b - v_1 - \frac{3}{v_1} (v_1 - y)^2 \right] + \frac{1}{v_1} \left[4a - u_1 - \frac{(u_1 - x)^2}{u_1} \right] \right\} \\ \tau_y &= - \frac{3}{16} E' h^2 \frac{f(v_1 - y)}{u_1 u_2 v_1 v_2} \left\{ \frac{1}{u_1} \left[4b - v_1 - \frac{(v_1 - y)^2}{v_1} \right] + \frac{1}{v_1} \left[4a - u_1 - \frac{3}{u_1} (u_1 - x)^2 \right] \right\} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (42b).$$

Stąd znaleźlibyśmy odpowiednie wzory dla pól (ćwiartek) II, III i IV, zastępując wielkości u_1, u_2, v_1, v_2, x, y według schematu następującego:

- I) $u_1 u_2 v_1 v_2 x y$
- II) $u_2 u_1 v_1 v_2 -x y$
- III) $u_2 u_1 v_2 v_1 -x -y$
- IV) $u_1 u_2 v_2 v_1 x -y$

Nie trudno jednak zauważyć, że wszystkie cztery grupy wzorów dadzą się sprowadzić do wspólnej postaci, jeżeli zamiast spólrzędnych x, y jako wielkości algebraicznych wprowadzimy dla każdej z ćwiartek z osobna spólrzędne x', y' ,

odniesione do boków prostokąta, jako wielkości bezwzględne określone równaniami:

- $x' = u_1 - x, y' = v_1 - y$ dla I ćwiartki,
- $x' = u_2 + x, y' = v_1 - y$ „ II „
- $x' = u_2 + x, y' = v_2 + y$ „ III „
- $x' = u_1 - x, y' = v_2 + y$ „ IV „

a nadto podstawimy $u_1 = u, u_2 = 2a - u, v_1 = v, v_2 = 2b - v$, przyczem u i v uważać będziemy także za wielkości bezwzględne.

A zatem dla punktu oddalonego o x' lub y' od boków $2b$ i $2a$, schodzących się w obranym rogu, będą naprężenia wywołane ciężarem skupionym P w miejscu oddalonym o u lub v od tychże samych boków określać wzory przybliżone:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= \pm \frac{3}{4} \frac{E' f h x' y'}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \left\{ (4b-v)v - y'^2 + \frac{1}{m} [(4a-u)u - x'^2] \right\} \\ \sigma_y &= \pm \frac{3}{4} \frac{E' f h x' y'}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \left\{ \frac{1}{m} [(4b-v)v - y'^2] + (4a-u)u - x'^2 \right\} \\ \tau_x &= \pm \frac{1}{4} \frac{G f h}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} [(4a-u) - 3x'^2] [(4b-v)v - 3y'^2] \\ \tau_y &= -\frac{3}{16} \frac{E' f h^2 x'}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \left\{ [(4b-v)v - 3y'^2] + [(4a-u)u - x'^2] \right\} \\ \tau_z &= -\frac{3}{16} \frac{E' f h^2 y'}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \left\{ [(4b-v)v - y'^2] + [(4a-u)u - 3x'^2] \right\} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (43),$$

ważne dla $x' \leq u$ i $y' \leq v$.

Wypada jeszcze zauważyć, że dla $u = 0$ lub $v = 0$ dają powyższe wzory wartości nieoznaczone, co by wskazywało na (łatwe do przewidzenia) zmniejszenie się stopnia dokładności wraz ze zbliżaniem się obciążenia P ku krawędziom płyty. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż nawet ściśle wzory, do jakichbyśmy doszli przez całkowanie równania różniczkowego powierzchni ugięcia, traciłyby swą ważność w bezpośredniej bliskości sił skupionych, do których należy zaliczyć i reakcje linii podparcia.

Ażeby przy pomocy powyższych wzorów oznaczyć wytrzymałość płyty, czyli obliczyć tę wartość obciążenia P , przy której powstałyby odkształcenia i naprężenia niebezpieczne, należałoby najpierw oznaczyć wyteżenie materiału (albo t. zw. *naprężenie sprowadzone*) jako funkcję obliczonych naprężeń i znaleźć krańcowe wartości tej funkcji. W obecnym stanie nauki o wytrzymałości da się wyteżenie materiału określić dość dokładnie tylko dla metali ciągliwych. Jest niem (jak wynika z licznych badań doświadczalnych) krańcowa wartość naprężenia ścinającego (a nie wydłużenia jednostkowego jak uczą prawie wszystkie podręczniki), albo w przybliżeniu właściwa praca odkształcenia postaciowego¹⁾. U materiałów kruchych, jak żelazo lane, beton i t. p. jest, biorąc ściśle, wyteżenie nieznaną, a może nie dającą się oznaczyć funkcją naprężeń składowych w rozpatrywanym punkcie. W praktycznym zastosowaniu można się przeto zadowolić najprostszą hipotezą, a otrzymane wzory poprawić ewentualnie współczynnikiem doświadczalnym.

W naszym przypadku nie ulega na szczęście wątpliwości, iż miejsc niebezpiecznych szukać trzeba w warstwach skrajnych i w warstwie środkowej płyty; dlatego też obliczyliśmy naprężenia tylko w tych warstwach. Stan naprężenia jest tutaj dwuwymiarowy, wobec czego możemy przyjąć bez względu na materiał największe naprężenie ścinające jako dość pewną miarę wyteżenia, albowiem niebezpieczna wartość naprężenia ścinającego da się oznaczyć doświadczalnie przez skręcanie prętów okrągłych.

W warstwie środkowej osiągają naprężenia ścinające τ_x, τ_y wartości krańcowe τ widocznie na brzegach płyty, t. j. dla $x' = u, y' = 0$, albo $x' = 0, y' = v$. Mamy więc:

$$\text{dla } x' = u, y' = 0, z = 0:$$

$$|\tau_x| = \frac{3}{16} \frac{E' f h^2 u}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} [(4a-2u)u + (4b-v)v] \quad (44a),$$

zaś dla $x' = 0, y' = v, z = 0$:

$$|\tau_y| = \frac{3}{16} \frac{E' f h^2 v}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} [(4a-u)u + (4b-2v)v] \quad (44b).$$

Nadto widać, że

$$|\tau_x| > |\tau_y| \text{ jeżeli } u > v.$$

Drugie krańcowe wartości osiągają naprężenia ścinające w warstwie środkowej około punktu obciążonego bezpośrednio ciężarem P . Te wartości możnaby obliczyć podstawiając najpierw w dwóch ostatnich z równ. (43) $x' = u, y' = v$ i obliczając następnie naprężenie wypadkowe: $\sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$. Jednakowoż dogodniej i pewniej obliczymy je przyjmując za

¹⁾ Por. M. T. Huber. *Właściwa praca odkształcenia jako miara wyteżenia materiału*. Czasop. Techn. 1904. Albo: *O podstawach teorii wytrzymałości*. Prace matem.-fiz. tom XV.

Henekym (str. 79 przytoczonej powyżej rozprawy), że odpowiednia siła poprzeczna na jednostkę długości wynosi:

$$V' = \frac{P}{2\pi h} \dots \dots \dots (45),$$

a zatem odpowiednia wartość krańcowa naprężenia ścinającego (przy parabolicznym rozkładzie):

$$\tau = \frac{3}{2} \frac{V'}{h} = \frac{3}{4\pi} \frac{P}{h^2} \dots \dots \dots (45a),$$

W warstwach skrajnych jest stan naprężenia określony naprężeniami $\sigma_x, \sigma_y, \tau_x$ według trzech pierwszych z równ. (43). Z równań tych nie trudno wyczytać, że w miarę zbliżania się do rogu płyty maleją (bezwzględnie biorąc) σ_x i σ_y , podczas gdy τ_x rośnie i osiąga krańcową wartość dla $x' = 0, y' = 0$:

$$|\tau_x| = \frac{1}{4} \frac{G f h (4a-u)(4b-v)}{u v (2a-u)(2b-v)} \dots \dots (46),$$

przyczem $\sigma_x = 0, \sigma_y = 0$.

Ten wzór jest jednak ważny tylko w przypadku podparcia brzegów lub rogu płyty także od góry. Jeżeli rogi płyty mogą się podnieść, to $|\tau_x| = 0$, a za to zwiększają się nieco naprężenia $\sigma_x, \sigma_y, \tau_x$ w pobliżu obciążonego miejsca w porównaniu do wartości obliczonych z równ. (43), głównie wskutek zwiększenia ugięcia f .

Drugiej krańcowej wartości wyteżenia należy się widocznie spodziewać w miejscu obciążenia, czyli dla $x' = u, y' = v$. Pomijając wielce uciążliwy dowód tego twierdzenia, zadowolimy się obliczeniem największego naprężenia ścinającego w tym punkcie. W tym celu podstawimy najpierw w trzy pierwsze z równ. (43) $x' = u, y' = v$, aby otrzymać naprężenia:

$$\left. \begin{aligned} |\sigma_x| &= \frac{3}{2} \frac{E' f h}{u v (2a-u)(2b-v)} \left[v(2b-v) + \frac{u}{m} (2a-u) \right] \\ |\sigma_y| &= \frac{3}{2} \frac{E' f h}{u v (2a-u)(2b-v)} \left[\frac{v}{m} (2b-v) + u(2a-u) \right] \\ |\tau_x| &= \frac{4 G f h (a-u)(b-v)}{u v (2a-u)(2b-v)} = 2 \frac{m-1}{m} \frac{E' f h (a-u)(b-v)}{u v (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} (47),$$

z których obliczymy najpierw naprężenia główne σ_1, σ_2 przy pomocy znanego wzoru:

$$\sigma_{1,2} = \frac{1}{2} (\sigma_x + \sigma_y) \pm \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2}.$$

Znak $+$ przed pierwiastkiem odnosi się tutaj do σ_1 , zaś $-$ do σ_2 . Trzecie naprężenie główne $\sigma_3 = 0$. Ponieważ σ_x i σ_y mają ten sam znak, więc $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$; największe naprężenie ścinające określi zatem według ogólnej teorii stanu naprężenia wzór:

$$\tau_{\max} = \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_3) = \frac{1}{2} \sigma_1,$$

albo po wstawieniu wartości:

$$\tau_{\max} = \frac{1}{4} \frac{E' f h}{u v u' v'} \left[\frac{3}{2} \frac{m+1}{m} (u u' + v v') + \frac{m-1}{m} \sqrt{\left\{ \frac{3}{4} (u u' - v v') \right\}^2 + \left\{ 4(a-u)(b-v) \right\}^2} \right] \dots (48),$$

przyczem $u' = 2a - u, v' = 2b - v$.

Przy danym obciążeniu P uznamy przeto płytę za bezpieczną, jeżeli wszystkie wartości τ obliczone z równań

(44)–(48) nie przekraczają $\tau_{\text{bezp.}}$, t. j. wartości uznanej za bezpieczną na podstawie doświadczeń z materiałem płyty.

9. W celu obliczenia reakcji znajdziemy najpierw (podobnie jak w ust. 5 i 6) siły ścinające pionowe V_a, V_b wzdłuż boków $2a$ i $2b$ przy pomocy wzorów (25). A zatem:

$$\frac{dV_a}{dx'} = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_a dz = \frac{2}{3} h \bar{\tau}_a, \quad \frac{dV_b}{dy'} = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_b dz = \frac{2}{3} h \bar{\tau}_b,$$

jeżeli $\bar{\tau}_a$ i $\bar{\tau}_b$ oznaczają wartości pionowych naprężeń ścinających wzdłuż odpowiednich ścian bocznych w warstwie środkowej. Te wartości obliczymy z równań (43), podstawiając w czwartym z nich (dla τ_x) $y' = 0$, a w piątym $x' = 0$. Mamy więc:

$$\left. \begin{aligned} \bar{\tau}_a &= -\frac{3}{16} \frac{E' f h^2 x' [u(4a-u) + v(4b-v) - x'^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \\ \bar{\tau}_b &= -\frac{3}{16} \frac{E' f h^2 y' [u(4a-u) + v(4b-v) - y'^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} (49),$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV_a}{dx'} &= -\frac{1}{8} \frac{E' f h^3 x' [u(4a-u) + v(4b-v) - x'^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \\ \frac{dV_b}{dy'} &= -\frac{1}{8} \frac{E' f h^3 y' [u(4a-u) + v(4b-v) - y'^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} (50);$$

$$\left. \begin{aligned} \int_{x'=0}^{x'=u} dV_a &= -\frac{1}{64} \frac{E' f h^3 u^2 [4u(4a-u) + 4v(4b-v) - u^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \\ \int_{y'=0}^{y'=v} dV_b &= -\frac{1}{64} \frac{E' f h^3 v^2 [4u(4a-u) + 4v(4b-v) - v^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} (51).$$

Z równań (50) widzimy, że siły ścinające na brzegu płyty rosną od wartości 0 w samym rogu aż do pewnego maximum w pobliżu środka boku, tak jak rzędne paraboli sześcienniej. Wzory (51) określają tylko część całkowitej siły poprzecznej wzdłuż boków $2a$ i $2b$, część odpowiadającą długościom u i v , odmierzonym na tych bokach od jednego wierzchołka np. A (rys. 5). Aby otrzymać resztę całkowitej siły poprzecznej boku $2a$, wystarczy oczywiście zastąpić po prawej stronie pierwszego z równ. (51) u przez $(2a-u)$; podobnie dla boku $2b$ należy zastąpić v przez $(2b-v)$; w ten sposób znajdziemy po odpowiednich uproszczeniach:

$$\left. \begin{aligned} \int_0^{2a} dV_a &= -\frac{1}{64} \frac{E' f h^3 u(2a-u)[(2a-u)(6a+5u) + 4v(2b-v)]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \\ \int_0^{2b} dV_b &= -\frac{1}{64} \frac{E' f h^3 v(2b-v)[(2b-v)(6b+5v) + 4u(2a-u)]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} (51a).$$

Sumując teraz odpowiednio równania (51) i (51a), znajdziemy wartości całkowitych sił poprzecznych wzdłuż boków $AB = 2a$ i $AD = 2b$.

$$\left. \begin{aligned} V_a &= -\frac{1}{64} E' f h^3 u \cdot \frac{u [4u(4a-u) + 4v(4b-v) - u^2] + (2a-u) [(2a-u)(6a+5u) + 4v(2b-v)]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \\ V_b &= -\frac{1}{64} E' f h^3 v \cdot \frac{v [4u(4a-u) + 4v(4b-v) - v^2] + (2b-v) [(2b-v)(6b+5v) + 4u(2a-u)]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \end{aligned} \right\} \dots (52).$$

Znak — wskazuje tutaj, iż siła ścinająca jest skierowana w górę. Te siły ścinające można w przybliżeniu uważać za całkowite reakcje, jeżeli płyta jest podparta tylko od spodu. Ażeby znaleźć reakcje na brzegach płyty w przypadku podparcia także od góry, należałoby jeszcze obliczyć reakcje dodatkowe, zapobiegające podniesieniu się rogów w sposób opisany w ust. 6. Zważywszy, że moment skręcający dD_b , wywołany na elemencie $h dy'$ ściany bocznej AD przez naprężenia τ_x , jest równy $-dy' \frac{h^2}{6} (\tau_x)_{x'=0}^{x'=\frac{h}{2}}$, zaś według równ. (43):

$$\left(\tau_x \right)_{x'=0}^{x'=\frac{h}{2}} = \frac{1}{4} \frac{G f h u (4a-u) [v(4b-v) - 3y'^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (53),$$

znajdziemy dodatkową reakcję q_b , przypadającą na jednostkę długości boku AD , z równania:

$$q_b = \frac{d^2 D_b}{dy'^2} = \frac{1}{4} \frac{G f h^3 u (4a-u) y'}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (54),$$

ważnego od rogu A do punktu L (rys. 5).

Dla drugiej części boku AD , t. j. od rogu D do punktu L , można również zastosować równ. (54) pod warunkiem, że y' będzie oznaczać odległość od rogu D .

Wypadkową reakcję dodatkową określi teraz na długości AL wzór:

$$\int_0^v q_b dy' = \frac{1}{8} \frac{G f h^3 u (4a-u) v^2}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (55a),$$

zaś na długości DL wzór:

$$\int_0^{2b-v} q_b dy' = \frac{1}{8} \frac{G f h^3 u (4a-u) (2b-v)^2}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (55b).$$

Razem wynosi całkowita reakcja dodatkowa boku $AD = 2b$:

$$Q_b = \frac{1}{8} \frac{G f h^3 u (4a-u) [v^2 + (2b-v)^2]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (56).$$

Analogicznie będzie dla boku AB

$$q_a = \frac{1}{4} \frac{G f h^3 v (4b-v) x'}{N} \dots (54a),$$

jeżeli

$$N = u^2 v^2 (2a-u)(2b-v),$$

$$\left. \begin{aligned} \int_0^u q_a dx' &= \frac{1}{8} \frac{G f h^3}{N} v (4b-v) u^2, \dots \text{(dla AH)} \\ \int_0^{2a-u} q_a dx' &= \frac{1}{8} \frac{G f h^3}{N} v (4b-v) (2a-u)^2, \dots \text{(dla BH)} \end{aligned} \right\} (55a)$$

$$Q_a = \frac{1}{8} \frac{G f h^3}{N} v (4b-v) [u^2 + (2a-u)^2] \dots (56a).$$

Obliczmy na koniec reakcję zastępczą w rogu płyty. Ogólny moment dodatkowych reakcji elementarnych na długości AH względem punktu H

$$= \int_0^u (u-x') q_a dx' = \frac{1}{24} \frac{G f h^3 v (4b-v) u^3}{N},$$

zaś moment takichże reakcji na długości AL względem punktu L

$$= \int_0^v (v-y') q_b dy' = \frac{1}{24} \frac{G f h^3 u (4a-u) v^3}{N}.$$

Dzieląc pierwszy moment przez u , drugi przez v i dodając, otrzymamy szukaną reakcję zastępczą w rogu A :

$$R = \frac{1}{24} \frac{G f h^3 u v [u^2 (4b-v) + v^2 (4a-u)]}{u^2 v^2 (2a-u)(2b-v)} \dots (57).$$

10. Dokładność nowych wzorów znalezionych w ustępach 7 do 9 nie może być oczywiście zbyt wielką, lecz niewątpliwie wystarczającą do obliczeń przy projektowaniu, zwłaszcza, że wartości ugięć naprężeń i reakcji wypadają z nich prawie zawsze *większe* od rzeczywistych, na korzyść pewności. Zważywszy na nieuniknione w praktyce zbieżenie od pewnych założeń teoretycznych, które mają znaczny wpływ na postać powierzchni ugięcia płyty i, co za tem idzie, na wielkość odkształceń i naprężeń, nie osiągnęlibyśmy nawet przy pomocy ścisłego (dotąd zresztą nieznanego) rozwiązania wyników zgodnych z rzeczywistością. Wiadomo przecież, że już skutek nierównej wysokości i od-

kształcalności zwykłych podpór punktowych musimy zrezygnować ze ścisłości obliczenia belki ciągłej statycznie niewyznaczalnej; tem bardziej przeto nie miałoby racji bardzo dokładne obliczenie płyty, która ma podpory liniowe, czyli nieskończenie wiele punktów podparcia rozmieszczonych w sposób ciągły na obwodzie. Z tego też powodu będzie wskazana daleko większa staranność przy doświadczeniach z płytami, aniżeli z belkami, ażeby móż odróżnić błędy obliczenia od błędów doświadczenia. Pod tym względem zawinił nawet taki wytrawny eksperymentator, jak C. Bach.

Istnieje jeszcze inna ważna różnica między teorią płyt, a teorią belek, która wynika z założeń przedstawionych w ust. 3. Mianowicie równanie różniczkowe linii ugięcia belki w postaci ogólnej

$$\frac{EI \frac{d^2 \zeta}{dx^2}}{\left[1 + \left(\frac{d\zeta}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}} = \pm M$$

jest dostatecznie dokładne nie tylko dla ugięć ζ małych wobec grubości belki, lecz także dla dowolnie wielkich wartości ζ , o ile oczywiście naprężenia nie przekroczą nigdzie granicy sprężystości i ważności prawa Hooke'a; natomiast równanie różniczkowe płyty wyprowadzone w ust. 2 przestaje określać dokładnie powierzchnię ugięcia płyty, jeżeli ugięcia ζ osiągają wielkości tego samego rzędu, co grubość płyty, bez względu na to, czy granica sprężystości nie została przekroczona. Wtedy bowiem powstają wogóle, obok momentów zginających, także siły podłużne, których wielkość rośnie szybko wraz z ugięciem. Zewnętrzna praca obciążeń nie zamienia się wówczas całkowicie na pracę zginania określoną równaniem (14a), lecz tylko częściowo; druga część przekształca się na pracę rozciągania płyty. W miarę powiększenia obciążenia rosną obie prace, jednakże praca zginania

rośnie coraz słabiej, a praca rozciągania coraz silniej, wskutek czego strzałka ugięcia przestaje być proporcjonalną względem obciążenia i równe przyrosty obciążenia wywołują malejące przyrosty strzałki, jak to potwierdziły doświadczenia wyżej wymienionych badaczy. Jako przykład przytoczę jedno z doświadczeń Föppla i Prandtla z płytami okrągłymi podpartymi na całym obwodzie i obciążonymi w środku¹⁾. Badana płyta z żelaza zlewne miała 20 cm średnicy i 2,1 mm grubości, a jej strzałka ugięcia wynosiła odpowiednio przy obciążeniu

P	= 40	50	60	70	80 kg
f	= 1,104,	1,312,	1,506,	1,684,	1,854 mm

jakkolwiek ugięcia były zupełnie sprężyste. Jak widać, nie ma tu mowy o proporcjonalności strzałki względem obciążenia, gdy płyty znacznie grubsze (3,3 do 10 mm) o tej samej średnicy taką proporcjonalność okazywały.

Po części z powyższych powodów, po części zaś z powodu przekroczenia granicy proporcjonalności nie może być wogóle mowy o jako tako przybliżonym obliczeniu obciążenia niszczonego płytę przy pomocy dotychczasowych wzorów teoretycznych, chyba by to była gruba płyta ze szkła lub z podobnie kruchego materiału, a to tem bardziej, że i wzory teorii zgięcia belek nie wystarczają, jak wiadomo, do dokładnego obliczenia t. zw. momentu łamiącego. Obciążenie niszczące płytę, czyli jej praktyczna wytrzymałość, będzie wogóle znacznie większa od obliczonej z wzorów teoretycznych po podstawieniu odpowiedniej wytrzymałości materiału w miejsce naprężeń niebezpiecznych.

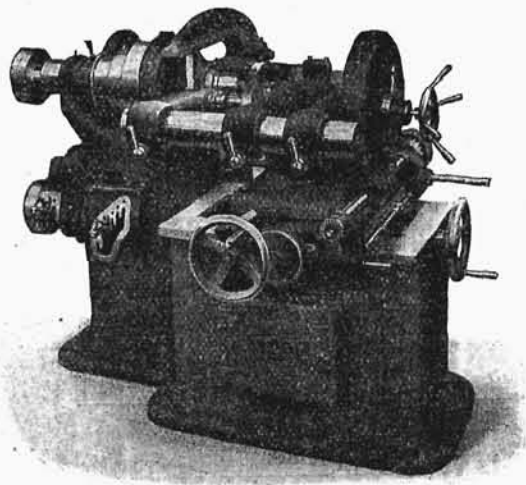
Zastosowaniami powyższej przybliżonej teorii płyty prostokątnej do obliczenia płyt żel.-betonowych i t. p. mam zamiar zająć się w osobnej pracy.

¹⁾ A. Föppl, *Mittheil. aus d. mech.-techn. Laboratorium der k. techn. Hochschule München*. H. 27, 1900.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Frezarka do frezowania obwodowego.

Frezowanie obwodowe zastępuje z powodzeniem toczenie przy masowym wytwarzaniu przedmiotów ze złożonymi powierzchniami obrotowymi. Stosuje się tę metodę obróbki przy wykonywaniu kółek linkowych, ręcznych, krążków do kół zęba-

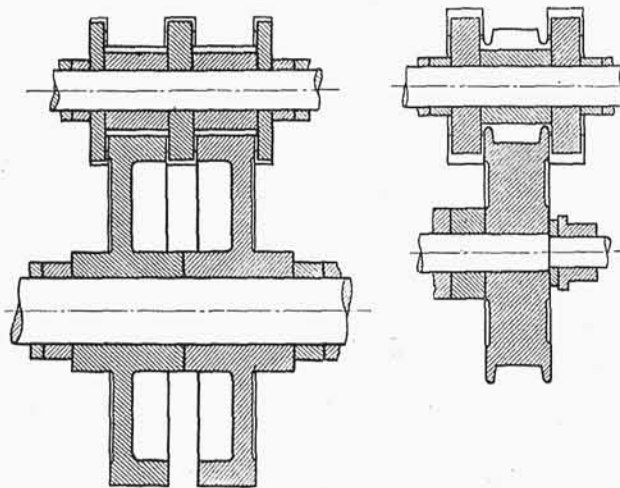


Rys. 1.

tych czołowych i stożkowych i t. p. Toczenie wymienionych przedmiotów nie jest rzeczą łatwą, gdyż wymaga sporządzania noży szablonowych, stosowania liniałów, szablonów, wreszcie wykończania częściowego od ręki. Przy frezowaniu obwodowym frez kształtowy prosty lub złożony obrabia dany przedmiot na całym obwodzie w ciągu jednego obrotu wrzeciona roboczego.

Rys. 1 przedstawia ogólny widok jednej z takich frezarek. Wrzeciono frezowe otrzymuje napęd od trójstopniowego koła pasowego i podwójnej przekładni zębatej. Wrzeciono robocze otrzymuje obrót powolny za pośrednictwem mechanizmu posu-

wowego, napędzanego przez koło pasowe na przedłużeniu wrzeciona frezowego. Pas przenosi naprzd obrót na koło pasowe umieszczone z tyłu obrabiarki, widoczne częściowo na rys. 1. Zapomocą dźwigni można przestawiać przekładnie w skrzynce zmianowej Nortona umieszczonej w łożu, zmieniając wielkość posuwów. Ruch przenosi się następnie za pośrednictwem wał-



Rys. 2.

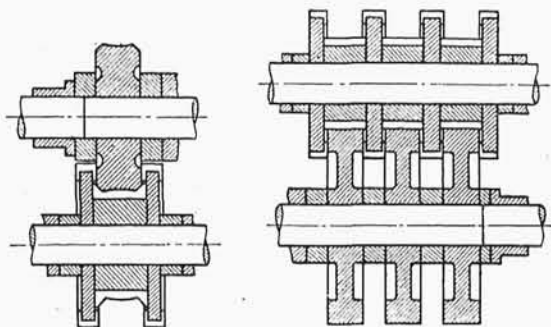
Dwa krążki o średnicy 230 mm i szerokości 80 mm. Czas frezowania 20 minut.

Rys. 3.

Krążek z obrzeżami 175 mm średn. i 45 mm szerokości. Czas frezowania 18 minut.

ków i przekładni ślimakowych na wrzeciono robocze, na którym osadza się przedmiot obrabiany. Osi obu wrzecion, frezowego i roboczego, są równoległe. Wrzeciono można zbliżyć wzajemnie dzięki temu, że głowica robocza jest umieszczona na saniach, posiadających przesuw poprzeczny do nastawiania freza względem przedmiotu na daną średnicę. Przesuw wzdłużny sań umożliwia znowu ustawienie prawidłowe freza względem przedmiotu obrabianego. Jak widzimy z załączonego widoku, obra-

biarka posiada kilka kółek ręcznych do nastawiania ręcznego sań i włączania posuwu samoczynnego. Trzpień roboczy, na który zakłada się przedmiot obrabiany, jest podtrzymywany drugostronnie przez odpowiedni okular, odchylany na grubym



Rys. 4. Kółko ślimakowe 100 mm średn. i 30 mm szerokości. Czas frezowania 15 minut.

Rys. 5. Trzy kółka zmianowe 132 mm średn. i 72 mm ogólnej szerokości. Czas frezowania 20 min.

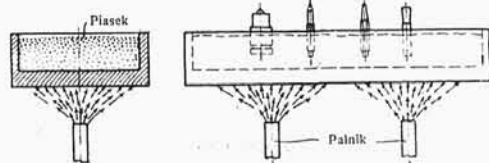
wale przewodnikowym i podtrzymywany prócz tego przez odpowiednie ramię przykręcone do głowicy roboczej, w celu uniknięcia drgań przy frezowaniu zgruba.

Rys. 2—5 przedstawiają przykłady robót z podaniem czasu wykonania. Na frezarce powyższej można wykonywać przedmioty do 600 mm średn. i 200 mm szerokości.

Kąpiele do hartowania i odpuszczania stali.

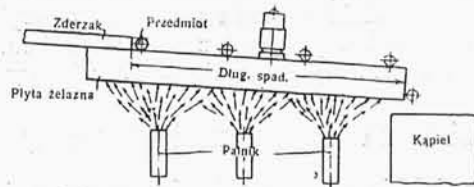
W zeszyte 11 czasopisma *Werkstatt Technik* z r. b. znajdujemy opis różnych kąpielii do hartowania i odpuszczania stali, z uwzględnieniem nowszych pomysłów w tej dziedzinie.

Do hartowania używa się, jak wiadomo, różnych płynów posiadających odpowiednią temperaturę. Ostatnia posiada duże znaczenie: tak np. woda, która przy zwykłej temperaturze



Rys. 1 i 2.

pokoju hartuje bardzo energicznie, przy 100° nie wywiera już żadnego prawie wpływu na własności stali. Dobre gatunki stali hartuje się najczęściej w czystej wodzie dystylowanej bez najmniejszych dodatków, silniejsze działanie wywiera woda słona, a zwłaszcza morska. Woda zakwaszona, mleko słodkie, rtęć, mleko wapienne, wosk i talk stosuje się przy hartowaniu przedmiotów specjalnych. Stal szybkożąca hartuje się w powietrzu bądź wolnem, bądź w strumieniu powietrza. Z olejów do hartowania używa się oleju lnianego, bawełnianego, tranu rybiego i t. p.

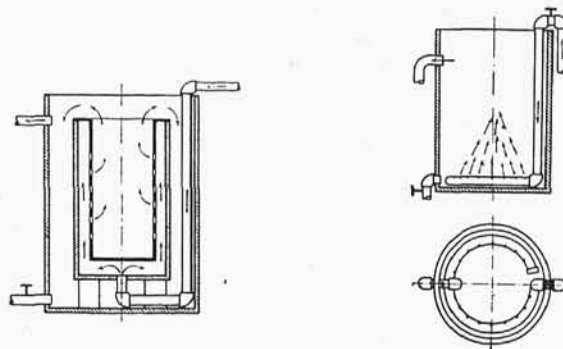


Rys. 3.

Wszystkie te płyny wtedy tylko działają sprawnie, gdy są utrzymane w odpowiedniej czystości i w jednostajnej temperaturze.

Odpuszczanie, które, jak wiadomo, ma na celu ujednostajnienie naprężeń wewnętrznych i zwiększenie ciągliwości stali kosztem jej twardości, uskutecznia się najczęściej według starej metody „odpuszczania z wewnątrz“, polegającego na zagrzaniu części przedmiotu do temperatury nieco wyższej, przyczem ciepło, rozchodząc się stopniowo po całym przedmiocie, daje charakterystyczne naloty na czystej powierzchni. Tym sposobem odpuszczane przedmioty posiadają np. twarde ostrza, krawędzie i części, podlegające tarcniu, zaś miękkie lecz ciągli-

we zarazem—obsady, trzonki i t. p. Aby mózdz lepiej obserwo- wać naloty, stosuje się często kąpiele piaskowe (rys. 1 i 2), ogrzewane zapomocą gazu. Przedmioty zanurzone do 2/3 głębokości w piasku rozgrzewają się najsilniej od spodu. Jak tylko nalot na górnej części nabierze odpowiedniej barwy, przedmiot wyjmuje się w celu pogrążenia go w kąpielii wodnej lub

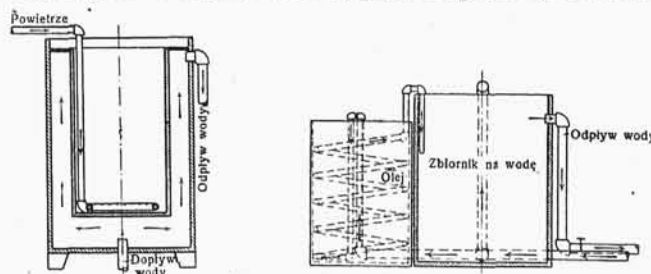


Rys. 4.

Rys. 5 i 6.

olejowej. Do odpuszczania małych przedmiotów można z powodzeniem zastosować następujące urządzenia (rys. 3). Płyte żelazną, ogrzewaną zapomocą palników, stawia się ukośnie tuż przy kąpielii do odpuszczania. Drobne przedmioty, staczając się na dół, rozgrzewają się dostatecznie do odpuszczania. Długość staczania się, od której zależy temperatura zagrzewanego przedmiotu, ogranicza się zapomocą opornika.

Przy masowej wytwórczości stosuje się do zagrzewania kąpiele oliwowe lub solowe. Aby osiągnąć ściśle jednostajne zagrzanie, niektórzy zalecają wkładanie przedmiotów do zimnej kąpielii i zagrzewanie wspólne kąpielii i przedmiotów.

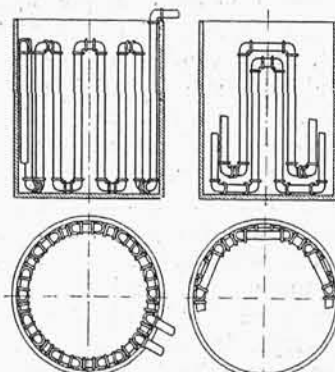


Rys. 7.

Rys. 8.

Nie jest to jednak zawsze praktyczne i dlatego pogrąża się najczęściej przedmiot w kąpielii zagrzanej do odpowiedniej temperatury, sprawdzanej zapomocą pirometru. Aby uniknąć miernienia temperatury, posilkują się niekiedy mieszaniną oliwii i cyny, dającą różne punkty topliwości. Przy 8 częściach wagowych cyny, następujące części wagowe oliwii odpowiadają temperaturom:

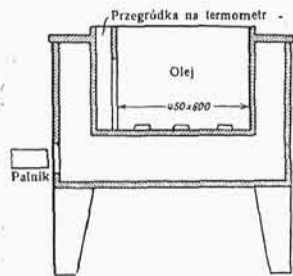
Części wagowych oliwii	14	15	16	17	18,5	20	24	28	38	60	96	200
Temperatura topienia w C.°	222	226	232	238	245	250	255	260	270	282	295	300



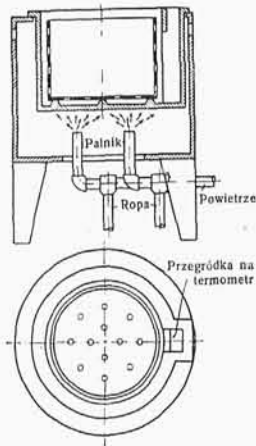
Rys. 9—10 i 11—12.

Aby utrzymać jednostajną temperaturę kąpielii do odpuszczania, po zagrzaniu stosuje się w czasach nowszych specjalne zbiorniki, które podajemy powyżej. Rys. 4 przedstawia mianowicie zbiornik do wody z dwoma współśrodkowemi naczyniami, napełnionemi stale wodą krążącą. Utrzymanie stałej temperatury w tym zbiorniku jest rzeczą pewną. Prostsze,

ale już nie tak udoskonalone zbiorniki przedstawia rys. 5 i 6. Rys. 7 przedstawia kapiel olejową z ochładzaniem zewnętrznym zapomocą wody. Jednostajność temperatury oleju podtrzymuje się zapomocą strumienia powietrza włączanego do zbiornika z olejem. Rys. 8 przedstawia zbiornik wodno-olejowy z ochładzaniem oleju w węzownicy. Mieszania płynu nie za-



Rys. 13.



Rys. 14 i 15.

stosowano w zbiorniku powyższym, jak również i w przedstawionym na rys. 9—10, w którym węzownica chłodząca jest umieszczona bezpośrednio w naczyniu. Odmianę ostatniego zbiornika widzimy na rys. 11—12, gdzie, obok węzownicy chłodzącej, jest umieszczona węzownica ogrzewająca, stosowana w razie potrzeby.

Również i kapiel do zagrzewania przy odpuszczaniu winny odpowiadać warunkowi jednostajnego rozchodzenia się ciepła. Jest to tem ważniejsze, że płomień gazowy stanowi intensywne źródło ciepła, mogące być przyczyną lokalnego przegrzania kapieli. Rys. 13 i 14 przedstawia sposób zabezpieczenia się przed powyższą niedogodnością zapomocą umieszczenia naczynia dziurkowanego w innym, wystawionem bezpośrednio na działanie ognia. Zbiorniki tego rodzaju winny być zaopatrzone w termometry, a zawartość kapieli sprawdzana od czasu do czasu w celu usunięcia zanieczyszczeń.

Jak widzimy z powyższego, zbiorniki i kapiel do hartowania i odpuszczania nie przedstawiają nic specjalnie nowego i oryginalnego i poczucie praktyczne może nasunąć wiele innych udatnych rozwiązań technicznych. Nie znaczy to jednak, by sama rzecz nie zasługiwała na poważne zajęcie się nią przy urządzaniu wzorowej hartowni, jakie zaprowadzają u siebie wszystkie poważniejsze fabryki maszyn w czasach ostatnich.

Konstrukcja przebijaków.

Kształt zębów trzpieni przebijakowych posiada duży wpływ na działanie narzędzia. Naogół należy trzpienie powyższe przystosowywać do danej roboty, niemniej jednak można ustalić pewne ogólne wskazówki co do ich wykonania prawidłowego¹⁾.

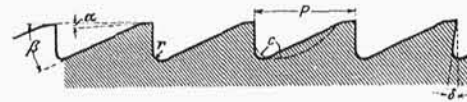
Praktyka uczy, że podziałkę P zębów należy uzależnić od długości L przebijanego otworu. Dobre wyniki daje wzór $P = 0,35 \sqrt{L}$, czasem, ale rzadziej, stała 0,35 jest zastępowana przez 0,3 lub 0,4. Gdy trzpienie jest grube, może się zdarzyć, że zęby o dużej podziałce wypadają za duże i że należy je zmniejszyć. Odwrotnie, twardy lub ciągliwy bardzo materiał, zmusza do zmniejszenia liczby zębów ze względu na siłę niezbędną do przebicia otworu. Małe zęby nastroją też spore trudności przy hartowaniu trzpieni, gdyż prędko stygną i wywołują naprężenia wewnętrzne. Ogólnie biorąc, należy podziałkę dawać jak największą, wszakże nie taką, by w otworze pracowało naraz mniej niż dwa zęby.

Tak samo względna jest grubość wióra, skrawanego przez oddzielny ząb trzpienia. Zależy ona od twardości i ciągliwości materiału oraz stosunku długości otworu do jego przekroju. Trzpienie średniej wielkości do stali posiadają zęby stopniowane o 0,025 do 0,08 mm, o 0,05 do 0,16 mm, gdy idzie o przebijanie żeliwa lub mosiądzu. Grube trzpienie do 75 i 80 mm grubości dopuszczają stopniowanie zębów co 0,15 do 0,25 mm. Do wygładzania używa się trzpieni ze stopniowaniem zębów co 0,025 mm.

Rys. 2 i 3 przedstawiają schemat przebijania otworu

kwadratowego w kołach zębatych do samojazdów. Po wywierceniu otworu okrągłego przebija się stopniowo otwór zapomocą doboru trzpieni. Pierwszy z nich wycina odcinki obwodowe o długości a i o promieniu zewnętrznym r , przy czem w celu uniknięcia zbyt szerokich wiórów stosuje się rowki n na zębach trzpienia. Następne trzpienie mogą zdejmować nieco grubsze wióry wobec zmniejszania się łuku a , jednak ostatnie, jako wygładzające zarazem otwór, dobrze jest zwięzać nieco.

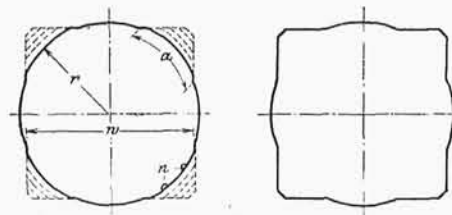
Trzpienie należy przed oddaniem do użytku zawsze wypróbować początkowo na otworze możliwie krótkim, o długości mniej więcej $L = 2P$, a potem na normalnym. Pierwsza próba daje możność określenia, który ząb wystaje i zbiera za dużo materiału, należy ten ząb wygładzić lub zeszlifować.



Rys. 1.

Kąt odsadzenia zębów wynosi w dobrze wykonanych trzpieniach 2 do 3°, niekiedy jednak jest on jeszcze mniejszy. Kąt ten szlifuje się przed hartowaniem, po hartowaniu szlifuje się zlekką brzeżek, wygładzając go ku tyłowi. Zaokrąglenie r dobrze jest dawać spore, jeszcze lepsze wyniki daje kształtowanie wrębów według odmiany c (rys. 1), trudniejszej jednak do wykonania. Kąt pochylenia czoła zęba wynosi około 5 do 7°, co odpowiada warunkowi łatwego skrawania.

Do wyrobu trzpieni używa się specjalnej stali węglistej lub maszynowej cementowanej. Najlepsze wyniki daje stal perlitowa o dużej zawartości węgla 1 do 1,1%, z dodatkiem wanadu. Dodatek wanadu daje jej odporność na wahania temperatury, zwiększa również ciągliwość. Zagrzewanie do hartowania wymaga temperatury 730 do 775°, do odpuszczania 235 do 240°.



Rys. 2 i 3.

Hartowanie w oleju jest naogół za słabe ze względu na pożądaną twardość. Po dokonaniu frezowania nie należy pominąć ważnej czynności wyżarzenia, która posiada niemały wpływ na prawidłowy przebieg hartowania, zmniejszając możliwość zwichrowania trzpienia. W razie potrzeby należy zwichrowany trzpienie wyprostować na wiertarce z ręcznym przesuwem. W tym celu podgrzewa się trzpienie do temperatury poniżej 180°, zapomocą palnika gazowego, następnie zamocowuje pomiędzy dwoma kawałkami drzewa tak, by opuszczając ręcznie wrzeciono można było trzpienie wyprostować. Po między wrzeciono a trzpienie wkłada się kawałek drzewa, w celu uniknięcia bezpośredniego tarcia wrzeciona o trzpienie. Czynność powyższą można połączyć z odpuszczaniem, przy czem o wysokości temperatury sędzi się według barwy nalotu.

Wyniki doświadczeń co do nawierzchni ulic w Ameryce Północnej.

Ulice miejskie w Stanach Zjednoczonych pokrywane są, podobnie jak w Europie asfaltem, kostkami drewnianymi lub kamiennymi, obecnie zaś budują na większą skalę drogi o nawierzchni betonowej lub nawet żelazno-betonowej. Te dwie ostatnie są w stadium prób i doświadczeń, najsprecyzniejsze zdania dają się słyszeć o ich trwałości i użyteczności, dlatego też ograniczamy się na wzmiance o nich.

Bruk asfaltowy nie odpowiedział nigdzie położonym w nim nadziejom. W Londynie, znanym z ulic asfaltowych przebrukowuje się obecnie wszystkie ważniejsze arterie granitem lub drzewem, w Niemczech bruk granitowy zapewnił sobie przewagę nad asfaltem, a Międzynarodowy Kongres inżynierów drogowych w Nowym Jorku oświadczył się przeciw używaniu asfaltu na głównych ulicach miejskich o silnym ruchu.

¹⁾ *Werkstatt Technik*, 1914, 1 czerwca, str. 342.

To też wyłącznym materiałem do brukowania w Ameryce są kostki granitowe lub drewniane.

Kostki granitowe $10 \times 10 \times 20$ cm, kształtu piramidy ściętej o podstawie $10,6 \times 10,6$ cm, układa się na podłożu piasku 5 cm grubości, spoczywającym na fundamencie betonowym o składzie 1 : 1 : 8 grubości 12,5—20 cm. Spadek poprzeczny bardzo mały 1 : 15 uzyskuje się przez odpowiednie ukształtowanie fundamentów, szwy przy układaniu kostek nie przekraczają 6 mm, zaś otwory zalewa się cementem 1 : 1, lub zaprawą bitumiczną.

Kostki drewniane o wymiarach $10 \times 10 \times 10$ cm, spoczywające na podobnym podłożu z piasku i betonu jak i granitowe, zaczynają wchodzić w niepodzielne niemal użycie w głównych arteriach Nowego Jorku, Filadelfii i Bostonu, wypierając inne bruki z zastosowania.

Koszt ułożenia m^2 granitu wynosi 3,25 dolara

„ „ drzewa „ 3,10 „

„ „ asfaltu „ 1,80 „

Koszt utrzymania m^2 granit. bruku wynosi rocznie 0,02 dolara

„ „ drewnianego „ „ 0,07 „

„ „ asfaltowego „ „ 0,04 „

Zużycie. Bruk granitowy zużywa się około 0,1 cm rocznie głównie pod działaniem końskich kopyt, a czas trwania bruku granitowego liczą w Ameryce na 35 lat, o ile fugi są zalane, a odstęp szwów zmniejszony do 6 mm.

Bruk drewniany jest mniej trwały: doświadczenia oceniają jego istnienie na 25 lat. Koszt utrzymania bardzo mały, a zużycie przez starcie mierzone w Chicago na najgłośniejszej alei spacerowej wynosiło 3 mm w okresie pięciu lat.

Asfalt trwa najkrócej. Na Fifth Avenue w Nowym Jorku starła się w ciągu dwunastu lat użycia warstwa grubości 5 cm prawie zupełnie, wymagając ustawicznej naprawy i odnowy.

Granit jest jedynym rodzajem bruku, który się da używać na większych spadkach bez ujemnego wpływu dla koni i gum.

Kostki drewniane powyżej $1\frac{1}{2}\%$ spadku już są niebezpieczne, szczególnie podczas przymrozków następujących po deszczach lub odwilżach, ponadto zaś często występuje wydzielanie się smoły pod wpływem bądź gorąca, bądź częstego deszczu, co wywołuje ponadto nieprzyjemne duszące zapachy.

Asfalt pod względem ślizkości zalicza się do najmniejbezpieczniejszych bruków. Na ulicy Fremont w Bostonie, gdzie jedna połowa podłużna jest wyasfaltowana, a druga obok wyłożona kostkami drewnianymi, liczą na jeden upadek konia na drewnie, trzy upadki na asfalcie. Ten sam stosunek dotyczył ślizgania się kół samochodowych.

Opór jazdy. Najlepszy bruk dla jazdy powozem jest bruk drewniany; ankietą urządzona pomiędzy kierowcami samojazdowymi i woźnicami w Nowym Jorku przyznała pierwszeństwo kostkom drewnianym co do wygody i pewności w kierowaniu wozem, na drugim miejscu postawiono bruk granitowy, a asfalt dopiero na trzecim miejscu.

Hygiena i kurz. Najmniej higienicznym i najtrudniejszym do czystego utrzymania jest bruk granitowy—pył i kurz wzniesany w wietrzne dni jest bardzo dotkliwy i niezdrowy szczególnie dla oczu i płuc; podobnie i bruk z kostek drewnianych wchłania i wydziela odchody końskie, więc jest mniej higieniczny, natomiast asfalt ma tę zaletę, że utrzymanie jego w czystości jest najłatwiejsze, a powłoka nie wchłania żadnych szkodliwych lub przykrych materii.

Hałas. Najmniej hałaśliwym brukiem są kostki drewniane, najbardziej hałaśliwym granit. Użycie wązkich szwów i zalewanie ich asfaltem łagodzi nieco turkot pojazdów, ba, mimo to wszystko w Ameryce w dzielnicach gdzie są pomieszczone biura, szkoły i szpitale, użycie bruku z kostek granitowych jest wykluczone.

Hałas uliczny powstaje głównie z przejazdu wozów tramwajowych, które uderzając o szyny, przenoszą drgania za pośrednictwem ławy betonowej na mury domów, tu więc rodzaj bruku nie odgrywa żadnej roli. Następnie powstaje turkot z uderzeń kopyt końskich o nawierzchnię i toczenia się obręczy żelaznych kół po bruku—naturalnie więc o im bardziej sprężysty materiał kopyta i koła się ocierają, tem mniejszy powstaje hałas.

Z biegiem czasu, gdy silnik samojazdowy zastąpi konia, a guma obręcz żelazną, i ta obecna przewaga bruku drewnianego nad granitowym pod względem cichości jazdy zostanie usunięta.

Wnioski Towarzystwa Amerykańskich Inżynierów Drogowych. Asfalt nadaje się jedynie do ulic o bardzo lekkim ruchu wozowym, a więc do ulic mieszkalnych, willowych, spacerowych i t. p.

Bruk drewniany zaleca się do miejsc w śródmieściach, na wązkich ulicach, dla otoczenia szkół, szpitali i t. p.

Bruk granitowy należy uznać za najtrwalszy i najpewniejszy, jednak ze względu na hałas należy go stosować tam, gdzie ten czynnik nie odgrywa poważnej roli.

Dla zmniejszenia łoskotu, wywołanego wozami tramwajowymi, zaleca się oddzielić fundament szyn tramwajowych od ławy betonowej dla reszty nawierzchni zapomocą odpowiedniej warstwy asfaltu.

Tadeusz Niedzielski, inż.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Oddział lwowskiego Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie. W dalszym ciągu akcji odczytowej w naszym Towarzystwie mamy do zanotowania dzień 1 kwietnia r. b. W sali fizyki szkoły realnej wygłosił w dniu tym inż. Karol Matkowski odczyt na temat:

„Kanał Panamski w obrazach“.

Gdy w poprzednim wykładzie o kanale Panamskim prof. Sroczyński zajął był więcej stanowisko ogólne, traktując przedmiot z dziedziny historii, geografii, żeglugi, strategii, handlu, wreszcie i techniki, inż. Matkowski mówił o wielkim dziele sztuki inżynierskiej tylko ze stanowiska techniki, opisując całość budowy i jej szczegóły. Wykład ilustrował luźny szereg obrazów świetlnych, którym towarzyszyły objaśnienia, oraz trafne uwagi prelegenta.

W dniu 13 maja wygłosił w tej samej sali inż. Tytus Łaskiewicz odczyt:

„O lokomotywie Diesela“.

Po podaniu kilku niezbędnych uwag o silniku Diesela, jego rozwoju i rozpowszechnieniu, a w szczególności przewidzianych zaletach i wadach przy dostosowaniu do trakcji kolejowej, opisał prelegent szczegółowo skonstruowaną i zbudowaną w Szwajcaryi pierwszą lokomotywę Diesela, która obecnie jest w użyciu na kolejach pruskich. Odpowiednie rysunki i obrazy świetlne odtwarzały zasady i szczegóły nowego silnika. Dotychczasowy brak publikacji danych co do osiągniętych wyników z silnikiem Diesela uniemożliwił wyczerpanie tematu i zamknię-

cie go w całości. Spodziewamy się, że w przyszłym sezonie odczytowym spotkamy się znowu z tym tematem, o ile odpowiednia publikacja pruskich kolei państwowych ujrzy światło dzienne.

Dnia 27 maja mówił inż. Gabryel Sokolnicki, docent politechniki lwowskiej, na temat:

„O znaczeniu elektrowni dla miast“.

Wykład odbył się w sali posiedzeń rady powiatowej. Ze względu na aktualność sprawy w lokalnych warunkach, pośród słuchaczy widzieliśmy wielki zastęp gości z poza kół inżynierskich, szczególnie radnych miasta i gmin sąsiednich. Stanisławów bowiem ma swoją charakterystyczną cechę, składa się z trzech oddzielnych, rządzących się niezależnie gmin: Stanisławowa z 36 000 mieszkańców, Knihinina wsi ponad 20 000 i Knihinina kolonii do 10 000 mieszkańców, co daje razem około 70 tysięcy dusz. Knihinin wieś posiada już swoją elektrownię, gdy miasto Stanisławów dopiero zamierza ją założyć, obawiając się, by nie został w ten sposób stworzony niebezpieczny współzawodnik dobrze prosperującej gazowni miejskiej.

Streszczenie odczytu zamyka się w następujących punktach: 1) Oświetlenie elektryczne i jego rozwój dawniej a dzisiaj. 2) Elektryczne przenoszenie siły. Wpływ elektromotoru na rozwój przemysłu drobnego i wielkiego. 3) Statystyczne dane rozwoju elektrowni u nas i zagranicą. Warunki rentowności elektrowni. Statystyczne porównanie kosztów założenia, kosztów ruchu i dochodów. 4) Warunki, jakim powinna odpowiadać dobrze założona elektrownia, jeżeli ma spełnić swe zadanie

czynnika rozwoju miasta: a) pod względem wielkości swej w stosunku do wielkości miasta; b) pod względem rodzaju prądu; c) pod względem sytuacji i rozmiarów budynku; d) pod względem wyboru siły napędowej; e) z uwagi na sposób zaprojektowania i wykonania sieci przewodów i oświetlenia publicznego; f) z punktu widzenia praktyki komercyjnej, taryfy prądu i środków akwizycyjnych, administracji i stosunku do innych zakładów miejskich. Liczne zestawienia statystyczne i rysunki założonych elektrowni w Galicji uzmysłowały znakomicie przedmiot. Obszerna dyskusja, jaka się następnie wywiązała, krążyła około kwestyi stosunku prądu elektrycznego do gazu świetlnego, co ostatecznie prelegent wyświetlił znakomicie ze stanowiska praktyki osobistej i na podstawie bogatej już w tym kierunku literatury technicznej.

Kuryer Stanisławowski w numerze z 31 maja podał bardzo obszerne streszczenie odczytu, prelegent zaś oświadczył, iż go zamieści w całości w jednym z polskich pism technicznych.

Ze względu na zbliżającą się porę letnią, poprzednio wspomnianym odczytem zamknięty został sezon wiosenny prelekcji.

Wycieczki naukowe odbyły się dotąd dwie, a mianowicie: pierwsza z nich d. 24 marca pod kierownictwem inż. Włodzimierza Krupki, miała na celu zwiedzenie nowych budynków dyrekcji kolei skarbowych w Stanisławowie.

W liczbie około 30 zebrani uczestnicy zwiedzili najpierw gmach dyrekcji, trzypiętrowy, wzniesiony kosztem 1 300 000 koron przy ulicy „Grunwaldzkiej“, łączącej ulicę „3-go maja“ przy kościele OO. Jezuitów a dojazdowym placem stacji kolejowej. Gmach posiada wodociąg, oświetlenie elek-

tryczne, centralne ogrzewanie i jest prawdziwą ozdobą miasta. Tuż przy gmachu dyrekcyjnym mieści się również trzypiętrowy budynek mieszkalny dla urzędników, wzniesiony kosztem 800 000 koron. Jest to właściwie zespół 5 kamienic o pomieszczeniach od 4-ch do 2-pokojowych z łazienkami, elektrycznością, gazem i wodociągami. Wyjaśnień udzielali kol.: Krupka, Sołtyński i Harasiewicz.

Dnia 8 kwietnia odbyła się pod kierownictwem p. Eugeniusza Łyssego wycieczka w celu zwiedzenia warsztatów i nowej elektrowni na dworcu kolejowym w Stanisławowie, gdzie w bardzo licznym komplecie zebranych uczestników oprowadzał p. Mateusz Ebenberger. Zebranych szczególnie zajmowały najnowsze urządzenia warsztatów z lat ostatnich i postęp w instalacjach.

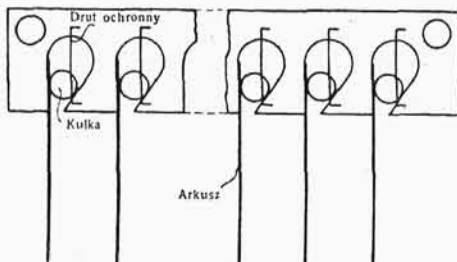
W dalszym ciągu zapowiedziane są wycieczki: 1) parowcami z Halwia do Zaleszczyk lub Okopów Dniestrem, w celu zwiedzenia robót regulacyjnych na rzece; 2) do Kałusza w celu zwiedzenia solanek, kopalni kaititu i najnowszych budowli eksploatacyjnych i 3) do Chryplina w celu zwiedzenia zakładów do napawania podkładów kolejowych i słupów telegraficznych, oraz budowy podjazdu kolejowego.

Pierwsze dwie wycieczki odbędą się łącznie z Oddziałem lwowskim, który przyjął na siebie przygotowania wstępne. Trzecia wycieczka może się odbyć wtedy, gdy kampania impregnacji, oraz budowa podjazdu będą w pełnym toku.

Prace na posiedzeniach Wydziału ograniczają się do spraw organizacyjnych i administracyjnych. Kr.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Przyrząd do suszenia niebieskich kopii warsztatowych. Załączony rys. przedstawia przyrząd do suszenia kopii warsztatowych, składający się z dwóch listw z wykrojami zwężonymi u dołu. W wykrojach leżą kulki marmurowe lub z twardego drzewa, które przyciskają zawieszony arkusz do ścianki listwy drewnianej. Aby zapobiedz wypadaniu kulek po obu stronach wykroju wbite są druty ochronne.



Jak wykazała praktyka, urządzenie powyższe posiada duże zalety, gdyż arkusze stykają się z ramą na małej bardzo powierzchni, co doskonale wpływa na przebieg suszenia, uniemożliwiając tworzenie się fałd od ściekającej wody. Jedną z listw może być stale przymocowana do ramy, drugą ruchomą można przedstawiać zależnie od szerokości suszonych arkuszy. (*Werkstatt Technik* № 10 r. b.).

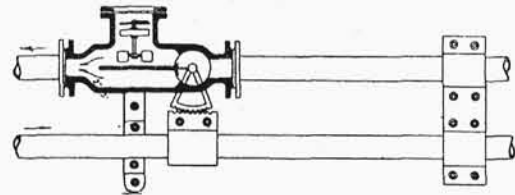
Liczniki ciepła. Wszelki handel jakimkolwiek materiałem oparty jest na ustaleniu ceny jednostkowej i obliczaniu ilości jednostek sprzedawanych, np. wody, gazu, prądu elektrycznego i t. p. Wręcz przeciwnie ma się rzecz z ogrzewaniem centralnym, gdyż przy sprzedaży ciepła niema możliwości obliczania nawet w czasach dzisiejszych ilości jego zużywanej w poszczególnych miejscach. To samo dotyczy poszczególnych konsumentów wody ciepłej. Jakkolwiek koszt ogólny wytwarzanego ciepła, np. w domu mieszkalnym, obliczyć można dokładnie i podzielić w stosunku do komornego, to załatwienie sprawy w ten sposób zabezpiecza jedynie właściciela domu, krzywdzi natomiast poszczególnych lokatorów, zmuszonych zwykle dopłacać za ciepło spotrzebowane przez kogo innego. Względem ten wpływa niejednokrotnie odstręczając w stosunku do ogrzewania centralnego, i właściciele domów wolą stawiać piece kaflowe, do celów kąpielowych zaś doprowadzać gaz, omijając ogrzewanie centralne. Gdy przy pomiarze wody zimnej, gazu i prądu liczy się zawsze tylko ich ilość, gdyż temperatura, ciśnienie i napięcie, jako wielkości stałe, nie mają wpływu na obliczenie, to dla pomiaru ciepła trzeba obliczyć jego ilość, to znaczy uwzględnić i temperaturę.

Przy ogrzewaniu wodnym ilość ciepła zależy od różnicy temperatury między dopływem i odpływem wody ogrzewającej, a przy parowym od różnicy temperatury pomiędzy kondensatem i wodą

zasilającą. Jakkolwiek mamy możliwość mierzenia ilości wody za pomocą wodomiaru, temperatury zaś zapomocą termometru lub termografu, to jednak pomiar ciepła będzie możliwy wówczas, gdy połączymy te dwa przyrządy lub uzależnimy jeden od drugiego. Zbudowanie przyrządu do tego celu było i jest przedmiotem wielu wysiłków, niestety przeważnie bezowocnych.

Dopiero przyrząd pomysłu Schumachera, niedawno opatentowany, daje pewną nadzieję, iż liczniki ciepła zostaną w niedługim czasie ulepszone tak, iż będą odpowiadały wszelkim wymaganiom.

Schumacher skierowuje mierzony prąd w dwóch kierunkach: jeden przez przewód rurowy, drugi przez zwykły wodomiar do wody



gorącej. Podział tych prądów skutecznie reguluje, działający samoczynnie przy pomocy temperatury wody. Gdy woda jest zimna, dopływ jej do wodomiaru jest całkowicie zamknięty, zaś dopływ przez otwór rurowy—zupełnie otwarty, wobec czego wodomiar jest wogóle nieczynny. Gdy temperatura wzrośnie do swego maximum, wówczas otwiera się dopływ do wodomiaru i zamyka przepływ rurowy, wskutek czego całkowita ilość wody spotrzebowanej przepływa przez wodomiar. Pomiędzy temi granicami przepływa stale przez wodomiar pewna ilość wody, proporcjonalna do temperatury; oż ta ilość wody, pomnożona przez współczynnik wodomiaru, daje miarę ilości ciepła zawartego w wodzie.

Wytwórczość azbestu na Uralu w r. 1913. Rok 1913 wykazał najwyższą ilość wytworzonego dotychczas azbestu, mianowicie 1 033 003 pud., o 26 tysięcy pudów więcej, niż w roku poprzednim. Azbest został odkryty na Uralu za czasów Piotra Wielkiego. Ponieważ wówczas azbest nie miał należytego popytu, przemysł ten musiał upaść, faktyczna zaś wytwórczość datuje się dopiero od r. 1889, w którym utworzony został pierwszy zakład wyrobów azbestowych i pokrewnych mu technicznych. Wkrótce zaś potem zorganizowało się T-wo „Uralit“, które jednak upadło po kilku latach istnienia. O trudnościach, jakie przezycić musiał rozwój wytwórczości azbestu świadczy krótkie zestawienie, a mianowicie: w r. 1889 wydobyto 1850 pud. w r. 1899—164 340 pud., dopiero w r. 1906 liczba podnosi się do 561 000 pud. Od tego czasu wytwórczość stale wzrasta, w czasach dzisiejszych przekroczyła już ona milion pudów. Spodziewać się przeto należy, iż w przyszłości wytwórczość ta jeszcze wzrośnie.

ARCHITEKTURA.

O PŁASKICH DACHACH.

(z 9-ma rys. w tekście).

Zyjemy pod znakiem mody, i to nietylko w dziedzinie jej najwłaściwszej—czyli ubrań, rzeczy z natury swej—przez rychłe znoszenie—zmuszonych ustępować miejsca nowym, o nowych kształtach, nowym rodzaju wyrobu, nowych zestawieniach barw. Nie, moda staje się panią już i w dziedzinach, które jej dawniej nie ulegały.

Mówimy o budownictwie. Nasze czasy, czasy szukania i oszukiwania siebie, nijak nie mogą odnaleźć punktu oparcia, punktu wyjścia dla późniejszego rozwoju normalnego.

Ileż przeżyliśmy w ostatnich latach 20-tu metamorfoz, ilu nadziejom już—już różowiły się zorze słoneczne nowej sztuki, nowej prawdy. I po dwu-, trzyletnim panowaniu, „nowe słowa“ te znaszły się, ustępując miejsca innym hasłom, które zdawały się być nowymi zbawcami.

Dawniej nie tak było. Style powstawały skutkiem przeobrażeń całego życia narodowego, z jego ustrojem politycznym, wierzeniami religijnymi i stroną obyczajową. Nawet sama dziedzina ubiorów, tak znamienitych dla poszczególnych okresów historycznych, nie znalazła „mody“ w jej znaczeniu nam współczesnym, t. j. czegoś efemerycznego, bezgranicznie kapryśnego i zmiennego, lecz odmieniała się po długich okresach rozwoju i wyczerpania całego zasobu inwencji w granicach haseł, ściśle odpowiadających zasadniczym czynnikom życia narodowego.

Jakżeż się wiązały ze sobą: świątynia grecka lub rzymska z togami Peryklesa lub Brutusa? Aspazyi lub Faustyny? Widoki i życie dawnej Florencji z ubiorem Dantego i Beatryczy? Spójrzcie na portrety Giorgone! A Francja XVIII w. i Wersal ze złoistym kaftanem i peruką Ludwika XIV i ubiorami pani de Montespan? Wreszcie czasy Ludwika XV i pani Pompadour i ówczesna moda?

I porównajmy to wszystko z naszymi czasami! A już o tem mowy niema, że, gdy moda kobieca ulega tak częstym zmianom, ubiór męzki od lat kilkudziesięciu pozostaje niezmiennym i w żadnym akordzie nie zlewają się one ze sobą.



Wróćmy do budownictwa. Oto z Zachodu idzie hasło zarzucenia wysokich dachów i układania planu budowli w ten sposób, żeby dach płaski był nim usprawiedliwiony i stanowił spokojne, estetyczne wieńczenie dzieła architektonicznego.

Hasłom Towarzystwa niemieckiego „Heimatschutz“, którego program obejmuje dziedzinę:

- 1) opieki nad zabytkami przeszłości;
- 2) ochrony krajobrazu i ruin;
- 3) ratowania swoistego świata zwierząt i roślin, oraz osobliwości geologicznych;
- 4) sztuki stosowanej i ludowej—i
- 5) obyczajów, świąt i ubiorów i propagowanie sztuki, wyrzekającej się samodzielności a powtarzającej ściśle dawne wzory,

przeciwstawia się Związek „Werdandi“¹⁾, głoszący swobodę w wyborze motywów, wyrazu, jako też i środków technicznych.

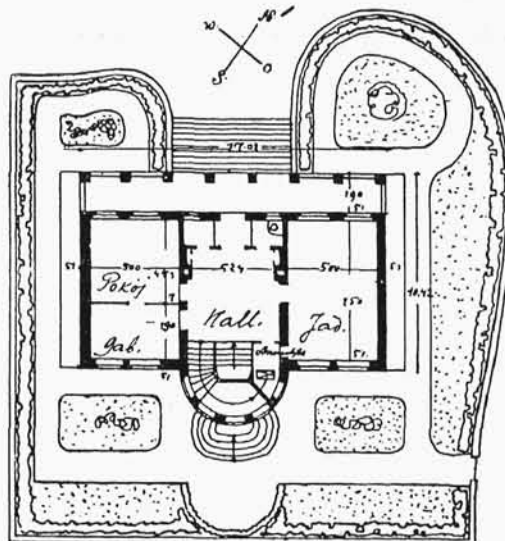
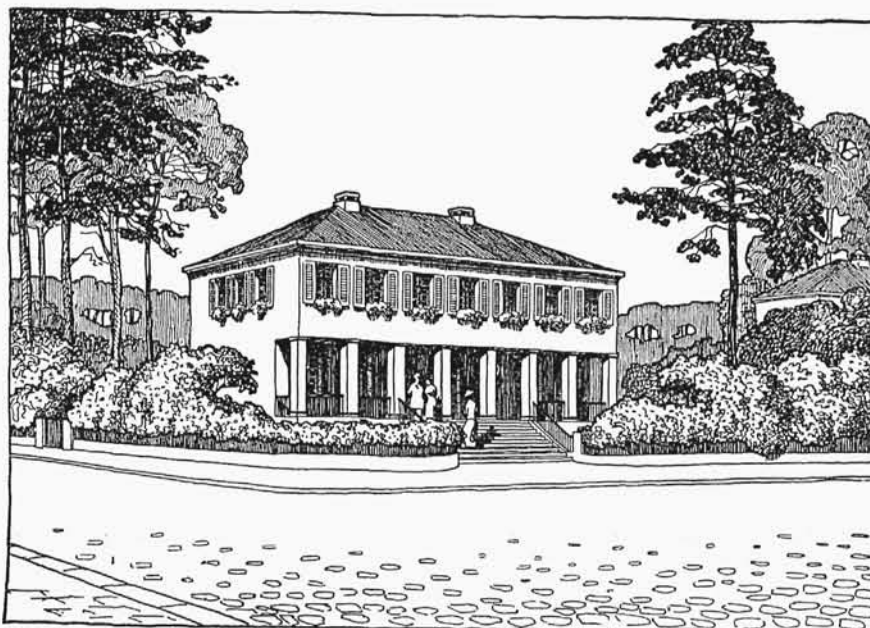
Jednym z głośniejszych haseł „Werdandi“ stały się „dachy płaskie“ i dla osiągnięcia podstawy ogłosił związek ten przed niedawnym konkurs architektoniczny na typy budowli podmiejskich, robotniczych i zabudowań wiejskich gospodarczych.

Przeznaczony na nagrody 10 000 marek i zaprosiłszy na sędziów między innymi profesorów: Behrensa, Dülfera, Högga, Seesselberga, oraz na zastępców Grenandra i Hartmanna, Związek opracował bardzo zajmujący program.

(D. n.).

HST.

¹⁾ Por. „Das flache Dach im Heimatbilde“, wyd. Weise et Co. Berlin 62.



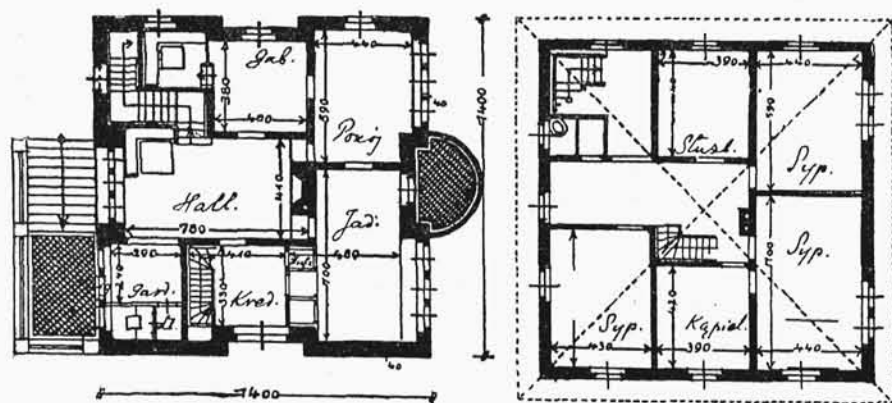
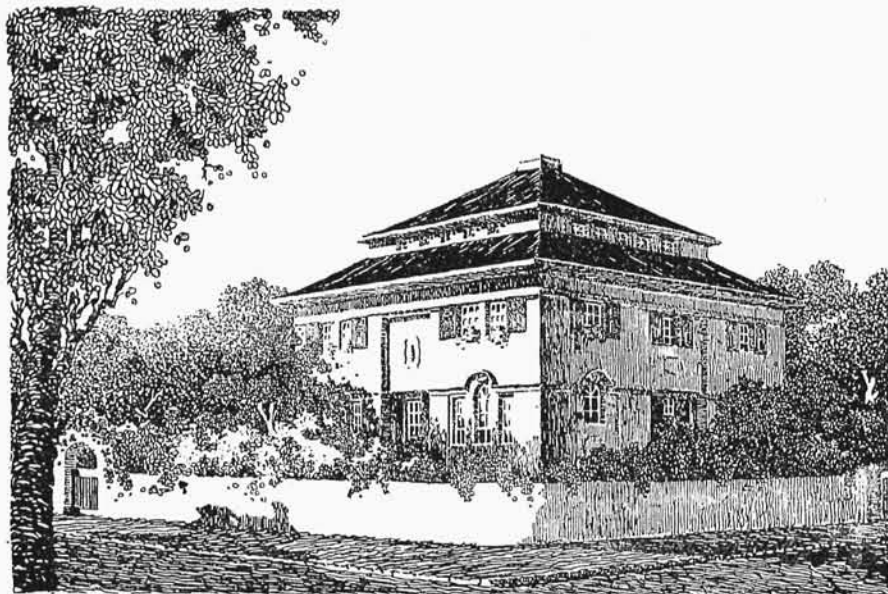
Rys. 1 i 2. Projekt willi o płaskim dachu. Arch. P. Bender, Drezno.

BIBLIOGRAFIA.

Dr. Hans Willich. Handbuch der Kunstwissenschaft. Die Baukunst der Renaissance in Italien. Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion. Berlin, 1914. (F. Hösick, Warszawa). Zbiorowe dzieło, mające obejmować całą historię sztuki,

dobiega w ostatnim zeszycie do architektury włoskiego quattrocenta. Zeszyt ten pod względem treści, metody, języka i reprodukcji uchodzić może za okazowy egzemplarz tego świetnego wydawnictwa. Bogactwo treści, rzeczowe i jędrne ujęcie tematu zadowolili mogą najdalej posunięte wymagania. Rozdział pierwszy, poświęcony tworzeniu się stylu, uwzględnia trzy współdziałające czynniki: wpływ architektury starożytności, gotyckiej i bizantyjskiej. Autor wykazuje z niezwykłą dokładnością, jak niewielką stosunkowo rolę odgrywała architektura antyczna w zaraniu renesansu, natomiast uzasadnia niedoceniony dostatecznie wpływ konstrukcji gotyckiej na architekturę wczesnego quattrocenta (Brunelleschi) oraz wskazuje na możliwość wpływów bizantyjskich w budowlach centralnych i konstrukcjach kopuły. Co do ostatniego punktu, to zwracał nań uwagę już Choisy. Uwzględnienie tych dwóch konstrukcyjnych współczynników należy do najciekawszych stron zeszycu. Wszelki niepotrzebny balast anegdotyczno-biograficzny został odrzucony. Gładki język i wytworna strona zewnętrzna stawiają wydawnictwo w rzędzie najpierwszych z tej dziedziny.

A. L.



Rys. 3, 4 i 5. Projekt willi o płaskim dachu.

Arch. E. Kühn, Drezno.

A. Collection of interior details from Academy Architecture. Alex Koch and sons. Londyn.

Książka ta zawiera bardzo zdawkowe rysunki i projekty różnych angielskich budowli, w których przeważa akademicko-bezdušne powtarzanie angielskich motywów, przeważnie gotyckich i renesansowych. Do ciekawszych szkiców należy projekt zabudowania North Bridge Street w Edynburgu (arch. Gibson i Russell). Książka zawiera materiał przypadkowy, a częściowo przestarzały i nie daje należytego pojęcia o stanie dzisiejszej architektury angielskiej. Przytem tytuł nie odpowiada treści, gdyż znajdujemy tam przeważnie fasady, a nie wnętrza.

A. L.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Koło Architektów. Sprawozdanie z posiedzenia, odbytego d. 22 maja r. b.

Po wyczerpującej dyskusji na temat propozycji z Petersburga o sposobie przyjęcia gości architektów, jadących na zjazd w r. 1915, Koło uchwaliło w zasadzie odpowiedzieć, że przyjmie udział we wspomnianem przyjęciu i w tym celu odpowiedni list zredagowany miał być do prezesa Komitetu hr. Siuzora.

Ze spraw bieżących załatwiono: podano do wiadomości list p. Ernesta Valesa, w którym prosi o posadę technika budowlanego.

Sprawozdanie z posiedzenia, odbytego w d. 29 maja r. b.

Przewodniczący odczytał treść sprawozdania stałego Komitetu Zjazdów Architektów Wszechrosyjskich, nadesłanego nam z Petersburga przez sekretarza Komitetu. Ze sprawozdania widać, że zjazdów było 2: d. 1-go grudnia (st. st.) r. 1913 w Petersburgu piąte posiedzenie Komitetu i d. 9-go marca (st. st.) r. 1914 także w Petersburgu, szóste posiedzenie.

Odczytano list do hr. Siuzora w Petersburgu w sprawie

sposobu przyjęcia gości, jadących na Kongres, którego treść przyjęto do wiadomości.

Nadesłane przez prof. Ekielskiego statut i zaproszenie do współdziałania w wydawnictwach w zakresie budownictwa i architektury rozdano kolegom obecnym na posiedzeniu; reszta egzemplarzy rozdana będzie na następnych posiedzeniach. Podano do wiadomości zaproszenie do wzięcia udziału w Wystawie Hygienicznej w r. b. w październiku; odpowiednie blankiety deklaracyjne są do otrzymania w kanc. Stow. Techn.

Dyrektor Szkoły Przemysłowo-Technicznej p. Piotrowski zawiadomił, że w roku szkolnym 1914/15 otwarty zostanie III-ci kurs (ostatni) wydziału budowlanego, wobec czego walczyć będzie kilka miejsc nauczycielskich w zakresie budownictwa i kreslenia; prosi zatem o współdziałanie Koła w obsadzeniu tych przedmiotów przez odpowiednie siły nauczycielskie. Koło uchwaliło sprawę tę powierzyć komisji szkolnej, pp.: Junoszy Piotrowskiemu, prof. Tołwińskiemu i Maczeńskiemu. Na zakończenie kol. Przybylski powiedział słów kilka w sprawie wystawy Przemysłowej; dyskusję nad tem, wobec późnej pory, odłożono do następnego posiedzenia.

W. J.

Wydawca **Feliks Kucharzewski** Redaktor odp. **Stanisław Manduk**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).