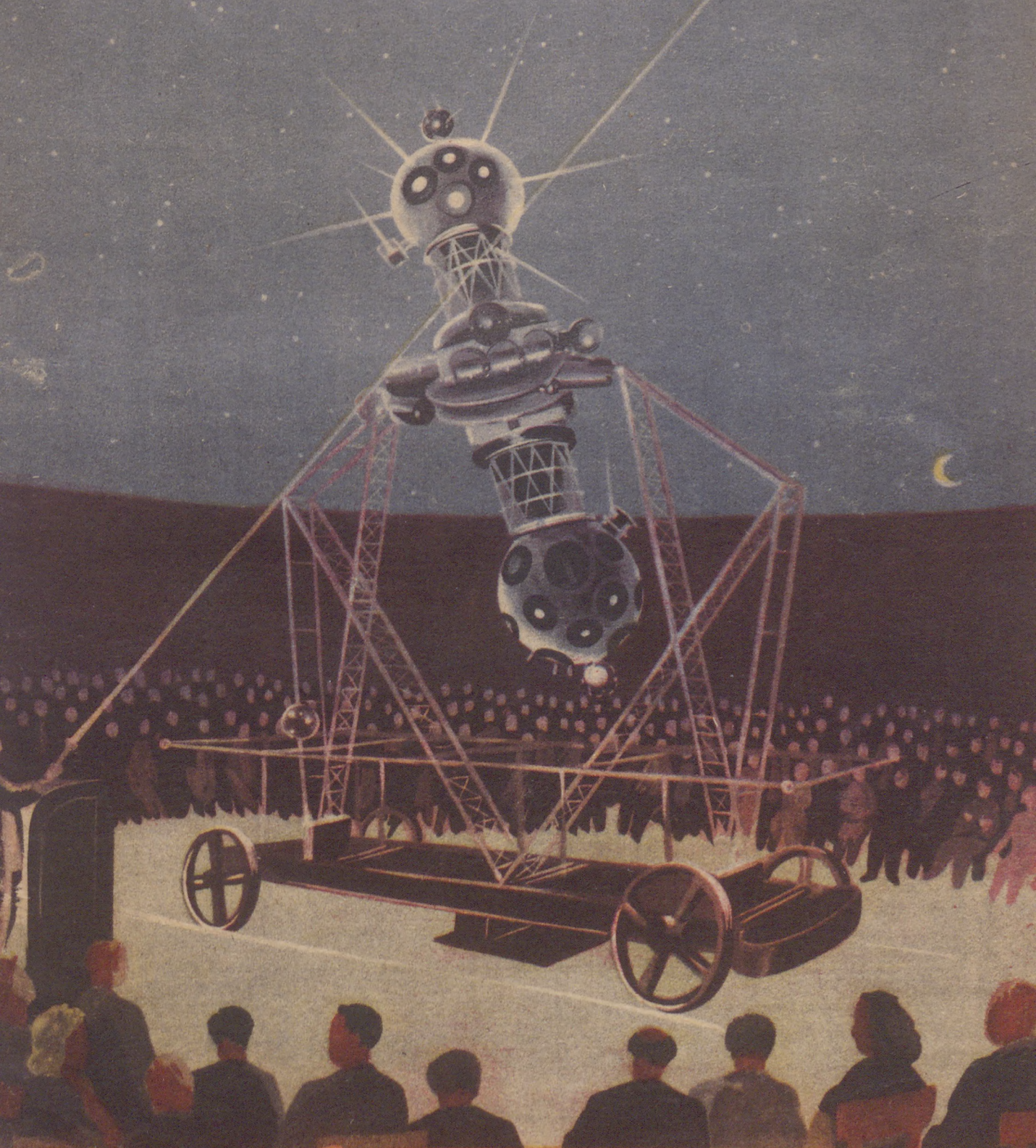


CD
Spis treści
1953
młody

TECHNIK

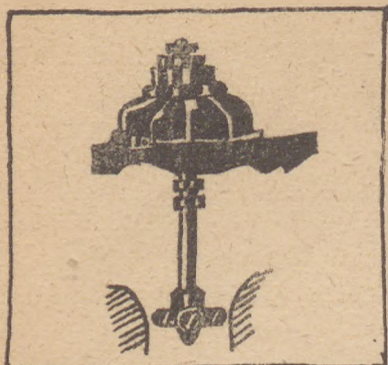
MIESIĘCZNIK DLA MŁODZIEŻY



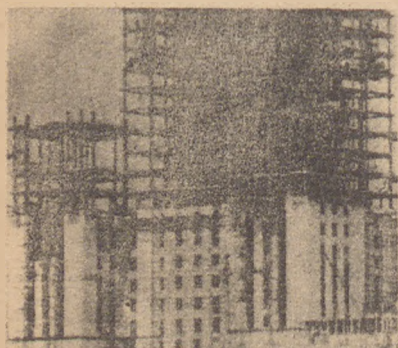
ROK 4. NR 1

WRZESIEŃ 1953 R.

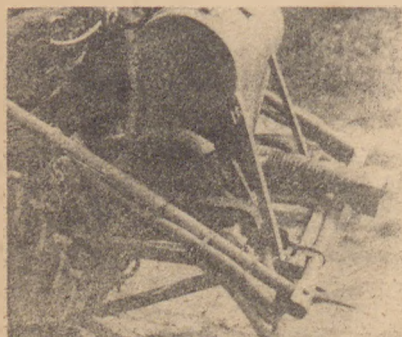
CENA ZŁ 2,50



o stali szlachetnej



o budowie ścian
Pałacu Kultury i Nauki



o aparacie
do zwalczania stonki



o odbiciu głosu



o farbach termicznych

	Str.
• BETON W NOWYCH POSTACIACH — Mgr inż. Władysław Sokołowski	1
• ROŚNIE NOWA WARSZAWA	6
• JAK POWSTAJE STAL USZLACHETNIONA — Mgr inż. Artur Suchocki	8
• SZUKAMY SPOSOBU	11
• PENICYLINA — Inż. Henryk Borman	12
• OBSERWUJEMY BUDOWĘ PAŁACU KULTURY I NAUKI (ROSNĄ ŚCIANY) — Mgr inż. arch. Witold Szolginia	14
• WIEJSCY RACJONALIZATORZY I ICH „STONKOMÓR” — Antoni Mańkowski	18
• ODBICIE GŁOSU — Mgr Bolesława Twarowska	20
• W KILKU ZDANIACH	23
• GWIAZDZISTA NOC W PLANETARIUM — Dr Jan Gadomski	24
• FARBY TERMICZNE — Mgr Stefan Sękowski	27
• CZY BĘDZIEMY CZERPAĆ ENERGIE ELEKTRYCZNĄ Z GŁĘBI ZIEMI? — M. Szczudłowski	28
• W PRACOWNIACH MŁODYCH TECHNIKÓW: WOJEWÓDZKA WYSTAWA PRAC MŁODYCH TECHNIKÓW W KRAKOWIE	30
• ZAKOŃCZENIE II OLIMPIADY FIZYCZNEJ	31
• NA WARSZTACIE: JAK URZĄDZIĆ SOBIE PRACOWNIE	34
RYSOWNICA I PRZYKŁADNICA	36
OPRAWA DO PIŁY RAMOWEJ	37
LAMPA Z OBRACAJĄCYM SIĘ ABAŻURKIEM	38
• SPORT I TECHNIKA: REMONT I KONSERWACJA KAJAKA	39
• PRZYRZĄD, KTÓRY MIERZY STOPIEŃ BEZPIECZEŃSTWA LOTU — Mgr inż. S. Ginalski	40
• SZKOŁA WYNAŁAZCÓW	42
• CO CZYTAĆ?	43
• KĄCIK CHEMICZNY	43
• LABORATORIUM FIZYCZNE	45
• KÓŁKO MATEMATYCZNE	46
• CO, JAK, DLACZEGO	48
• SŁOWNICZEK NUMERU	49

Okladka I: Scena w planetarium — rys. A. Bernaciński
Okladka IV: Elektrownia przyszłości — rys. J. Krze-
mińska. Fotografie w numerze: T. Bukowski, A. Mi-
kowski, CAF i ze zbiorów Redakcji.

Wrzesień stał się tradycyjnym już w Polsce miesiącem budowy Warszawy. W tym miesiącu cały naród skierowuje swoją uwagę na olbrzymi stołeczny plac budowy, na „warszawskie zagłębienie budowlane”. Cieszymy się coraz większymi osiągnięciami budowniczych stolicy, interesujemy się wprowadzonymi przez nich zdobyczami najnowszej techniki, które pozwalają im stale przyspieszać i tak „warszawskie tempo” robót i stale polepszać ich jakość.

Ważnym elementem postępu technicznego na warszawskich budowlach, a również innych budowlach Planu 6-letniego, są nowe materiały budowlane.

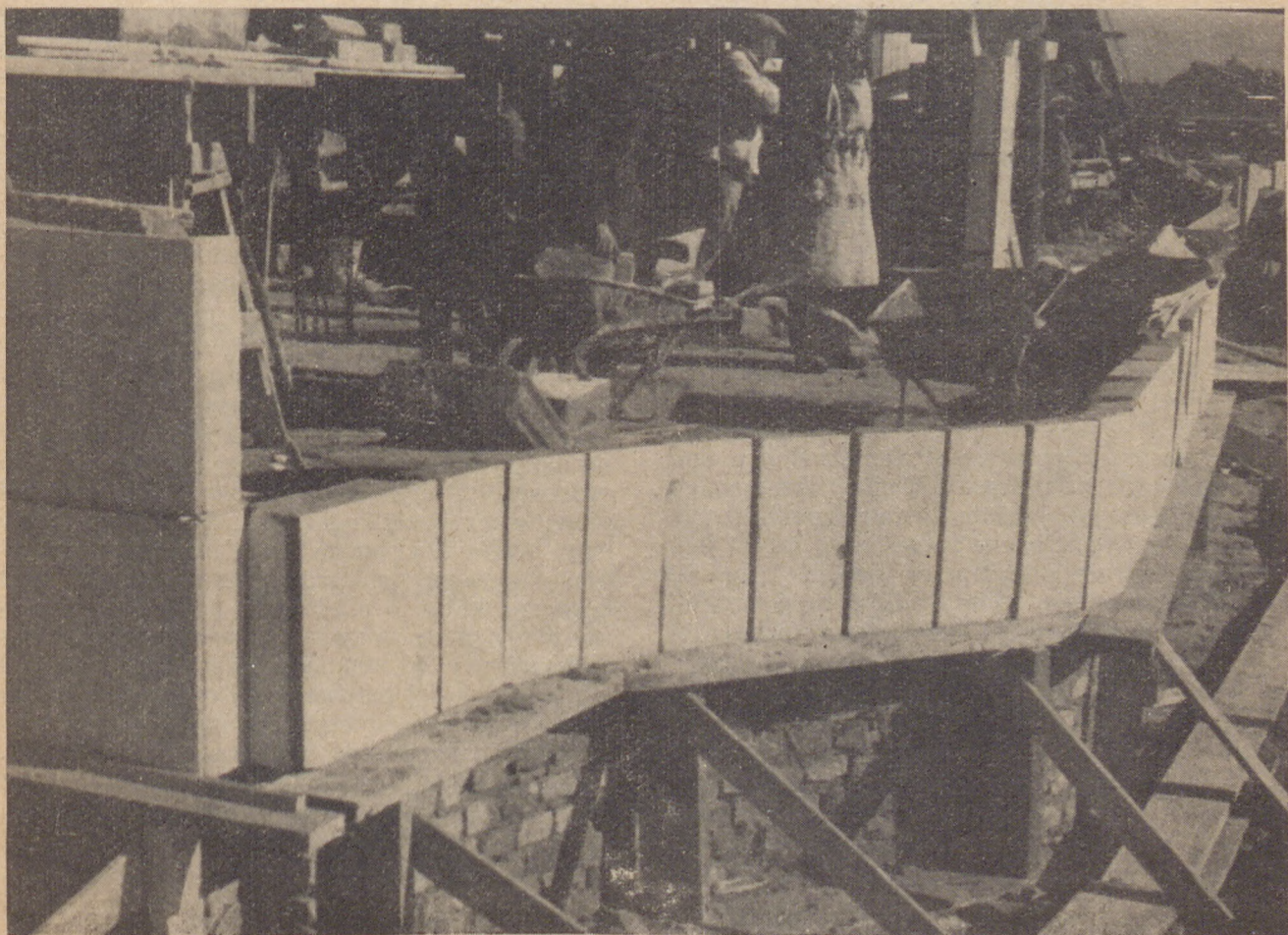
BETON

W NOWYCH POSTACIACH

Na pytanie, co to są materiały budowlane, na pewno każdy z czytelników „Młodego Technika” odpowie bez wahania i jednym tchem wymieni: cegła, stal, drewno, cement, wapno, gips, kamień, piasek, beton, żelbet — i wiele innych. Znacnie te materiały dobrze; jedni z wykładów materiałoznawstwa budowlanego w szkole i z praktyki budowlanej, inni — może mniej dokładnie — po

prostu z codziennego życia. Z materiałami budowlanymi stykamy się obecnie wszyscy stale, gdyż wszystkich nas, jak Polska długa i szeroka, otaczają mnożące się z każdym dniem nowowznieszone obiekty wielkiego budownictwa socjalistycznego.

Obok znanych, tradycyjnych materiałów budowlanych, które wymienione zostały na wstępie,



Rys. 1 Fragment ściany wznoszonej przy zastosowaniu elementów z pianobetonu

pojawiły się jednak na placach budowy i takie, których dotąd jeszcze nie znaliśmy. Może ktoś zapytać: po co wprowadzać do budownictwa materiały nowe, skoro istnieją znane i od dawna wypróbowane materiały tradycyjne — cegła, stosowana od wieków, beton i żelbet, mające za sobą prawie sto lat istnienia, stal, drewno i wiele innych? Istnieje szereg poważnych czynników przemawiających za koniecznością produkcji i stosowania materiałów nowych. Pierwszym z nich — to stały postęp techniczny. Postęp techniczny wymaga wznoszenia coraz to większych i śmielszych konstrukcji, czego nigdy nie dokonalibyśmy stosując ciągle te same tradycyjne materiały budowlane, gdyż dla nikogo nie ulega wątpliwości, że dla każdego tworzywa i materiału istnieje jakaś granica jego stosowania, budowania z niego. Inne argumenty potwierdzające konieczność stosowania nowych materiałów budowlanych — to obniżenie kosztów produkcji, konieczność oszczędzania deficytowych materiałów (drewno, stal), wykorzystanie nieużytecznych dotychczas odpadków przemysłowych i wiele innych, równie ważnych motywów. Nie będziemy ich tu mnożyć, gdyż zagadnienie to jest bardzo szerokie, stwierdzimy tylko, że stosowanie nowych materiałów budowlanych nie tylko wydatnie pomaga w realizacji naszego Planu 6-letniego, ale że bez ich produkcji i stosowania w wielu dziedzinach budownictwa mielibyśmy do pokonania dużo trudności.



„Młody Technik“ zamieścił już parę artykułów na temat takich nowych materiałów. Czytelnicy zapoznali się m. in. ze szkłem piankowym, cementem szybkosprawnym, „belkami z patyków“. Dziś opowiemy o betonie przeobrażonym, o betonie w nowych postaciach.

Nie będziemy tłumaczyć, co to jest beton, gdyż każdy chyba zna ten „sztuczny kamień“ i dziedziny jego zastosowania. Przeszło sto lat istnienia betonu uczyniło z niego materiał tradycyjny, ogólnie znany i stosowany, bez którego pewne działy budownictwa byłyby nie do pomyślenia. Przez przeciąg swego istnienia beton w zasadzie niewiele się zmienił. Z biegiem czasu zmieniano i ulepszano jego technologię, podnoszono jego wytrzymałość i inne właściwości, istota betonu pozostawała jednak przez długie lata ta sama. Zdawałoby się, że w tej dziedzinie powiedziano już wszystko. Stało się jednak inaczej.

Nowe zdobycze techniki, nowe odkrycia naukowe wywołały znaczną zmianę poglądów na zagadnienie betonu, powodując szereg rewelacyjnych osiągnięć w technologii i możliwościach konstrukcyjnych tego znanego i tradycyjnego materiału. Wynikiem tych osiągnięć jest m. in. stworzenie nowego typu betonu, a mianowicie **betonu pianistego (pianobetonu)** — jeżeli chodzi o technologię — oraz **betonu wstępnie sprężonego (przedprężonego)** — w dziedzinie zagadnień konstrukcyjnych.

Beton pianisty (pianobeton)

Czy kamień może pływać w wodzie? Naturalnie — nie; jest to tak oczywiste, że nikt ani przez chwilę nie pomyśli o takiej możliwości. A czy beton, poddany takiej próbie, utrzyma się na powierzchni wody, czy też pójdzie na dno? I tu wydawałoby się, konkluzja będzie taka sama, jak w przypadku kamienia, bo przecież beton w zasadzie to nic innego, jak sztucznie wytworzony kamień.

A jednak od niedawna beton pływa po wodzie. Naturalnie nie mamy tu na myśli pewnych ustrojów wykonanych z betonu czy żelbetu, pływających po wodzie ze względu na swój kształt i w oparciu o odpowiednie zasady fizyki. Od dawna są przecież znane i stosowane takie ustroje, jak np. okręty czy elementy kesonów, wykonane z żelbetu i utrzymujące się doskonale na powierzchni wody. Chodzi nam o zwykłą nieforemną bryłę betonu, która nie tonie. Takim nie tonącym betonem jest **beton pianisty**, zwany popularnie **pianobetonem**. Dlaczegoż więc pianobeton nie tonie? Tok rozumowania, prowadzący do właściwego wniosku, narzuca się sam. Pianobeton, aby utrzymać się na powierzchni wody, musi być od niej lżejszy, musi więc mieć ciężar objętościowy mniejszy od jednostki. I tak też jest w istocie. Nasuwa się teraz pytanie, dzięki czemu pianobeton mniej waży od wody? Prawdopodobnie Czytelnicy sami już domyślili się, że dzieje się to dzięki jego porowatości. Tak, pianobeton to lekki beton porowaty o zamkniętej strukturze porów, a więc beton składający się z maleńkich przestrzeni pustych, nawzajem ściśle izolowanych cienkimi ściankami z zaprawy.

Wyjaśniamy teraz, w jaki sposób powoduje się powstawanie porów w pianobetonie. Jak już nazwa tego betonu wskazuje (**pianobeton**), jakąś rolę odgrywa tu piana.

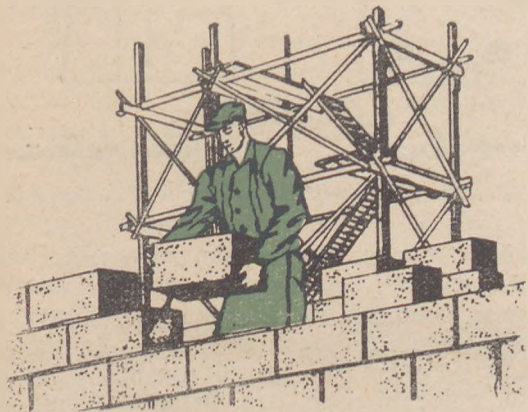
Zasadniczymi surowcami używanymi do wyrobu pianobetonu są: cement, piasek, woda i emulsja pianotwórcza. Z cementu, piasku i wody, zmieszanych w odpowiednim stosunku, wytwarzamy normalną zaprawę o określonej konsystencji. Do zaprawy tej dodajemy określoną ilość emulsji pianotwórczej składającej się zwykle z tzw. płynnego mydła żywicznego (kałafonia zmydlona ługiem sodowym) zmieszanego z roztworem kleju kostnego, która to mieszanina powoduje powstanie piany, a co za tym idzie — „rośnięcie“ naszej zaprawy. Skrzepnięcie „wyrośniętej“ zaprawy powoduje jej porowatość. Produkt otrzymany drogą opisanego wyżej nieskomplikowanego postępowania nazywamy pianobetonem.

Ciężar objętościowy pianobetonu może być różny, a więc mniejszy i większy od ciężaru objętościowego wody, a zależy od stosunku zmieszanych składników i od stopnia porowatości. W zależności od tych czynników 1 m³ pianobetonu może ważyć od 350 do 1500 kg. Jak już wspomnieliśmy, pianobeton o ciężarze objętościowym do

1000 kg/m³ nie tonie w wodzie (c. obj. wody = 1000 kg/m³).

Bardzo cenną cechą pianobetonu jest jego **niskie przewodnictwo cieplne**, a więc **dobre właściwości izolacyjne**. Dzięki nim ściany wzniesione z elementów pianobetonowych mogą być o 40—50% cieńsze, niż z tradycyjnej cegły, a oszczędność taka na grubości ściany, bez jakiegokolwiek zmiany jej wartości izolacyjnych — to bardzo cenne osiągnięcie.

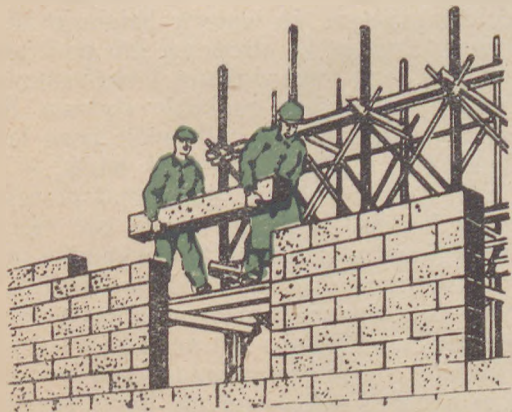
Pianobeton odznacza się prawie idealną **nieprzepuszczalnością** wilgoci. Nie chłonie on wody dzięki zamkniętej strukturze porów. Wrzucony do



Rys. 2. Pianobetonowe bloki nośne

wody może w niej pływać szereg miesięcy, a nawet lat. Pianobeton odznacza się poza tym dużą odpornością na mróz, na wysokie temperatury oraz w znacznym stopniu na wpływy chemiczne. Jest też niepalny i odporny na grzyb i inne szkodniki.

I wreszcie jeszcze jedna, niezmiernie cenna cecha: pianobeton jest **bardzo podatny do obróbki**.

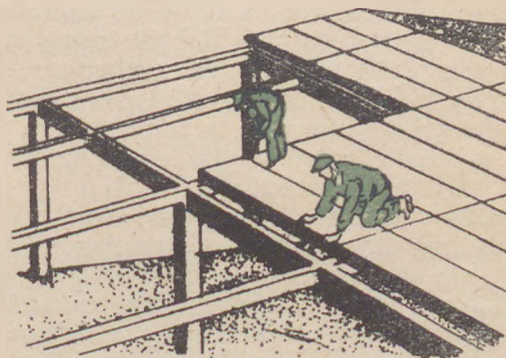


Rys. 3. Pianobetonowe bloki wypełniające

Jeżeli do powyższych cech dodamy jeszcze takie, jak dostateczna wytrzymałość, dostępność surowców (wszystkie krajowe), oszczędność na transporcie (mniejszy ciężar), duża wydajność w produkcji i jej łatwość — otrzymamy pełną charakterystykę pianobetonu.

Ze względu na swe cechy i zalety pianobeton znalazł szerokie zastosowanie w budownictwie. Wykonuje się więc z niego **izolację** dla stropów, ścian, dachów, chłodni, przewodów parowych, wodnych itp.; **okładziny** zewnętrzne w postaci elementów licowanych prefabrykowanym tynkiem,

a stanowiących zewnętrzną warstwę izolacyjną ściany. Ten sposób budowy wypróbowany przy wznoszeniu całych osiedli warszawskich (na Kole i na Pradze), wieżowców Ministerstwa Transportu w Warszawie i szeregu mniejszych obiektów, daje znaczną oszczędność na grubości ścian, o czym mówiliśmy już poprzednio. Na rys. 1 widzimy fragment ściany wznoszonej przy zastosowaniu takich elementów. Z pianobetonu wykonujemy **bloki nośne** dla budynków do 3 kondygnacji lub **wypełniające** dla konstrukcji szkieletowych, wielokondygnacyjnych. Z elementów takich wznosi się ściany szybko i wygodnie, bez zbędnego wysiłku i nakładu sił ludzkich (rys. 2 i 3). Produkuje się też z betonu pienistego **plyty dachowe** (rys. 4) dla budynków przemysłowych i mieszkalnych, a ponadto pianobeton można stosować jako podkład pod podłogi parkietowe, na ściany działowe, do wypełnienia ścian pustakowych i w ogóle wszędzie tam, gdzie pożądanym jest mały ciężar, dobre właściwości izolacyjne i niski koszt. Wszystkimi tym warunkom pianobeton świetnie odpowiada.



Rys. 4. Pianobetonowe płyty dachowe

Obecnie dysponujemy pełnowartościową polską metodą wyrobu pianobetonu, który produkowany jest już masowo i stosowany przy wznoszeniu wielkich osiedli mieszkaniowych i wielkich obiektów przemysłowych.

Beton wstępnie sprężony (przedprężony)

Żelazo jest materiałem deficytowym. Produkcję go obecnie wprowadzić nieporównanie więcej niż przed wojną, ale i tego jest za mało wobec potrzeb i twórczych możliwości kraju, który wznosi wielkie osiedla mieszkaniowe, buduje wielki przemysł i środki transportu, sieć przewodów elektrycznych pokrywa miasta i wieś, rurami kanalizacyjnymi i wodociągowymi draży podziemia miast. Więc choć produkujemy żelaza znacznie więcej niż przed wojną, jest go za mało. I dlatego żelazem gospodarować musimy bardzo oszczędnie; co zaoszczędzimy, to wystrzeli nam nowymi konstrukcjami mieszkań, hal fabrycznych i maszyn. Powstaje pytanie: jak oszczędzać? Jasne jest, że na razie nie zastąpimy żelaza niczym w przemyśle maszynowym. A w budownictwie? Tu oczywiście — tak, i to w poważnym stopniu. Możemy żelazo zastąpić nowymi materiałami budowlanymi lub też znakomicie obni-

żyć jego zużycie, stosując nowoczesne rozwiązania techniczne. Na przykład — **beton wstępnie sprężony**.

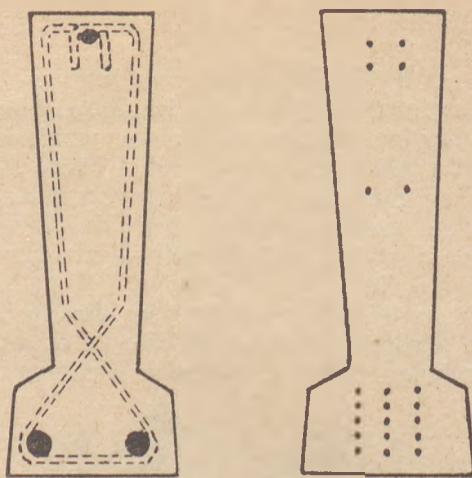
Ze statyki i nauki o wytrzymałości materiałów wiemy, że obciążona belka ugina się, przy czym w jej górnej części następuje zjawisko ściskania, a w dolnej — zjawisko rozciągania. Jeżeli belka jest betonowa, to najpoważniejszą jej cechą ujemną — jeżeli chodzi o wytrzymałość — jest fakt, że beton odznacza się małą wytrzymałością na rozciąganie, która wynosi zaledwie 10—15% wytrzymałości na ściskanie. Innymi słowy, belka betonowa, obciążona do pewnej granicy, pęka ze względu na słabą wytrzymałość betonu na rozciąganie, mimo że nie została wykorzystana jego wytrzymałość na ściskanie, 7—10 razy większa od wytrzymałości na rozciąganie. Stąd właśnie powstała konieczność zbrojenia betonu w części rozciąganej betonowymi wkładkami z żelaza, powstał — żelbet, ustrój oparty na współpracy betonu i stali.

Z drugiej jednakowoż strony używane do żelbetu żelazo ma stosunkowo niską wytrzymałość. Trzeba go więc używać na zbrojenie betonu dość dużo. A i mimo tego przy dużych naprężeniach żelazo odkształca się wskutek rozciągania, a to rozciąganie żelaza, choćby niewielkie, rozrywa beton, tworzy na nim rysy, a przez te rysy, pęknięcia w betonie, wilgoć sięga żelaza, nadżera je rdzą powodując zniszczenie konstrukcji.

Chodziło więc o to, aby z jednej strony zwiększyć wytrzymałość betonu na rozciąganie, a z drugiej, aby zwiększyć wytrzymałość żelaza, jego odporność na naprężenie pod wpływem wielkich ciężarów. Oba te warunki zostały zrealizowane w tworzywie betonu wstępnie sprężonego, zwane- go także przedprężonym.

Istota techniki sprężania betonu polega na stworzeniu stanu **trwałego ucisku** w tych partiach konstrukcji, gdzie, jak powiedzieliśmy wyżej, pod wpływem obciążeń występować będą naprężenia rozciągające. Odbywa się to przez mocne naciągnięcie prętów zbrojeniowych i zabetonowanie tych naciągniętych prętów. Naprężona stal uwięziona w betonie, przeciwdziała czynnie wszelkim naporom sił zewnętrznych. Powstaje jak gdyby akcja i kontrakcja. Dajmy na to, że jakiś olbrzymi ciężar, np. maszyny w fabryce, napiera na strop z betonu sprężonego z taką siłą, że — zdawałoby się — naruszy spójność betonu, zacznie deformować stal zbrojenia, rysami zasygnalizuje o zagrożeniu konstrukcji. Ale naciskowi przeciwdziałają naciągnięta stal zbrojeniowa, wywierająca na beton stały nacisk ściskania, zwierania jego masy. I stąd ta wielka wytrzymałość betonu sprężonego, wytrzymałość tak znakomita, że przenosi zwycięsko naprężenia w stali 10 razy większe niż zwykły żelbet! Ze przeto — praktycznie biorąc — możemy zmniejszyć ilość stali zbrojeniowej w betonie i możemy zbroić beton prętami stali cieniutkimi tak nawet, jak struny fortepianu. W wyniku możemy **zaoszczędzić 90% stali**, czyli zastosować jej w betonie 10 razy mniej! Oto odpowiedź na postawione wyżej pytanie, jak oszczędzać stal.

Przejdźmy teraz do opisu metod wstępnego



belki stropowe:
a) żelbetonowa b) strunobetonowa

Rys. 5 Belka ze zbrojeniem stalowym i belka z betonu wstępnie sprężonego

sprężania betonu. Najbardziej rozpowszechnione są dziś sposoby oparte o stosowanie armatury stalowej, poddanej naciągowi w czasie produkcji danego elementu konstrukcyjnego. Zanim przystąpimy do opisu tych metod, musimy jedno podkreślić z dużym naciskiem: **beton wstępnie sprężony nie jest ani ulepszonym żelazobetonem, ani też go nie naśladuje**. Beton poddać można zabiegowi wstępnego sprężania z zupełnym pominięciem stali. I dziś już takich ustrojów sprężonych, które w ogóle nie stosują wkładek stalowych jako aktywnego środka sprężającego, istnieje dość dużo.

Praktyka dotychczasowa rozwinęła dwie zasadnicze metody, stosowane przy produkcji elementów z betonu wstępnie sprężonego. Metoda pierwsza polega na tym, że wpierw betonuje się dany element (np. belkę stropową lub podciąg), a dopiero po jego stwardnieniu i rozformowaniu naciąga się sprężające go kable stalowe. Kable te przebiegać mogą albo całkowicie poza korpusem belki (nie ma więc tu — jak widać — żadnych analogii z żelbetem, gdzie stal przechodzi wewnątrz betonu), albo też mogą być one ulokowane w jego miąższu (w tym wypadku pozornie tak, jak przy żelbecie), wtedy jednak tak, aby nie były one związane z betonem przez przyczepność, co uniemożliwiłoby ich naciąg. W tym celu kable układa się w szalowaniu przed betonowaniem, w powłoce metalowej nie hamującej przesuwu kabla w czasie naciągania. Kable można wprowadzić do belki także po jej zebetonowaniu i stwardnieniu, nawlekając je w pozostawione w tym celu kanały, które po dokonaniu naciągu zapelnia się betonem pod ciśnieniem. Napięcie kabli przenosić się musi na beton przez stosowne ich zakotwienie u obu końców elementu. Do operacji naciągu stosuje się odpowiedni podwójny lewar hydrauliczny. Po dokonaniu naciągu kabli i ich zakotwieniu naciąg się zwalnia wywołując sprężenie betonu. Ten typ betonu wstępnie sprężonego nazywa się **kablobetonem**.

Przy stosowaniu metody drugiej postępuje się w kolejności odwrotnej: stal sprężającą w postaci

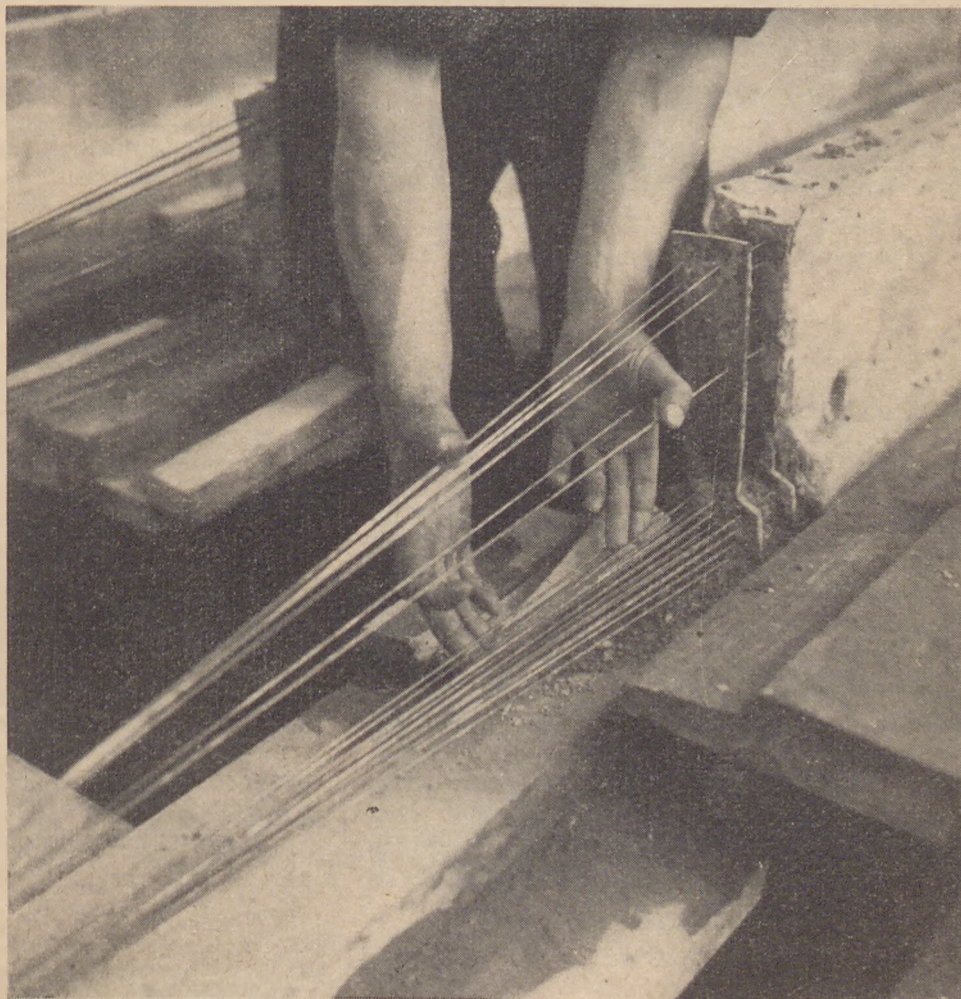
cienkich drutów naciąga się **przed** betonowaniem elementu. Po dokonaniu naciągu betonuje się belkę naokoło tych drutów; po stwardnieniu betonu druty po prostu przecina się przy czołach belki. Druty dążąc gwałtownie do powrotu do dawnej swojej postaci (przed naciąganiem) kurczą się, co powoduje sprężenie betonu na zasadzie przyczepności stali i betonu. Metoda ta jest bardzo wygodna dla seryjnej produkcji elementów prefabrykowanych, jak np. belki stropowe, podkłady kolejowe, maszty energetyczne itp, gdyż można wykonywać jednocześnie wielką ilość tych elementów, uszeregowanych jeden za drugim, naciągając na jednym stanowisku roboczym (torze naciągowym) druty na bardzo znaczną długość, nawet do 150 m. Ten typ betonu wstępnie sprężonego nazywa się **strunobetonem** (ze względu na stal sprężającą w postaci drutów — strun). Na rys. 5 widzimy porównanie przekrojów: a) belki żelbetowej z tradycyjnym zbrojeniem wkładkami stalowymi i b) belki z betonu wstępnie sprężonego. Na rys. 6 pokazano belkę z naciąganiem strunowym przed jego przecięciem.

Przy zastosowaniu betonu wstępnie sprężonego ustroje konstrukcyjne projektować można lżejsze i smuklejsze w porównaniu do żelbetowych, przy czym rośnie rozpiętość i śmiałość konstrukcji. W wypadku zachowania tych samych rozpiętości, uzyskuje się bardzo poważne oszczędności w materiałach: w betonie — 20—30%, w stali —

60—90% w stosunku do żelbetu! Do dalszych zalet betonu wstępnie sprężonego należą: zupełna eliminacja rys i pęknięć, a więc wyższa jakość produktu i zwiększenie bezpieczeństwa konstrukcji, oraz znaczne uproszczenie betonowania elementów i montażu konstrukcji.

A oto liczne dziedziny stosowania tego betonu w nowej postaci. Ma on zastosowanie przy wznoszeniu wielkich konstrukcji inżynierskich, takich jak mosty różnych typów, zapory wodne, zbiorniki do 30 000 m³ pojemności, budowle przemysłowe, schrony, tunele, obudowy szybów i chodników górniczych, stocznie i statki; należy wspomnieć o takich specjalnych obiektach, jak wstępnie sprężone betonowe nawierzchnie pasów startowych dla samolotów najcięższego typu (nacisk jednego koła na nawierzchnię: 80 ton!) czy prasy hydrauliczne o ciśnieniu do 10 000 ton. Dodając do tego wymienione uprzednio belki stropowe, podkłady kolejowe, maszty, pale i rury, będziemy mieli jasne odzwierciedlenie wszechstronności zastosowania betonu wstępnie sprężonego, którego możliwości praktycznego użycia są ogromnie rozległe, o wiele większe niż tradycyjnego żelbetu. Z uwagi na to produkcja elementów z betonu wstępnie sprężonego (głównie strunobetonu) w Polsce stale wzrasta, znajdując szerokie zastosowanie przy realizacji wielkich budowli socjalizmu.

Mgr inż. Władysław Sokołowski



Rys 6. Belka z naciąganiem strunowym przed jego przecięciem



**BUDOWA NOWEGO OSIEDLA MIESZKANIO-
WEGO NA OCHOCIE**



**OGÓLNY WIDOK NOWOWZNIESIONEGO
OSIEDLA NA MOKOTOWIE**



**NOWE BLOKI MARSZAŁKOWSKIEJ DZIEL-
NICY MIESZKANIOWEJ**

ROŚNIE NOWA

Ponad 700 lat liczy stolica Polski. W ciągu tego okresu wielokrotnie zmieniło się jej oblicze. Przybywało jej wiele pięknych fragmentów, ale przybywało również wiele brzydkich, zaniedbanych, chaotycznych dzielnic. Bo nigdy dotychczas nie budowano i nie rozbudowywano Warszawy z myślą o całości. Przeszkadzały temu stare feudalne i kapitalistyczne stosunki społeczne. Właściwe dzieło budowy Warszawy jako wielkiej stolicy naszego kraju mogło być urzeczywistnione dopiero w naszym ludowym ustroju.

Dzieło to podjęte z zapalem przez całą Polskę już jest realizowane i już po niespełna dziesięciu latach od historycznej decyzji Rządu o zachowaniu w Warszawie stolicy kraju mimo olbrzymich jej zniszczeń, widać wyraźnie, jak nowe socjalistyczne miasto będzie wygiądało.

Z pieczołowitym zachowaniem wszystkiego, co w mieście było piękne, zasadniczo przebudowuje się jego dawny chaotyczny układ. Nowa Warszawa jest pomyślana jako wielki zespół miejski składający się z nowoczesnego centrum i dzielnic mieszkaniowo-przemysłowych bezpośrednio powiązanych z nim wygodnymi, nowoczesnymi arteriami komunikacyjnymi. Geometrycznie i optycznie wyznacza centrum wspaniały Pałac Kultury i Nauki widziany ze wszystkich dzielnic miasta, jego zaś obramowaniem jest czworokąt czterech głównych arterii komunikacyjnych: dwóch biegnących z północy na południe — Nowej Marszałkowskiej i Al. Marchlewskiego (trasy N-S) i dwóch biegnących ze wschodu na zachód — Al. Jerozolimskich i Nowej Świętokrzyskiej. Proste przedłużenia tych ulic wiążą miasto w zwartą, logiczną całość i przechodzą w główne szlaki dojazdowe wiodące do stolicy.

Gruntowna przebudowa urbanistyczna miasta zmieni jego wygląd, ale jeszcze bardziej zmieni go nowa socjalistyczna architektura. Możemy ją już podziwiać w nowym fragmencie śródmieścia MDM, w nowych dzielnicach mieszkaniowych, wyrosłych w miejscu czynszowych ruder Muranowa, Mirowsa, Młynowa, Grochowa, gdzie warszawscy ludzie pracy znajdują najnowocześniejsze warunki bytowe. Powstające zaś równocześnie parki, zieleńce, stadiony sportowe, kina, biblioteki, teatry zapewniają ludności stolicy lepsze warunki odpoczynku i zaspokojenia potrzeb kulturalnych.

WARSZAWA

Wizja całkowicie gotowej socjalistycznej Warszawy z każdym rokiem staje się coraz pełniejsza. Tworzą ją konkretne, ujęte w liczby, osiągnięcia budowniczych stolicy. Oto kilka z nich:

Od roku 1945 zasób izb mieszkalnych w Warszawie wzrósł ze 165 do 434 tysięcy, tj. przeszło 2,5-krotnie. W okresie ostatnich 3 i pół lat zbudowano na nowo 69 tysięcy izb.

Całkowicie zniszczony przemysł warszawski nie tylko został odbudowany, lecz w ciągu ostatnich 3 lat 3,5 raza zwiększył swoją produkcję. Od roku 1945 wzniesiono nowych budynków przemysłowych o kubaturze 5 milionów m³.

Stołeczna komunikacja miejska przewozi 4 razy więcej pasażerów niż w roku 1946, a 2 razy więcej niż przed wojną.

W ciągu 9 lat zbudowano 320 km nowych przewodów wodociagowych i 77 km przewodów kanalizacyjnych.

W szkołach warszawskich uczy się 70 tysięcy dzieci i młodzieży i studiuje 30 tysięcy studentów. Warszawskie domy akademickie obejmują tyle młodzieży, co domy akademickie całej Polski za rządów burżuazji.

Stołeczne poradnie lekarskie i ambulatoria udzielają o 2,5 miliona porad więcej niż przed wojną.

Liczba ludności Warszawy przekroczyła 900 tysięcy, a liczba zatrudnionych sięga pół miliona.

Tak wyraża się w liczbach dzień dzisiejszy stolicy. Napawa on pełną wiarą w piękniejsze, w jeszcze bardziej tętniące życiem, pracą i radością warszawskie jutro.

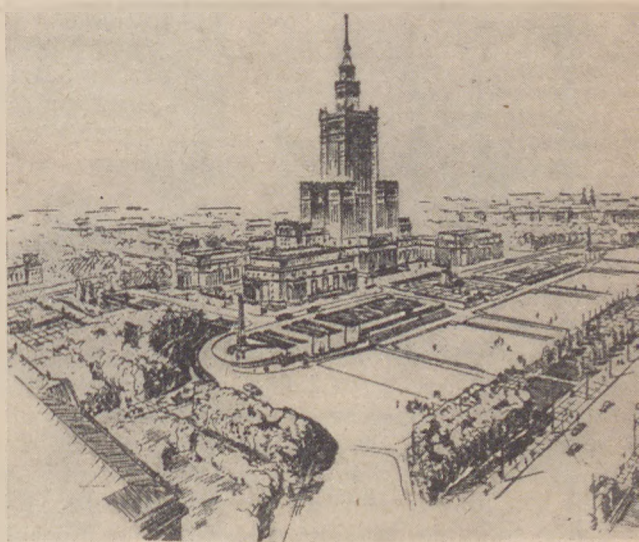
Rośnie nowa stolica, miasto bohaterskich tradycji narodu, ale nie wyrasta ona jak jakiś pojedynczy bujny kwiat. Jej wzrost jest odbiciem ogólnego rozwoju kraju i ściśle z nim jest związany. Rośnie Warszawa, bo rośnie Nowa Huta, rosną Nowe Tychy, rozbudowuje się Łódź, Gdańsk, Wrocław, Szczecin, bo rośnie cała Polska. Przemiany Warszawy są odbiciem wielkich przemian dokonywających się w naszej ojczyźnie i na tym właśnie polega jej rola socjalistycznej stolicy.



**NOWY FRAGMENT MARIENSZTATU
PRZYRYNEK MARIENSZTACKI**



**NOWY ZAKŁAD PRZEMYSŁOWY — NA
WIĘKSZA W KRAJU FABRYKA GAZOBETONU**



**TAK BĘDZIE WYGLĄDAŁO CENTRUM
NOWEJ WARSZAWY — PLAC J. STALINA**



POWSTAJE STAL USZLACHETNIONA

Nieustannie rozwijający się przemysł, wzrastająca wytwórczość narzędzi produkcji, coraz wyższa liczba produktów przemysłu metalowego przeznaczonych na zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych ludności wzmacnia zapotrzebowanie naszego przemysłu na wysokogatunkowe rodzaje stali szlachetnych. Aby zaspokoić te wymagania, wyrasta w Młocinach — nowej dzielnicy Warszawy — jedna z największych inwestycji Planu 6-letniego — huta stali szlachetnych.

W przyszłości „Huta Warszawa” stanie się największym zakładem przemysłowym Stolicy, zajmie powierzchnię setek hektarów, pracować w niej będzie wiele tysięcy hutników o wysokich kwalifikacjach zawodowych. Wyposażenie techniczne huty będzie ostatnim wyrazem techniki. Poważną część urządzeń dla „Huty Warszawa” dostarcza nam Związek Radziecki.

Wokół rosnących już murów i konstrukcji huty zobaczyć można pierwsze domy rosnącej nowej dzielnicy Warszawy, nowoczesnego robotniczego osiedla mieszkaniowego dla 140 000 mieszkańców. Nowoczesna dzielnicowa warszawskich hutników będzie dalszym wyrazem rozwoju miasta, nowym dowodem troski naszego Rządu o ludzi pracy.

Mało sobie zdajemy sprawę z tego, że jednym z najważniejszych czynników, który umożliwił rozwój naszej cywilizacji, są szczególne właściwości stopu żelaza z węglem zwanego stałą. Własności te występują wprawdzie i u innych stopów metali, ale w znacznie mniejszym stopniu, wskutek czego zakres ich zastosowania jest ograniczony. Mamy tu na myśli zdolność stali do hartowania się, czyli znacz-

nego podwyższania swej twardości i wytrzymałości na rozciąganie. Dzięki temu możemy przedmiotem wyrabianym ze stali w stanie zmięczonym nadawać odpowiednie kształty przez skrawanie właśnie narzędziami, wykonanymi z tej samej stali. Przedmiot i narzędzie różnią się tylko stanem stali, z której zostały wykonane. Stal w przedmiocie podlegającym obróbce jest w stanie zmięczonym, uży-

skanym przez odpowiednią obróbkę cieplną (wyżarzanie), a stal w narzędziu tnącym jest utwardzona przez hartowanie. Należy tu podkreślić szczęśliwy dla człowieka rozkład twardości w otaczającej go przyrodzie. Stal hartowana jest twardsza od ogromnej większości ciał spotykanych w przyrodzie w życiu codziennym człowieka. Z ciał naturalnych twardsze od stali są tylko diamenty i niektóre spotykane

w przyrodzie związki chemiczne, jak np. tlenek glinu (Al_2O_3).

Dzięki temu mógł człowiek już od wieków łupać stalowymi dłutami twarde skały i inne metale, czy też najtwardsze gatunki drewna. Dla pełniejszego obrazu przytoczymy dane liczbowe. Stal narzędziowa w stanie zmięczonym posiada twardość — 230 stopni Brinella.

Ta sama stal zahartowana osiąga twardość 650 stopni Brinella, podczas gdy najtwardsze gatunki innych stopów metali, np. brązu po odpowiedniej obróbce cieplnej niewiele przekraczają 300 stopni Brinella.

Nic więc dziwnego, że cywilizacja i potęga gospodarcza narodu była zawsze i jest funkcją jego produkcji stali. Dlatego teraz naród polski przeznaczając tyle wysiłku dla powiększenia swej produkcji stali.

Trudno określić, jak dawno ludzkość zaczęła używać stali. W każdym bądź razie już na 1000 lat przed naszą erą stal musiała być znana. Między innymi w znanym utworze literackim starożytnej Grecji, w słynnej „Iliadzie” Homera, znajdujemy o niej wzmiankę. Oczywiście, metody jej produkcji były inne niż obecnie, ale ówcześni mistrzowie dzięki ogromnej wprawie otrzymywali doskonale rezultaty (słynna broń sieczna z Damaszku w Azji Mniejszej lub z Toledo w Hiszpanii).

Nigdy nie nasycone dążenie człowieka do coraz dalszego doskonalenia swego otoczenia zmuszało dawnych metalurgów do podwyższania jakości oraz polepszania poszczególnych właściwości stali zależnie od celu jej użytkowania.

Do początku XIX wieku te lepsze właściwości stali osiągnąć można było za pomocą skomplikowanej przeróbki metalurgicznej i obróbki cieplnej. Warto tu dla przykładu wspomnieć, że w ubiegłych wie-

A



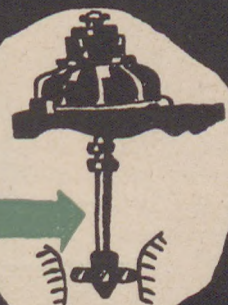
B



C



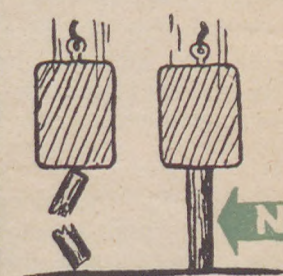
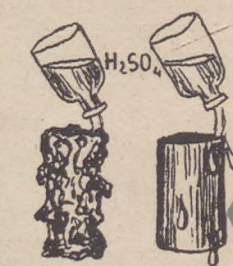
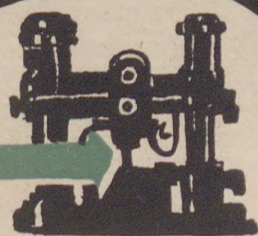
D



E



F



Dodatki uszlachetniające stal: A — krzem zwiększa sprężystość, B — mangan zwiększa odporność na scieranie, C — chrom zwiększa odporność na działanie kwasów, D — nikiel zwiększa ciągliwość, E — chrom, nikiel i molibden uodparniają stal na działanie wysokiej temperatury, F — wolfram zwiększa twardość.

kach wydobywając metal z rudy żelaznej tak mocno go świeżono (świeżenie — wypalanie węgla ze stali), iż otrzymano prawie czyste żelazo. Aby otrzymać stal, wykute z tego żelaza pręty głęboko nawęglano przez dziesiątki godzin i potem dzięki mocnemu przekuciu oraz dyfuzji węgla w stanie stałym, otrzymywano stal.

Od początku XIX wieku zaczęto do stopu żelazo-węgiel dodawać inne metale, jak nikiel, chrom, mangan, wolfram, wanad i inne. Przez dodatki te otrzymano szereg cennych zalet stali i rozszerzono zakres jej zastosowania. Stale te nazwano szlachetnymi. Jednak żaden z tych dodatków nie mógł wpłynąć na wzrost twardości stali w znaczący sposób. Znaczenie tych dodatków polega na tym, że jedne z nich powiększają znacznie ciągliwość stali i zmniejszają jej kruchość, wskutek tego można stal taką obciążać na zginanie bez obawy pęknięcia (stale konstrukcyjne), np. przez odpowiednie dodatki niklu, wanadu i chromu otrzymujemy stal używaną na podlegające wielkim obciążeniom części samolotu. Stal taką można bezpiecznie obciążać do naprężenia 100 kg/mm^2 , czego by żadna stal węglowa nie wytrzymała ze względu na swą kruchość.

Inne dodatki zapobiegają spadkowi wytrzymałości stali w wysokich temperaturach (nikiel, a przede wszystkim wolfram) lub zwiększają odporność stali na ścieranie (mangan, chrom). Te różne zastosowania dodatków stopowych są bardzo liczne. Ograniczymy się tylko do wyżej przykładowo podanych i zwróćmy uwagę na sposoby wytopu tych stali szlachetnych.

Dzisiejsza metalurgia do wyrobu stali szlachetnych stosuje w ogromnej większości piece elektryczne. Są stosowane 2 rodzaje tych pieców: piece elektrodowe, grzejące działaniem łuku elektrycznego, i piece indukcyjne, w których ciepło powstaje wewnątrz samego metalu ogrzewanego, jako ciepło powstałe od indukowanych prądów wirowych.

Przyczyny rozpowszechnienia się tych pieców są następujące:

1. W piecach tych łatwo można osiągnąć różne temperatury potrzebne do zabiegów metalurgicznych.

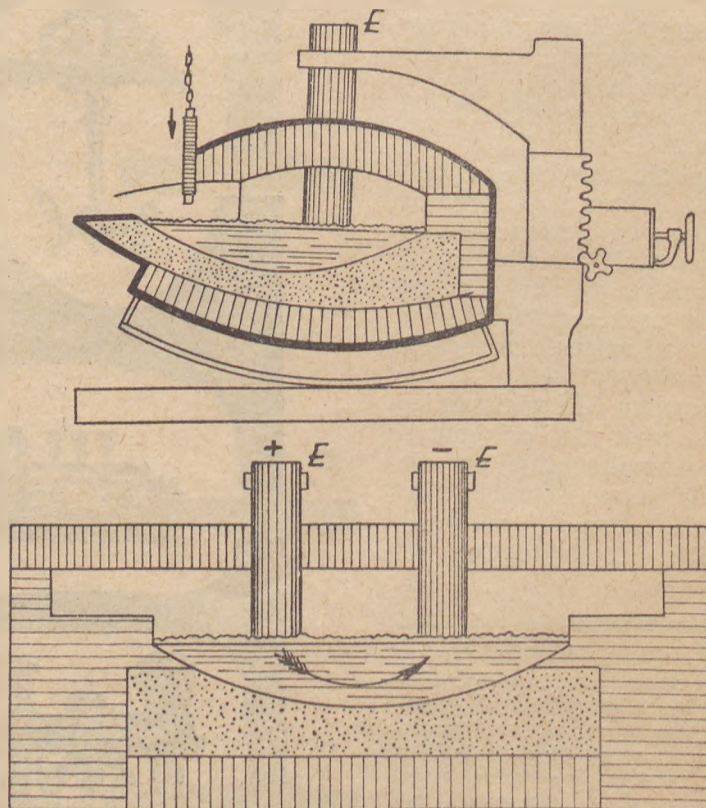
2. W piecach elektrycznych można łatwo odizolować metal od szkodliwych wpływów różnych ciał niepotrzebnych do przeprowadzania planowanych reakcji metalurgicznych, gdyż piece te mają postać zamkniętych naczyń. Szczególnie pod tym względem wyróżniają się piece indukcyjne, w których można topić metal nawet w próżni.

Dawniej, gdy nie znano pieców elektrycznych, stosowano do wytopu stali szlachetnych tygle zakryte pokrywami. Stąd najstarsze pokolenie techników jeszcze dzisiaj uważa za najlepszą „stal tyglową”.

Należy tu wyjaśnić, że piece elektryczne nie służą do wyrobu stali, lecz do jej oczyszczania (rafinacji) od szkodliwych domieszek, jak siarka i fosfor, oraz do wytworzenia odpowiedniego składu stali przez stopienie dokładnie odważonych składników. Do masowego wytwarzania stali służą piece martenowskie oraz

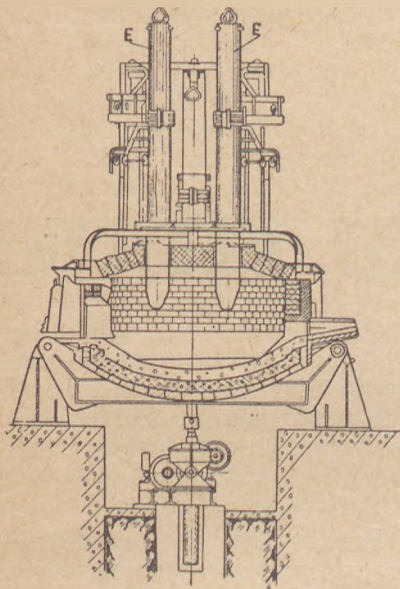
konwertyory Thomasa i Bessemera. Niektóre gatunki stali szlachetnych oplaca się wytapiać nawet w piecach martenowskich.

Elektrodowy piec łukowy przedstawiono schematycznie na rys. 1 oraz w rozwiązaniu technicznym na rys. 2. Piec składa się z murowanego trzonu wyłożonego masą ogniotrwałą oraz sklepienia. Przez sklepienie są wprowadzone elektrody E, wykonane z prasowanego proszku węglowego. Piec posiada od 2 do 6 elektrod, zależnie od tego, jakim prądem jest zasilany. Obecnie piece mają przy zasilaniu prądem trójfazowym najczęściej 3 elektrody. Przy rozpalamiu i w czasie pracy dosuwa się je do metalu za pomocą specjalnego mechanizmu. W czasie normalnej pracy elektrody dotykają żużła, który tworzy się na powierzchni płynnej stali. Powstający między elektrodami łuk elektryczny przebijając żużel wytwarza w nim bardzo wysoką temperaturę (2200°C), potem przechodząc przez metal ogrzewa go do temperatury powyżej 1700°C i znów po przebicju warstwy żużła wra-



Rys. 1

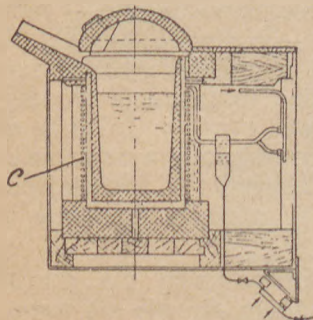
ca do drugiej elektrody. Ta wysoka temperatura żuźla jest bardzo korzystna, gdyż sprzyja energicznemu przebiegowi reakcji chemicznych oczyszczania stali z siarki i fosforu. Do tego celu przede wszystkim służą te piece.



Rys. 2

Wadą elektrodowego pieca łukowego jest nierównomierny rozkład temperatur. Materiałem wyjściowym dla tego pieca jest płynna stal z pieca martenowskiego lub złom stalowy. Oczywiście jest, że dla zlania w kadzie gotowej, oczyszczonej stali piec się przechyla.

Drugi rodzaj pieców elektrycznych — piece indukcyjne w formie najbardziej dzisiaj rozpowszechnionej dla produkcji stali szlachetnych przedstawiają rysunki 3 i 4. Rys. 3 przedstawia przekrój, a rys. 4 widok zewnętrzny pieca indukcyjnego o po-



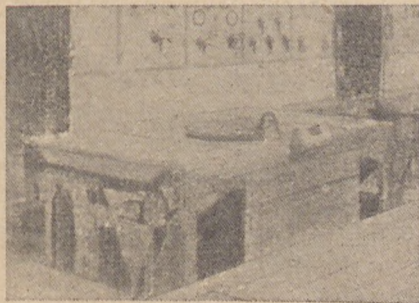
Rys. 3

jemności 1000 kg stali. Wokół tygla wykonanego z materiału ogniotrwałego widzimy w przekroju cewkę C, która jest zasilana prądem dużej częstotliwości. Z powodu silnych prądów przepływających przez cewkę (kilkaset amperów) powstaje w niej dużo energii cieplnej i dlatego cewka musi być studzona. Rozwiązano to w ten sposób, że cewkę robi się z rury miedzianej. Przez tę rurę zostaje przepuszczona woda chłodząca uzwojenie cewki. Do zasilania pieców indukcyjnych służą specjalne generatory dające prąd dużej częstotliwości (do 10 000 okresów na sekundę). Do regulacji prądów w celu otrzymania najbardziej ekonomicznych warunków pracy służą urządzenia kondensatorów elektrycznych.

Rys. 4 przedstawia widok zewnętrzny pieca indukcyjnego. W głębi widoczna jest elektryczna tablica rozdzielcza z urządzeniami służącymi do sterowania pracą pieca.

W piecach indukcyjnych możemy prowadzić rafinację stali podobnie jak w łukowych. Jednak reakcja odsiarczania przebiega w nich mniej intensywnie. Ze względu na duże koszty instalacji i eksploatacji pieców indukcyjnych przeważnie używa się do wytwarzania stopów metali najwyższej jakości z bardzo czystych składników, czyli piece te przede wszystkim służą tylko do przetapiania metali. Wsad do pieca jest wkładany w postaci prętów, bloczków, ścinków blachy itp.

Nasz wielki Plan 6-letni, wyznaczając ogólny szybki rozwój hutnictwa, postawił przed tą gałęzią przemysłu zadanie znaczne go zwiększenia produkcji stali szlachetnych.

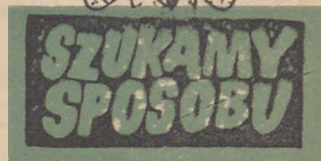


Rys. 4

Już obecnie, w czwartym roku Planu, hutnictwo nasze z honorem wywiązało się z zadania — produkujemy w Polsce stale szlachetne najwyższej jakości: antykorozyjne, kwasoodporne itp.

Wielka huta stali szlachetnych „Warszawa” przyczyni się jeszcze bardziej do rozwoju tej tak ważnej dla gospodarki narodowej produkcji.

Mgr inż. Artur Suchocki



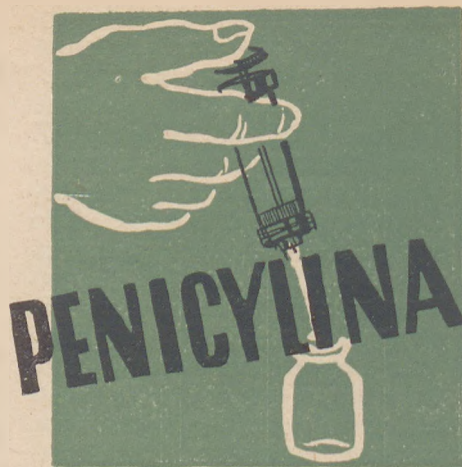
Konserwacja błyszczących powierzchni metali

Aby gładko wypolerowane metale, jak żelazo, stal, brąz, miedź, czy srebro, które są wrażliwe na wilgoć, uchronić od utleniania, pokrywa się je bardzo cienką warstwą lakieru. Pokrycie pokostem lniowym lub lakierem spirytusowym daje co prawda pewną ochronę przed korozją, lecz niestety powoduje zmatowienie wypolerowanych powierzchni oraz wywołuje opalescencję. Natomiast cienka warstwa lakieru celuloidowego daje trwałą powłokę chroniącą skutecznie metal, przy czym przedmiot nie traci polysku.

Lakier celuloidowy przyrządzamy następująco: niefarbowany celuloid np. z klisz fotograficznych zalewa się w butelce mieszaniną 1:1 spirytusu i eteru. Celuloid początkowo pęcznieje, a gdy po silnym wstrząśnieniu roztwór pozostawić w spokoju, nad nie rozpuszczonym osadem zbiera się klarowna ciecz, którą ostrożnie zlewamy. Przedmioty przeznaczone do pokrycia lakierem, oczyszczone z tłuszczu, zanurza się do takiego roztworu, natychmiast wyjmując i susząc w temperaturze 30—35°.

Usuwanie rdzy z żelaza

Zardzewiałe przedmioty łączy się drutem z kawałkiem cynku i wkłada do wody lekko zakwaszonej kwasem siarkowym. W cieczy tej przedmiot przebywa, zależnie od stopnia zardzewienia, kilka lub kilkanaście dni. Przy takim postępowaniu nie uszkadza się przedmiotu, natomiast rdza jest całkowicie usunięta. Po kąpeli takiej przedmiot nie posiada jednak polysku, a powierzchnia jego jest szara.



WIELKA ZDOBYCZ WSPÓŁCZESNEJ MEDYCyny

Był to rok 1899. Cholera dziesiątkowała Francuzów. Lekarze bezradnie rozkładali ręce, kapłani wzywali lud do modłów o odwrócenie straszliwej „kary Bożej”. We Francji przebywał wówczas polski uczony profesor Nitsch. Nie oczekiwał biernie, aż epidemia samoistnie wygaśnie. Wędrując z miasta do miasta odwiedzał najgroźniejsze siedliska cholery, nieustraszenie badał skład powietrza zagrożonych osiedli. I wreszcie przyjechał do Lyonu. Miasto tętniło normalnym życiem, ani śladu straszliwej epidemii. „Niewątpliwie — rozumował profesor — w powietrzu Lyonu zawarte są drobnoustroje, które niszczą bakterie cholery, nie dopuszczają do ich rozwoju”. Przewidywania te sprawdziły się. Polskiemu uczonemu udało się wyodrębnić z powietrza drobnoustroje, które zawierały substancje chemiczne uśmierczające złośliwe bakcyle cholery. Substancje te nazwał Nitsch **antybiotykami**.

Nauka rozwinęła później myśl Nitscha. Nie tylko w powietrzu, ale i przede wszystkim w ziemi odbywa się walka o śmierć i życie pomiędzy różnymi bakteriami. I właśnie dążąc do wzajemnego uśmiercania się pewne bakterie wydzielają substancje chemiczne zwane **antybiotykami**.

A więc w powietrzu i ziemi zawarte są związki chemiczne, które działają zabójczo na bakterie. A wiemy przecież, że bakterie są przyczyną najcięższych chorób, chorób zwanych **infekcyjnymi**. Do

takich chorób zalicza się zapalenie płuc, opon mózgowych i nerek, grypę, stany ropne i wiele innych.

Czy nie można by zastosować antybiotyków do zabijania bakterii chorobotwórczych, a więc do leczenia ludzi? Jak w tym celu wydobyć i wyprodukować te związki chemiczne, skoro zawarte są one w maleńkich, niedostrzegalnych dla oka istotach?

Pytania te trapiły przez długie lata chemików, biologów i lekarzy. Aż wreszcie w skromnym szpitalu zdarzył się przypadek, który doprowadził do odkrycia i wyprodukowania najsilniejszego **antybiotyku — penicyliny**.

Zdarzyło się to w roku 1928...

Prof. Aleksander Fleming obserwował pod mikroskopem zachowanie się bakterii chorobowych zwanych gronkowcami.

Przypadek rzucił, że na jednym ze szkiełek, widocznie niezczyszczonym, osiadły grzybki zwykłej zielonej pleśni. Zwyklej, bo spotykanej powszechnie na starym chlebie, niedostatecznie ocukrzonych powidłach, na wilgotnych ścianach. Jakież było zdumienie profesora, kiedy spostrzegł, że pleśń zabijała bakterie gronkowców. Złośliwe, chorobotwórcze bakterie — ginęły uśmiercane substancją chemiczną zawartą w pleśni.

Fleming nazwał grzybki pleśni — **Penicillum**, a zawartą w nich substancję zabijającą bakterie (a więc **antybiotyk**) — **penicyliną**.

Od spostrzeżenia angielskiego profesora do opracowania przemysłowej metody produkcji penicyliny upłynęło 10 lat. Dziesięć lat twórczej pracy tysięcy chemików i biologów.

Jak to rozwiązano?

Przyjrzyjmy się schematowi, bardzo zresztą uproszczonemu, przedstawionemu na naszym rysunku.

(Schemat taki nazywa się „ideologicznym” i tylko w ogólnych zarysach podaje skomplikowaną produkcję, w której w rzeczywistości bierze udział wielka ilość silników, filtrów, wózków transportowych itd.).

W szklanej kolbce I mieszczą się grzybki pleśni „**Penicillum**” przechowywane w mieszaninie ziemi ogrodniczej i piasku.

Jest to **szczęp produkcyjny**.

Produkcja odbywa się metodą **biologiczną**. Polega to na tym, że grzybki umieszcza się na odpowiedniej pożywce, która sprzyja rozwijaniu się i rozmnażaniu grzybków.

Rozmnażając się powodują grzybki burzenie się — **fermentację** — roztworu pożywki. Dzieje się to podobnie jak rozmnażanie się i fermentacja drożdży na pożywce z cukru. Tylko że drożdże powodują powstawanie z cukru alkoholu, a rozwijające się grzybki pleśni wytwarzają penicylinę.

Jako pożywkę dla grzybków **Penicillum** stosuje się namok z kukurydzy, otrzymywany przez zalewanie kukurydzy wodą z do

datkiem siarki. Tak otrzymany roztwór zawiera substancje chemiczne, którymi odżywiają się grzybki pleśni.

Namok umieszczony jest w zbiorniku 2 i wraz z odżywczą laktozą 3 sływa do zbiornika fermentacyjnego 4. Jest to tank fermentacyjny wstępny o pojemności 30 litrów. Tu wprowadza się z kolby I szczep produkcyjny pleśni i tu odbędzie się pierwsza fermentacja grzybków.

Grzybki pleśni są bardzo kapryśne. Najdrobniejsze zanieczyszczenia hamują ich rozwój, a zatem i całą produkcję. Taka pożywka — namok i laktoza — musi być przedtem podgrzana do wrzenia dla zabicia wszelkich bakterii. Ta czynność nazywa się **sterylizacją** i do tego celu służy płaszcz, którym otoczony jest tank. Przez płaszcz ten przepuszczamy gorącą parę i dzięki temu sterylizujemy pożywkę. Po ochłodzeniu pożywki do 24° wprowadza się do tanku zawartość kolbki I. Od tej chwili rozpoczyna się fermentacja. Płyn burzy się i pieni wzbogacając się w penicylinę wytwarzaną przez rozmnażające się grzybki.

Po czterech dniach fermentacja w tanku wstępnym jest zakończona i roztwór przechodzi do tanku 5 o pojemności 1500 litrów.

Dla lepszej fermentacji wietrzy się fermentujący roztwór, przepuszczając powietrze, i porusza mieszałką 5a. Po dalszych czterech dniach wprowadza się 1500 litrów roztworu penicyliny do właściwego tanku produkcyjnego 6, który zawiera już 15 000 litrów. Ażeby nie dopuścić do przedostawania się powietrza atmosferycznego, które zawiera szkodliwe dla pleśni zanieczyszczenia, utrzymuje się ciśnienie w tankach na poziomie 2,5 atmosfery. Po trzydniowej fermentacji w tanku 6 otrzymuje się 15 000 litrów roztworu penicyliny, z którego już wydobywamy penicylinę.

Z tanku 6 wpływa roztwór do wirówki 7. Grzybnia, stanowiąca już teraz odpadek, osiada na ściankach wirówki i nie podlega dalszej przeróbce. Oczyszczony roztwór penicylinowy wpływa do wieży 8, napelnionej węglem aktywnym. Węgiel wchłania penicylinę. Zawartość kolumny przeprowadza się do wirówki 9. Tu odwirowuje się węgiel zawierający penicylinę i wprowadza się go do ekstraktora 10. W ekstraktorze odbywa się wymywanie penicyliny przez rozpuszczalnik doprowadzony ze zbiornika 11. Otrzymany w ten sposób czysty roztwór penicyliny przechodzi

jeszcze do szybkoobieżnej wirówki 12, gdzie następuje oddzielenie roztworu soli penicyliny od reszty rozpuszczalnika.

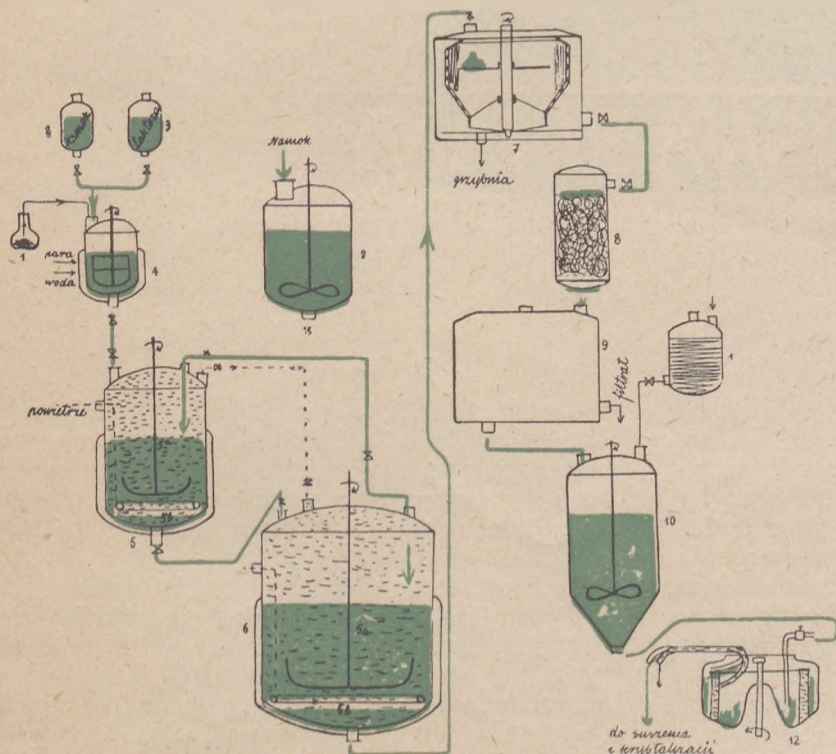
Otrzymany w ten sposób roztwór penicyliny poddaje się suszeniu. Suszenie nie może się odbywać przez zwykłe odparowanie wody: penicylina nie znosi wysokich temperatur. Toteż zastosowano do penicyliny specjalną metodę suszenia. Roztwór rozlewa się do buteleczek po 200 lub 300 tysięcy jednostek. Buteleczki umieszcza się w chłodniach, gdzie panuje temperatura —40°. Tak zamrożoną penicylinę umieszcza się w suszarkach, gdzie panuje głęboka próżnia. Próżnia umożliwia odparowanie wody w niskich temperaturach i na dnie buteleczek pozostaje pulchna, śnieżnobiała masa: penicylina krystaliczna.

Zanim fabryka odda penicylinę do użytku — przeprowadza jeszcze próby na białych myszkach i królikach. Ażeby sprawdzić, czy preparat nie zawiera za dużo związków trujących — wstrzykuje się myszkom po 4000 jednostek penicyliny. Jeśli myszka nie zdechnie — penicylina jest dobra.

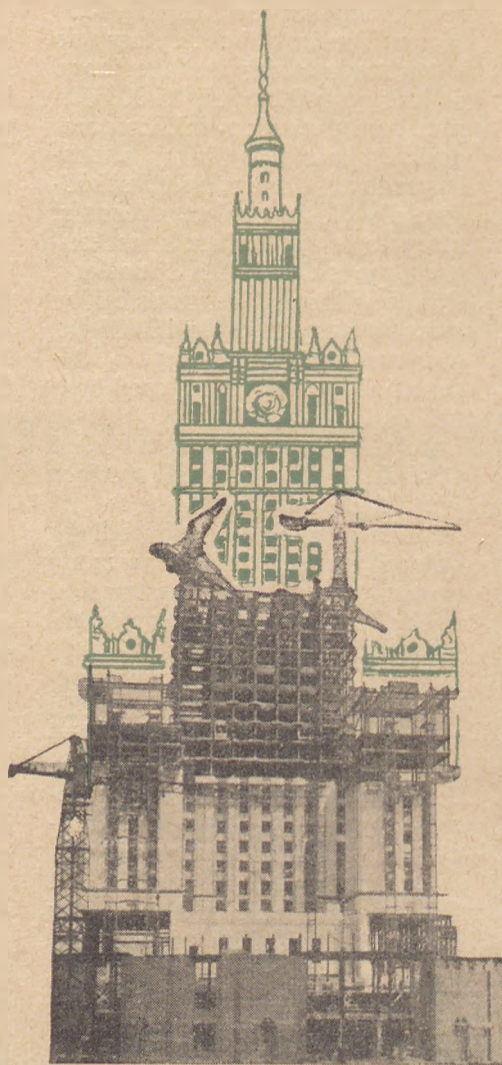
Królikom wstrzykuje się penicylinę i bada zmiany temperatury ich ciała co godzinę. Jeśli zwykła temperatura nie przekroczy 0,6° — penicylina zawiera dopuszczalną ilość związków gorączkotwórczych.

Penicylinę stosuje się do leczenia bardzo wielu tak powszechnych i ciężkich chorób, jak zapalenie płuc, szpiku kostnego i mięśnia sercowego, choroby nosa, gardła i wiele innych. Toteż ambicją polskich chemików było uruchomienie krajowej produkcji penicyliny. Zamierzenia te uwiefichzone zostały wspaniałym sukcesem: w Tarchominie koło Warszawy ruszyła wielka fabryka penicyliny. Jeszcze w roku 1952 fabryka produkowała tylko penicylinę bezpostaciową, jednakową wprawdzie w działaniu jak i krystaliczna, ale bolesną przy wstrzykiwaniu. Brak ten został jednak usunięty i już w tym roku produkujemy penicylinę krystaliczną, nie ustępującą w niczym najlepszym preparatom zagranicznym.

Inż. Henryk Borman



Schemat produkcji penicyliny



ROSNA ŚCIANY

Z każdym dniem wyżej wznosi się stalowy szkielet wysokościowej części Pałacu Kultury i Nauki, widoczny obecnie już z odległości kilkudziesięciu kilometrów od Warszawy. Coraz wyżej wyrastają słupy i belki konstrukcji, coraz wyżej pną się wraz z konstrukcją szkieletu używane do jej montażu „pełzające” dźwigi UBK. Zawieszeni między niebem a ziemią montażyści i spawacze łączą poszczególne składniki stalowego szkieletu w coraz to nową kondygnację olbrzyma. A równocześnie inni robotnicy wykonują na niższych kondygnacjach ściany wypełniające szkielet i nadające mu w swej ostatecznej formie tę postać, jaką znamy z rysunków i makiet Projektu Pałacu Kultury i Nauki.

Cechą charakterystyczną ścian w budynkach szkieletowych jest to, że nie przejmują one obciążeń, jak to ma miejsce w zwykłych budynkach, lecz same tworzą obciążenie przejmowane przez konstrukcję szkieletową na każdej jej kondygnacji.

Podstawową zasadą przy projektowaniu ścian wieżowca jest dążenie do zmniejszenia ich ciężaru właściwego. Przeprowadzono w tym kierunku szereg badań i eksperymentów z różnymi materiałami i konstrukcjami elementów ściennych, które winny być wystarczająco lekkie, a zarazem trwale i odznaczające się odpowiednimi właściwościami termicznymi i przeciwakustycznymi.

W rezultacie badań nad konstrukcją ścian wypełniających szkielety wieżowców określono kilka jej najwłaściwszych typów. Należą do nich: ściana z pustaków ceramicznych o dużych wymiarach, ściana z bloków lekkiego betonu (gazobeton, pianobeton) oraz ściana z cegły tzw. sitówki. Każdą z wymienionych ścian licuje się z zewnątrz ceramicznymi płytami i innymi detalami architektonicznymi.

Przy budowie Pałacu Kultury i Nauki zastosowano jako element wstępu ścian wypełniających stalowy szkielet cegłę sitówkę (rys. 1). Swoją nazwę zawdzięcza ona wielkiej ilości (105) kanalików o bardzo małym przekroju, przechodzących na wylot przez całą grubość cegły. Dzięki owym kanalikom sitówka jest o wiele lżejsza od cegły normalnej, a mimo to nie ustępuje jej pod względem wytrzymałości. Dzięki dużej ilości kanalików sitówka ma również lepsze od cegły normalnej właściwości izolacyjne. Daje się ona dobrze przycinać, doskonale łączy się z zaprawą, a jej wyrób pozwala na oszczędne zużycie surowca i opału przy produkcji (przy czym wybitnie skraca się okres suszenia i wypału cegły). Poza tym zastosowanie sitówki zapewnia zmniejszenie kosztów transportu i mniejsze zużycie zaprawy przy wznoszeniu ściany, która dzięki lekkości sitówki jest o wiele lżejsza od ściany z cegły normalnej, co ma bardzo poważne znaczenie przy budowie wieżowców.

Sitówka po raz pierwszy wyprodukowana została w Związku Radzieckim w związku z budową wieżowca uniwersytetu moskiewskiego. Budowa Pałacu Kultury i Nauki potrzebuje ogromnych ilości sitówki. Świadczy o tym przykładowo fakt, że na przewiezienie jej ze Związku Radzieckiego do Warszawy trzeba byłoby wykorzystać aż 3 tysiące wagonów kolejowych. Początkowo sitówka sprowadzana była z ZSRR. Wiadomo, że wszystkie podstawowe materiały, elementy konstrukcyjne, maszyny i sprzęt budowlany, potrzebne do wzniesienia pałacu dostarczane są z ZSRR. Radzieckie kierownictwo budowy zakupuje w Polsce tylko te materiały, których masowy transport z ZSRR nie byłby opłacalny, a więc: cegłę, kamień, piasek, żwir itp. Ponieważ w chwili rozpoczęcia budowy pałacu sitówki w Polsce nie produkowano, trzeba było ją mimo uciążli-

wego transportu sprowadzać ze Związku Radzieckiego.

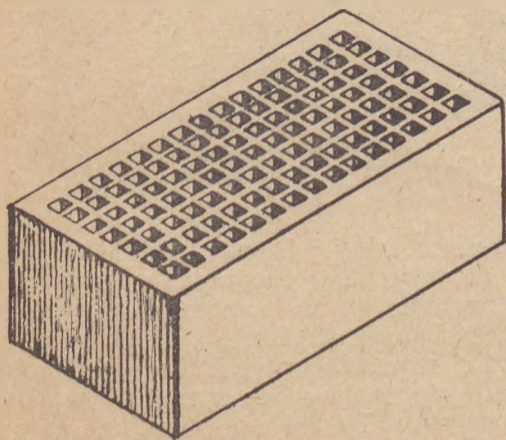
Jednak obecnie polski przemysł ceramiki budowlanej, korzystając ze wzorów radzieckich, opracował i opanował już produkcję sitówki. Pierwszą cegielnią polską, która wyprodukowała sitówkę jest cegielnia „Grudziądz II”. W ślad za nią produkcję podjęły cegielnie: „Konstancja”, „Kantoria”, „Szydłów”, „Ścinawka”, „Grębocin”, „Swierkocin” i inne. W tej chwili ściany pałacu wznoszone są z polskiej sitówki. Osiągnięcie to ma wielkie znaczenie dla naszego budownictwa, a zwłaszcza dla naszych budowli socjalizmu i przyszłych wysokościowców. Zespół pracowników, którzy szczególnie zasłużyli się dla uruchomienia produkcji sitówki w Polsce otrzymał Nagrodę Państwową III stopnia.

W związku z budową wieżowców bardzo aktualna stała się konieczność zastosowania materiałów zastępczych w miejsce tradycyjnego tynkowania elewacji, potrzeba stworzenia właściwej okładziny zewnętrznej budynku, okładziny, która odznaczając się wymaganą wytrzymałością, należytych właściwościami montażu i wartościowymi cechami plastycznymi (faktura powierzchni zewnętrznej, barwa, proporcje elementów) mogłaby zastąpić drogą, pracochłonną i trudną w konserwacji tradycyjną wyprawę tynkową.

Najlepsza pod tym względem jest okładzina ceramiczna. Ze względu na lekkość i wytrzymałość materiału, bogactwo złóż surowca, jakim jest glina, łatwość i prostotę masowej produkcji detali architektonicznych oraz możliwość nadania im najróżnorodniejszych form, faktur i barw — ceramika architektoniczna nadaje się do jak najszerzego zastosowania w budownictwie, a w szczególności do licowania budowli wysokościowych. Jak wspomniano, ściany Pałacu Kultury i Nauki są pokrywane taką licówką.

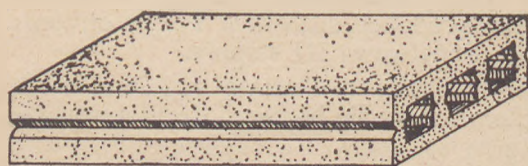
Licówka ta sprowadzana jest ze znajdującej się niedaleko od Moskwy łobniańskiej fabryki ceramiki budowlanej. Fabryka łobniańska (w miejscowości Łobnia) istnieje już 25 lat, jednak na produkcję ceramiki przeznaczonej do licowania elewacji przeszła niedawno, bo w r. 1950. Płytami, blokami, gzymsami i innymi detalami architektonicznymi wytworzonymi w tej fabryce oblicowana jest część murów wspaniałego pałacu nauki — Uniwersytetu na Leninowskich Górach w Moskwie, olbrzymiego gmachu wysokościowego na placu Powstania oraz nowych moskiewskich hoteli przy ul. Kołanczewskiej i w pobliżu Dworca Kijowskiego. Fabryka łobniańska otrzymała również zamówienie na licówkę dla Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie i w tej chwili licówka ta już pokrywa część ścian wypełniających szkielet wieżowca.

Pałac Kultury i Nauki licowany jest w przeważającej mierze terakotą. Licowe płyty terakotowe barwy jasnokremowej zaczęto montować jednocześnie z murowaniem ścian z cegły sitówki, począwszy od wysokości 19 metrów ponad poziomem terenu; poniżej tej wysokości elewację pałacu pokryje wspaniały wystrój architektoniczny z marmurów i granitów.

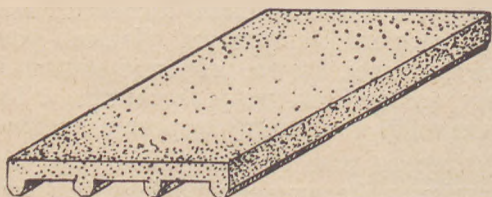


Rys. 1

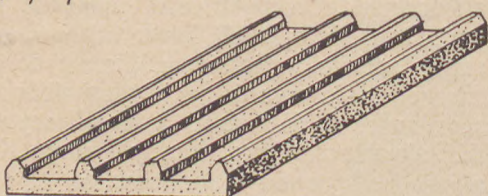
O wyborze terakoty do wyrobu płyt licowych zdecydowały jej wartości plastyczne, lekkość, taniość i trwałość. Wartości plastyczne polegają na łatwości formowania terakoty, możliwości nadania jej rozległej skali barw i odcieni zachowujących przez długi czas swą świeżość. Płyty terakotowe są 3 razy lżejsze od płyt granitowych czy cementowych, a równocześnie 3 razy tańsze od naturalnych kamieni okładzinowych. Co do jej trwałości, to istnieją przykłady zachowania doskonałego stanu terakoty po upływie trzech, czterech stuleci, gdy w tym samym czasie i w tych samych warunkach kamień naturalny uległ zniszczeniu.



Płyta blok przed podziałem

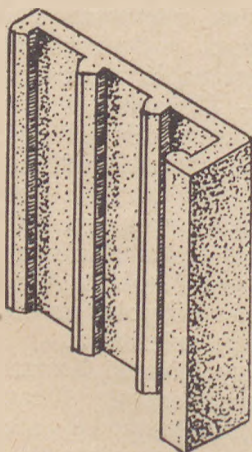


Płyty po podziale bloku



Rys. 2

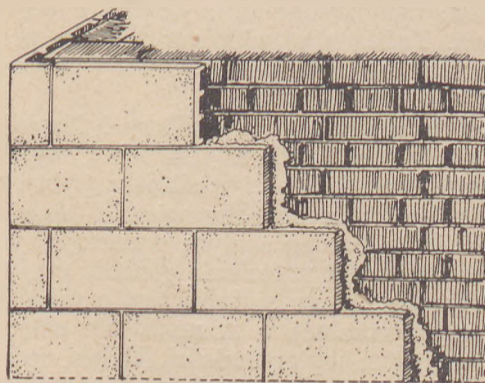
Płyty licowe niewielkich rozmiarów wyrabia się w warunkach masowej produkcji fabrycznej za pomocą tzw. pras taśmowych zaopatrzonych



Rys. 3

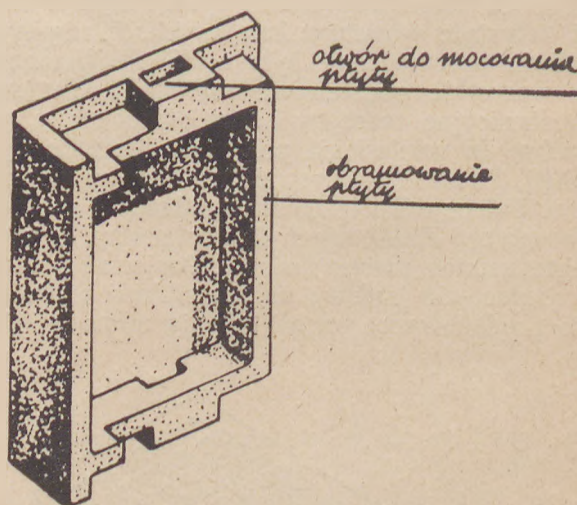
w odpowiednio wyprofilowany ustnik, z którego wychodzi pod ciśnieniem płyta uformowana z

masy ceramicznej. Płyty większych rozmiarów produkuje się przez odciskanie i prasowanie masy ceramicznej w prasach innego typu (udarowych).



Rys. 4

Podstawową formą płyty licowej ciągnionej lub odciskanej jest prostokąt o bokach równych wielokrotności wymiarów cegły. Płyta winna odznaczać się dokładnością wymiarów i jednolitym wyglądem powierzchni licowej, co ma decydujące znaczenie dla wyrazu architektonicznego licowanej elewacji budynku. Jednym z podstawowych warunków, jakim powinna odpowiadać ceramiczna płyta licowa, jest jej wytrzymałość na niskie temperatury i niewielka wodochłonność. Wytrzymałość na ściskanie winna wynosić nie mniej niż 150 kg/cm^2 .

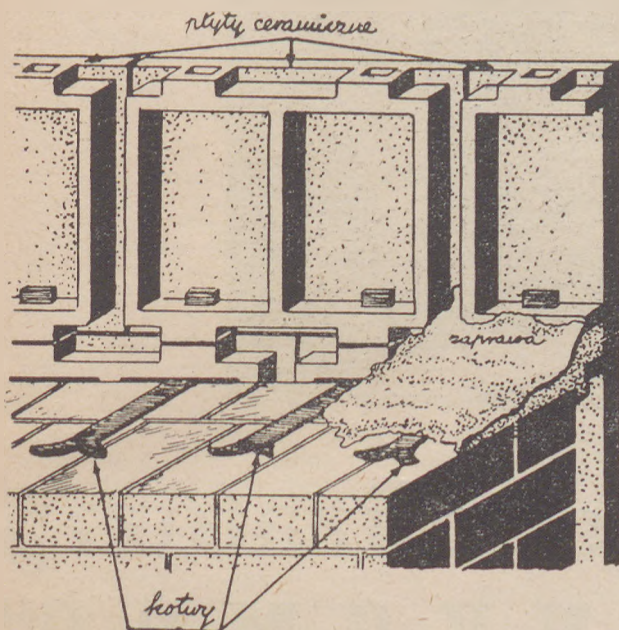


Rys. 5

Ceramiczne płyty licowe niewielkich rozmiarów, zaopatrzone w odpowiednie żebra do montażu, wyrabia się za pomocą prasy taśmowej, przy czym mają one formę bloków pustakowych o dwóch stronach licowych. Po wypale blok taki dzieli się na dwie odpowiednio ukształtowane płyty (rys. 2). Tylne ich powierzchnie zaopatrzone są w żebra dla uzyskania lepszej przyczepności.

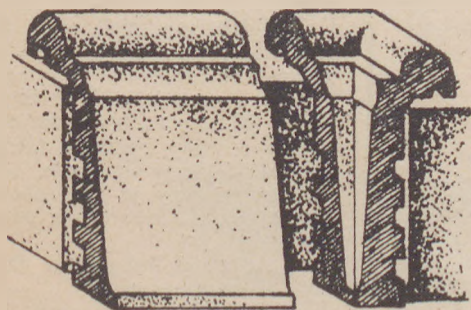
ci płyty do zaprawy przy licowaniu ściany. Stro-
na licowa ma powierzchnię gładką lub o faktu-
rze uzyskiwanej przez odpowiednie zabiegi pro-
dukcyjne (faktura szorstka, groszkowana itp).

Podobnie jak wymienione płyty produkuje się
płyty narożnikowe do licowania naroży budynku
(rys. 3). Montaż tego rodzaju płyt odbywa się
przez ich przymocowanie do ściany na zaprawie
(rys. 4) bez stosowania kotwienia lub zbroje-
nia, co pozwala na licowanie ścian po wzniesie-
niu całego budynku.



Rys. 6

Płyty o większych rozmiarach wyrabiane są
przez odciskanie w odpowiednich prasach. Płyty
te mają na odwrocie obramowanie z otworami do
mocowania przy montażu. Narożnikową płytę te-



Rys. 7

go typu przedstawia rys. 5. Grubość płyty wraz
z obramowaniem wynosi 55 mm, grubość właści-
wej płyty wynosi w zależności od jej wymiarów
15—35 mm.

Poszczególne rzędy montowanych na ścianie
płyt mijają się ze sobą w ten sposób, że spoiny
między płytami wyższego rzędu wypadają po-
środku płyt rzędu leżącego pod nim, przy czym
występy obu rzędów, zaopatrzone w otwory do
mocowania, pokrywają się ze sobą. Za pomocą
wspomnianych występow z otworami płyty za-
wieszają się na kotwach z nierdzewnej stali płas-
kiej, umocowanych w spoinach ściany. Po zawie-
szeniu płyt przestrzeń wokół ich obramowań za-
lewa się zaprawą; przestrzeń zawarta wewnątrz
obramowania płyty pozostaje nie wypełniona za-
prawą. Przy mniejszych wymiarach opisywanych
płyt kotwy usytuowane są w murze co 2—3 rze-
dy płyt; w tych rzędach, gdzie nie ma kotw, pły-
ty łączą się ze sobą grubym drutem. Przy monta-
żu płyt o większych wymiarach kotwy wypa-
dają przy każdym rzędzie płyt. Sposób wyżej opi-
sanego montażu widoczny jest na rys. 6.

Do obramowań otworów okiennych i drzwio-
wych służą specjalne płytki profilowane, spośród
których pokazano na rys. 7 jeden z typów stoso-
wany do obramowań okiennych.

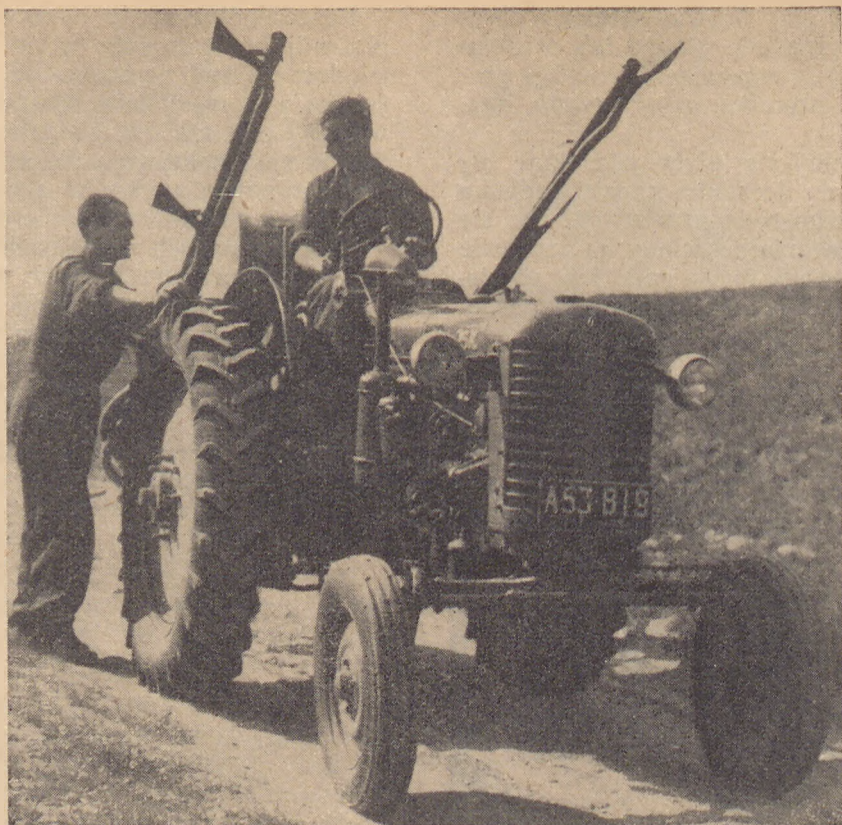
Z terakoty wykonuje się również profilowane
bloki pustakowe różnego rodzaju, służące do
montażu gzymsów, balustrad itp., oraz rzeź-
biarskie detale najróżnorodniejszych rodzajów i
typów, przy czym dzięki plastycznym właściwo-
ściom gliny, które pozwalają nadawać jej trwale
zachowujące się dowolne kształty, otwiera się
tu szerokie pole działania dla twórczości archi-
tekta i rzeźbiarza, istnieją możliwości stworzenia
ceramiki ornamentальной i monumentalnej, od
płaskich reliefów począwszy, a na pełnej rzeźbie
skończywszy.

Powierzchniom terakotowych detali architekto-
nicznych nadawać można rozmaitego rodzaju
fakturę i zabarwienie. Powierzchnie te mogą być
zupełnie gładkie lub też szorstkie, o różnej skali
szorstkości. Powierzchnie mogą być matowe, o
naturalnej barwie terakoty, lub też z miękkim
polyskiem uzyskanym drogą polerowania. Moż-
na też powierzchnię detalu pokryć barwną lub
bezbarną glazurą lub tzw. angobą, czyli malo-
waniem specjalnymi farbami ceramicznymi.

Jak widzimy, możliwości i efekty stosowania
ceramicznego detalu architektonicznego są bar-
dzo duże. Stanowi on dzięki temu pełnowarto-
ściowy materiał okładzinowy, z powodzeniem za-
stępujący tradycyjne środki licowania elewacji,
co spowodowało, że w Związku Radzieckim jest
on produkowany i stosowany na skalę masową.

Niedługo ruszy i u nas produkcja ceramiczne-
go detalu architektonicznego, oparta na boga-
tych doświadczeniach radzieckich. Niedaleki już
czas, gdy w sąsiedztwie strzelistego Pałacu Kul-
tury i Nauki, jaśniejącego bielą swych ścian po-
krytych ceramiką, wyrośnie nowe centrum War-
szawy. Ściany jego budynków licowane będą ce-
ramicznym detalem architektonicznym polskiej
produkcji.

Mgr inż: arch. Witold Szolginia



„Stonkomór” wyrusza w pole

Wiejscy racjonalizatorzy I ICH „STONKOMÓR”

W warsztatach zespołu PGR Ośno Lubuskie pracuje dwóch mechaników: Wilhelm Górny i Wiktor Błotko. Ci dwaj młodzi ludzie są mechanikami z prawdziwego zdarzenia. Praca zawodowa odpowiada całkowicie ich zamiłowaniu i mają w niej nieprze-

cięte osiągnięcia. O jednym ich osiągnięciu, mianowicie o konstrukcji nowego aparatu do zwalczania szkodników roślin, opowiemy poniżej.

Wiosną br. na polach rzepakowych w woj. zielonogórskim pojawił się szkodnik, mały chrząszczyk, tzw. słodyszek rzepakowy, niszczący rzepak.

Wydział Ochrony Roślin przy Wojewódzkiej Radzie Narodowej w Zielonej Górze podjął akcję jego zwalczania.

W POM-ach i PGR-ach zastosowano w tej akcji najrozmaitsze chwytacze i opylacze, ale wszystko to okazało się niedostateczne. Słodyszek zagrażał plantacjom rośliny oleistej coraz bardziej.

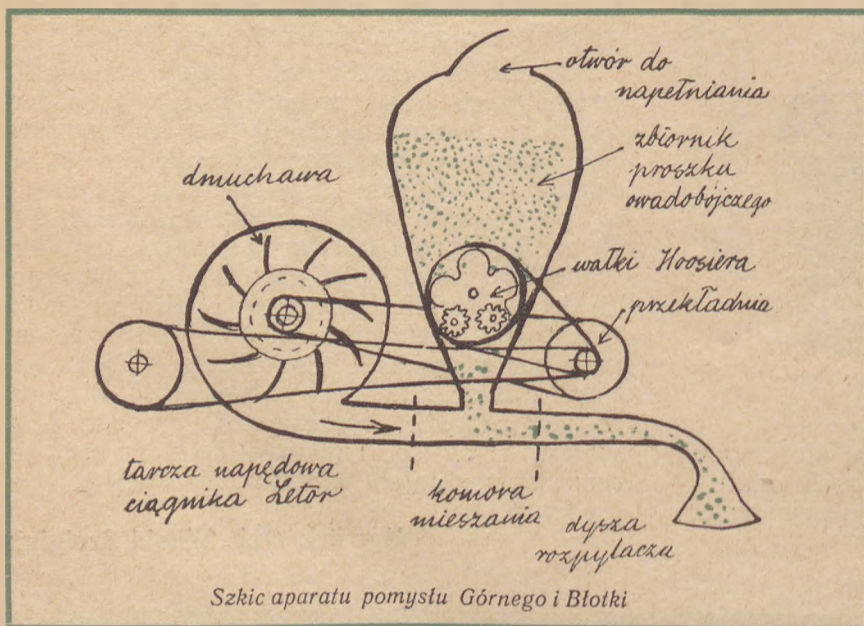
— Gdybyśmy mieli radzieckie opylacze, to szybko dalibyśmy sobie radę z tym szkodnikiem — powiedział kiedyś w rozmowie z Wilhelmem Górnym i Wiktorem Błotką kierownik wydziału ochrony roślin z Okręgowego Zarządu PGR w Gorzowie. — Niestety, zamówiliśmy je zbyt późno i zanim przyjdą, nasz rzepak może przepaść!

— A jak to urządzenie działa? — zapytał wówczas Górny.

— Zwyczajnie. Sypie się do zbiornika proszku owadobójczego, na przykład „azotox” lub „DDT”, uruchamia się silnik napędzający dmuchawę, ciągnie się aparat po polu i opyla się rośliny.

— A czy nie można by opylać roślin z samolotu? — spytał nieśmiało Błotko.

— Opylanie z samolotu w naszych warunkach byłoby bardzo nieekonomiczne. Jeszcze na polach spółdzielczych



Szkic aparatu pomysłu Górnego i Błotki

czy pegeerów to może by się i opłacało, ale w sąsiedztwie są małe stonkowsko, jedno- lub półhektarowe polećka rzepaku chłopów indywidualnych. Zniszczenie słodyszka na naszych polach, a pozostawienie go na polach sąsiadów nie dawałoby gwarancji zlikwidowania niebezpieczeństwa. Jeżeli my mamy trudności z wyniszczeniem szkodnika, to co mówić o gospodarstwach indywidualnych. Samolot, zanimby się przymierzył do opylania małego polećka — już minąłby je. Samolot jest skuteczny na większym obszarze.

Wtedy Górny i Błotko na dłuższą chwilę umilkli. Wreszcie spojrzeli jeden na drugiego:

— Cóż? Może byśmy spróbowali sami zrobić taki aparat podobny do radzieckiego?

— Spróbujcie — wtrącił dyrektor ze-
spółu PGR — warsztat jest do dys-
pozycji.

W ten sposób młodzi mechanicy podjęli się opracowania ważnego tematu racjonalizatorskiego.

Następnego dnia już był gotowy szkic urządzenia. Zaś w kilka dni później na prymitywnej konstrukcji z kątowników i beleczek żelaznych, zamocowanej z tyłu na ciągniku Zetor 25-K, umieszczony został aparat ze zbiornikiem na pył owadobójczy. Pod zbiornikiem umieszczono komorę mieszania pyłu z powietrzem, pływającym silnym strumieniem z dmuchawy. Dozowanie odpowiedniej ilości proszku, zależnie od potrzeby, do komory mieszania konstruktorzy rozwiązali za pomocą siewnikowych walców Hoosiera, umieszczonych w lekkowatym przebiegu łączącym zbiornik z komorą mieszania.

Napęd dmuchawy dostarczającej powietrza otrzymano przez zastosowanie dwustopniowej przekładni pasowej od koła napędowego ciągnika.

Nastąpił okres niezwykle wytężonej pracy. Aparat budowali racjonalizatorzy we dwóch. Po niespełna miesiącu wykonali pierwszą próbę. Wypadła pomyślnie. Z wielkiego wylotu rury przewodowej walił potężny tuman pyłu owadobójczego.

Próba wykonana na miejscu w warsztacie wytruła wszystkie okoliczne muchy. Pojechano na pole rzepakowe. W piętnaście minut opylono 8 ha. Aparat działał bez zarzutu. Wezwano komisję z Instytutu Mechanizacji i Elek-



Wilhelm Górny



Wiktor Błotko

tryfikacji Rolnictwa. Komisja stwierdziła wielką wydajność i sprawność maszyny opylającej.

Wkrótce na wszystkich okolicznych polach wyniszczono słodyszka rzepakowego.

Jeden poważny wróg roślin został pokonany. Ale aktualna stała się walka z drugim, jeszcze groźniejszym — stonką. Pewnego więc dnia zapytał Górny swego współkonstruktora:

— Jak myślisz, dostosujemy nasz aparat do zwalczania stonki?

— Dobra myśl, tylko jak? — odpowiedział Błotko.

— Zamiast jednego wielkiego wylotu trzeba zastosować szereg mniejszych, a rozstawionych na dużej szerokości. Przeciw słodyszkowi wystarczył jeden wylot, bo to stosunkowo słaby owad. Natomiast stonka — to mocne draństwo, trzeba opylać bardzo starannie.

Z wielkiego wylotu „wyszczała” duża ilość pyłu, ale niezbyt dokładnie; liczne, ale mniejsze wyloty-dysze, umieszczone nisko nad krzaczkami ziemniaków, opylają przejeżdżany pas dokładnie.

Przez ulepszenie poprzedniego urządzenia zgodnie z tym pomysłem po-

wstał oryginalny aparat do rozpylania proszków owadobójczych, tzw. „stonkomór”.

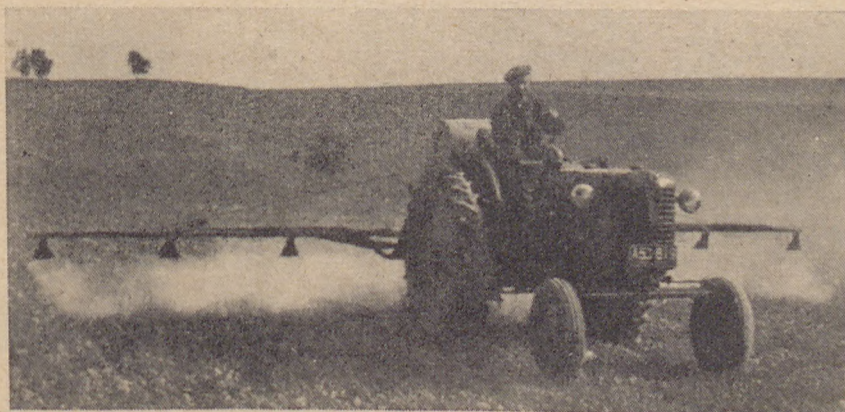
Prostota konstrukcji gwarantuje trwałość urządzenia i łatwość obsługi. Zawieszenie aparatu bezpośrednio na ciągniku, oprócz zysku na materiale i robociźnie, koniecznej przy umieszczeniu go na wózku przyczepnym, usuwa konieczność stosowania dodatkowego silnika do napędu dyszy. Te zalety czynią aparat Górnego i Błotki bardzo ekonomicznym i tanim urządzeniem do zwalczania szkodników na plantacjach.

Ponieważ ziemniaki sadzone są rzędami, więc przejechanie w międzyrzędziach nie jest żadną trudnością dla kierowcy, a rośliny nie są niszczone kołami.

Obecnie w Warsztatach Naprawczych PGR w Żarach wykonuje się serię tych aparatów, które zastępują setki ludzi przy niszczeniu niebezpiecznego szkodnika — stonki.

Wilhelm Górny i Wiktor Błotko nie spoczęli na laurach. Pracują teraz nad nową maszyną — nad kombajnem ziemniaczanym. Jednak do chwili ukończenia konstrukcji nie chcą zdradzić swego pomysłu.

Antoni Mańkowski



„Stonkomór” w akcji

*Tu przerwał, lecz róg trzymał; wszystkim się zdawało,
Ze Wojski wciąż gra jeszcze, a to echo grało.
Ile drzew, tyle rogów znalazło się w boru,
Jedne drugim pieśń niosą jak z choru do choru.
I szła muzyka coraz szersza, coraz dalsza,
Coraz cichsza i coraz czystsza, doskonalsza,
Aż znikła gdzieś daleko, gdzieś na niebios progul*

A. MICKIEWICZ



Jesteśmy na dużej polanie lub polu otoczonym dookoła lasem.

— Hop, hop! — zawołał ktoś, a po chwili echo powtarza: hop, hop.. hop, hop...

Przechodzimy pod mostem lub pod jakimś sklepieniem (np. tunelu). Echo występuje tu jeszcze wyraźniej, odpowiedź jednak przychodzi natychmiast, zlewając się z dźwiękiem pierwotnym. Takie zjawisko nazywamy **pogłosem**.

Na czym polegają oba wymienione zjawiska echa i pogłosu? Możemy wykonać bardzo proste doświadczenie. Do słoja (rys. 1) wkładamy na poduszeczkę kieszonkowy zegarek. Już w małej odległości od brzegu słoja nie

słychać go wcale, wystarczy jednak nad otworem słoja umieścić pod kątem 45° deseczkę, a usłyszymy wyraźnie tykanie zegarka.

Zaszło tu zjawisko odbicia fali głosowej od powierzchni deseczki.

Podobnie fale głosowe odbijają się od sklepienia mostu, tunelu i od ściany lasu otaczającego polanę. W tym przypadku odległość jest większa i echo odpowiada dopiero po pewnej chwili. Wyznaczając czas, który upłynął od chwili sygnału głosowego do chwili powrotu echa, i znając prędkość głosu w powietrzu (patrz artykuł w poprzednim numerze), można obliczyć odległość lasu.

Zjawisko odbicia głosu wykorzystano do wyznaczania głębokości morza w urządzeniu zwanym echosondą.

W dnie statku wyposażonego w takie urządzenie umieszczone jest źródło głosu, które wysyła w regularnych odstępach czasu krótkie sygnały. Urządzenie rejestruje również odbity głos.

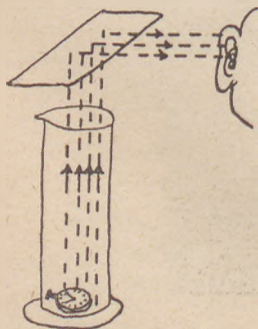
Ponieważ prędkość rozchodzenia się głosu w wodzie morskiej jest znana, wystarczy zmierzyć czas, jaki upłynął od chwili wy-

śłania sygnału do chwili otrzymania sygnału odbitego. W ten sposób można bardzo dokładnie odtworzyć profil dna morskiego.

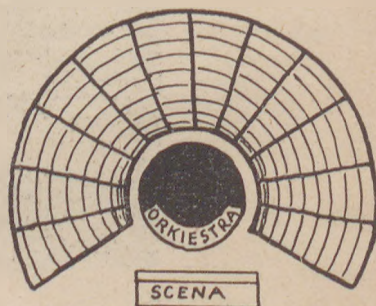
Zagadnienie odbicia głosu jest jednym z poważniejszych problemów budownictwa, szczególnie gdy chodzi o budowę wielkich sal teatralnych lub koncertowych. Chodzi w tym wypadku głównie o dwie rzeczy: 1) wykorzystanie odbicia fal głosowych w celu wzmocnienia i 2) stłumienie niepotrzebnego pogłosu, który trafiając na nieprzebrzmiałe jeszcze dźwięki, zniekształca je.

Wzmacnianie głosu

Zagadnienie dobrej akustyki w miejscach publicznych starano



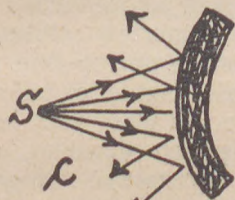
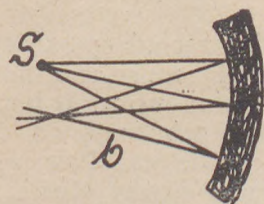
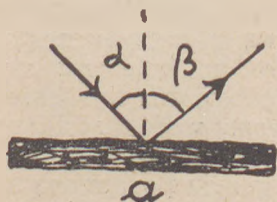
Rys. 1



Rys. 2

się rozwiązać już w starożytności, dążąc do uzyskania możliwie najmniejszej odległości między słuchaczami a źródłem głosu.

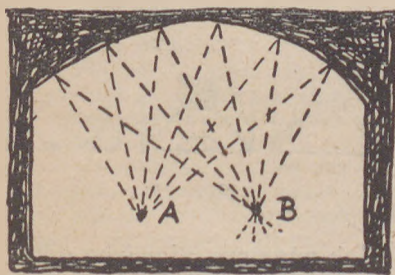
Na rys. 2 widzimy plan amfiteatru greckiego. Widownia półkolem otacza orkiestrę, trochę głębiej jest scena. Sklepienia nie było wcale, więc nie zachodziło tu odbicie głosu. Konstrukcje obliczone na wykorzystanie tego zjawiska dla polepszenia akustyki pojawiają się później. Na czym opiera się ich zasada?



Rys. 3

Przy odbiciu fal głosowych kąt padania równa się kątowi odbicia (rys.3). Powierzchnia wklęsła (b) skupia fale głosowe, powierzchnia wypukła rozprasza je, odbija w różnych kierunkach (c).

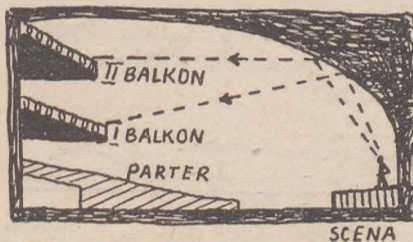
Na rysunkach od 3 — 7 widzimy, w jaki sposób zjawisko odbicia zostało praktycznie wykorzystane dla wzmocnienia głosu.



Rys. 4

Na rys. 4 jest podany przekrój audytorium. Nad głowami ostatnich rzędów znajduje się sklepienie nachylone w ten sposób, że głos po odbiciu trafia w ostatnie

rzędy słuchaczy. Rys. 5 pokazuje przekrój poziomy tego audytorium — półkoliste ściany odbijają głos.



Rys. 5

Na rys. 6 widzimy przekrój pionowy sali teatralnej. Nad sceną sklepienie tworzy krzywiznę obliczoną tak, by głos po odbiciu trafiał na balkon pierwszego i drugiego piętra.



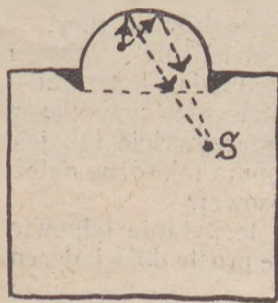
Rys. 6

Rysunek 7 daje jeszcze inne rozwiązanie sali bez balkonów. Sklepienie wskutek swej krzywizny skupia głos nad miejscami słuchaczy.



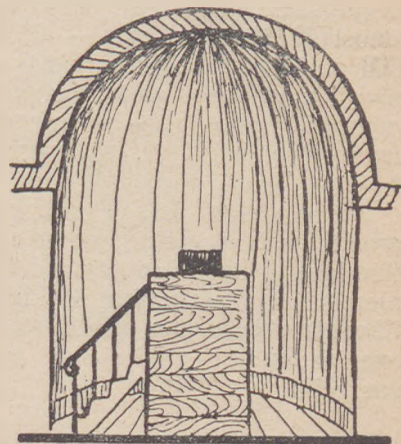
Rys. 7

Budka suflera posiada kształt walcowaty po to, by jego głos dobrze był słyszalny na scenie. Na scenie poza tym znajduje się miejsce, w którym wyjątkowo dobrze słychać każdy szepot suflera w budce (rys. 8).



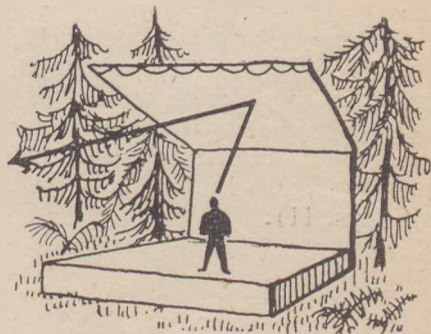
Rys. 8

W wielkich salach, w których odbywają się obrady, buduje się specjalną wnękę — reflektor o kształcie walcowatym (rys. 9), z której przemawia mówca.



Rys. 9

Dla koncertów w ogrodach budujemy estrady (rys. 10) z pochylonymi sufitami w tym celu, by głos skierować ku słuchaczom.



Rys. 10

Wydawać się może, że obecnie, gdy w salach umieszczamy głośniki, zagadnienie wzmocnienia głosu jest drugorzędnej wagi, jednak dla teatrów i sal koncertowych pozostaje ono nadal jednym z zasadniczych problemów.

Tłumienie

W wielu wypadkach równie ważne jak wzmacnianie głosu jest jego tłumienie, szczególnie dotyczy to studia radiowego, gdzie nie powinny wdzierać się żadne postronne odgłosy, a dźwięki przekazywane do mikrofonu nie mogą być zniekształcone.

Tłumią głos powierzchnie niejednolicie odbijające fale głosowe. Technika tłumienia polega zatem na zawieszaniu ścian połażowanymi kotarami, pochłaniającymi dźwięki. Różne ciała

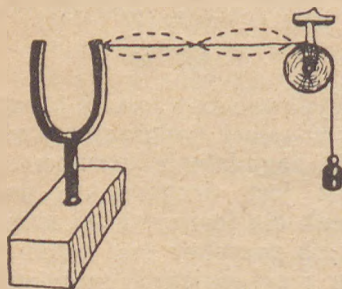
mają różną zdolność tłumienia, przy czym zależy ona również od częstości drgań dźwiękowych. Dla marmuru współczynnik tłumienia przy częstości 128 drgań/sek. wynosi 0,01, przy częstości 2048 drgań/sek. — 0,02. Dla najlepiej tłumiącej głos tkaniny filcowej odpowiednie współczynniki wynoszą — w pierwszym wypadku 0,09, w drugim 0,05.

W ostatnich latach zaczęto produkować specjalne materiały tłumiące, będące jak najbardziej nieregularną płataniną włókien. Chodzi tu o to, aby nie dawały one jednolitej odbijającej powierzchni.

Jak zobaczyć fale stojące

Zjawisko odbicia głosu i nakładania się fali padającej na odbitą możemy wykorzystać, by się przekonać, że głos ma naturę falową.

Zróbmy następujące doświadczenie. Do ramienia kamertonu przyczepiamy cienką, mocną nitkę i przerzucamy ją przez nieruchomy bleczek, zawieszając na jej końcu ciężarek, który napina nitę (rys. 11).

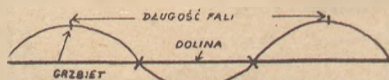


Rys. 11

Pobudzamy kamerton do drgania. Jeżeli dobierzemy odpowiednio odległość kamertonu od bleczonek, ujrzymy, że nitka jakby się rozdwaja. Widać miejsca nieruchome, z których nie spadłyby powieszony na nici skrawki bibulki, i miejsca, w których nitka drga najsilniej.

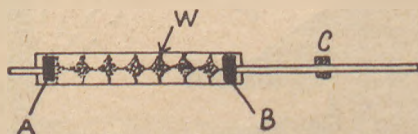
Zachodzi tu zjawisko fali stojącej. Wzmocnienie następuje wtedy, gdy grzbiet fali padającej trafi na grzbiet fali odbitej lub odpowiednio dolina na dolinę.

Na rys. 12 widzimy to, co nazywamy długością fali — odległość dwu kolejnych grzbietów lub dolin. Widzimy stąd, że w wyżej opisanym doświadczeniu możemy wyznaczyć długość fali. Wystarczy zmierzyć odpowiednie odległości.



Rys. 12

W artykule „Szybciej niż dźwięk” (sierpniowy numer „Młodego Technika”) daliśmy opis pomiaru prędkości rozchodzenia się fal głosowych w wodzie. Obecnie pomiary te są znacznie uproszczone, wystarczy np. taki przyrząd, jak historyczna rura Kundta (rys. 13).



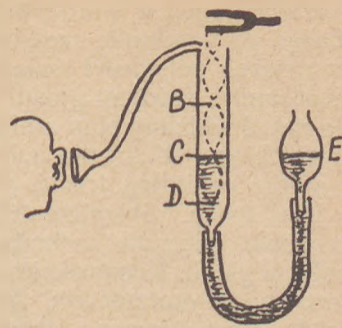
Rys. 13

W długiej, szklanej rurze umieszczony jest z jednej strony tłok zamykający rurę, a z drugiej — pręt zamocowany pośrodku i opatrzonego tarczką. Do rury nasypujemy drobnego pyłu korkowego (korek starty pilnikiem) lub jakiegoś lekkiego proszku. Pobudzając pręt do drgania, wprowadzamy w drgania słup powietrza w rurze. Po odbiciu powstaje fala stojąca, która w miejscach strzałek — najsilniejszego drgania — zdmuchuje pył. Skupia się on w węzłach. Możemy linijką zmierzyć ich odległość. Trzeba oczywiście odpowiednio dobrać położenie tarczki A.

Jeżeli znamy częstość drgania pręta, możemy obliczyć prędkość rozchodzenia się głosu w powietrzu lub w innym gazie, który wprowadzimy do rury.

„Widzieliśmy” tu miejsca wzmocnienia — strzałki — i węzły, gdzie głos powinien zanikać. Czy rzeczywiście tak jest? Czy występują tak różne natężenia fali głosowej?

Na te pytania odpowie następujące proste doświadczenie (rys. 14).

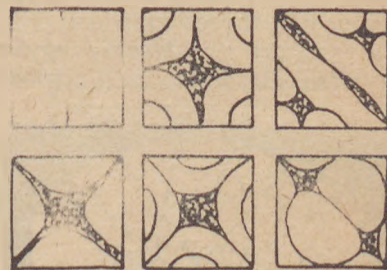


Rys. 14

Szklaną rurę łączymy rurką gumową z naczyniem E, może nim być np. butelka z odciętym dnem odwróconą wylotem na dół. Nalewamy wodę, nad rurą umieszczamy kamerton oraz cienką rurkę gumową opatrzoną na końcu lejkem, który przykładamy do ucha.

Podnosząc lub opuszczając naczynie E zmieniamy położenie powierzchni wody. Drgania kamertonu pobudzają do drgania słup powietrza. Powstaje fala stojąca. Możemy stwierdzić, że w pewnych położeniach słyszimy dźwięk kamertonu silniej, w innych cichnie on zupełnie. Mierząc odległości pomiędzy położeniami powierzchni wody przy kolejnych ścichnięciach dźwięku, możemy znów wyznaczyć długość fali głosowej.

Fale stojące możemy również wywołać na powierzchni płytki metalowej. Posypujemy ją piaskiem i wprowadzamy w drgania smyczkiem. Płytkę przytrzymujemy palcem w coraz to innym miejscu. Piasek układa się w najrozmaitsze figury (rys. 15).

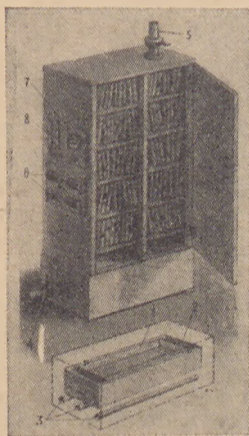


Rys. 15

Jak widzimy, zjawisko odbicia głosu znalazło wielkie zastosowanie w technice, a z drugiej strony pozwala jeszcze lepiej poznać naturę falową głosu.

Mgr Bolesława Twarowska

W kilku zdaniach



1) Wanienka do formaliny, 2) parownica wodna, 3) grzejnik, 4) otwór wejściowy powietrzny z zasuwką, 5) kanał wyciągowy, 6) wyłączniki, 7) amperomierz, 8) termometr i psychrometr

Dezynfekcja książek jest to dość skomplikowane zagadnienie. Aby usunąć zarazki, trzeba zdezynfekować każdą poszczególną kartkę książki. Należy przy tym tak postępować, aby nie zniszczyć wyrazistości pisma, nie zmienić barwy rysunków i nie uszkodzić oprawy książki.

Radzieccy specjaliści — doktor A. A. Subbotin i inżynierowie A. G. Makarow i I. I. Astachow — skonstruowali właśnie takie urządzenie, zwane komorą elektryczną, w której książki i papiery dezynfekuje się za pomocą pary wodnej i formaliny. Temperaturę i wilgotność powietrza w komorze reguluje się w ten sposób, aby można było skutecznie zniszczyć wszelkie znajdujące się w książkach zarazki — nie niszcząc przy tym papieru i oprawy książek.

Komora elektryczna jest to właściwie szczelnie zamykana szafa, zawierająca szereg kratowych półek, na których układa się książki. W dolnej części szafy umieszczona jest metalowa skrzynka z wodą o podwójnym dnie, w którym są wtopione rurki ze spiralami chromonikielowymi. Na powierzchni wody znajduje się metalowa wanienka z formaliną. Gotująca się woda przyspiesza parowanie formaliny, która wraz z parą wodną zapelnia całe wnętrze szafy i przenikając pomiędzy stronicami książki — dezynfekuje je.

Pod skrzynką wytwarzającą parę umieszczony jest osobny grzejnik

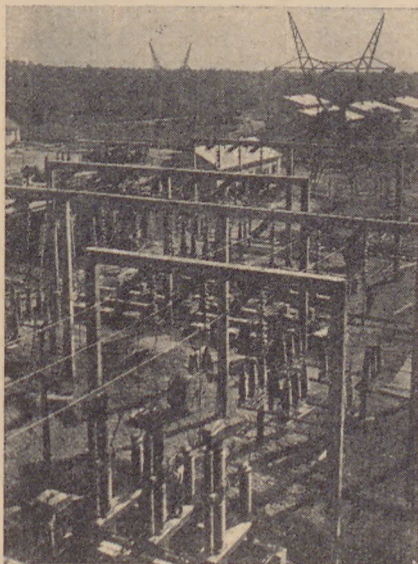
elektryczny, ogrzewający w komorze tylko powietrze. Wysokość temperatury i wilgotność nagrzewanego powietrza jest regulowana automatycznie. Temperatura wnętrza komory może wahać się w granicach od 70 — 90°C, a wilgotność od 60 — do 100%.

Aby książki dostatecznie się zdezynfekowały, trzeba je trzymać w szafie od 1½ do 4 godzin. Komora może służyć również do dezynfekcji zabawek dzieciennych.

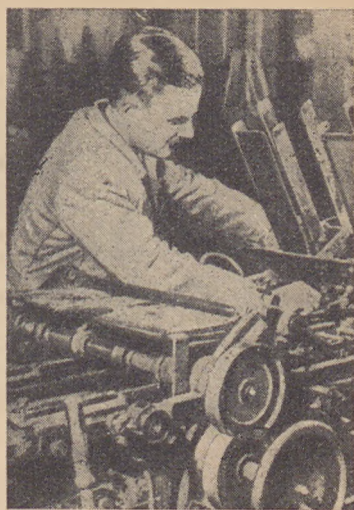
Górnicy czechosłowaccy otrzymali nową, bardzo wydajną koparkę wieloczerpakową „K — 1000”, przeznaczoną do zdejmowania ziemi nad złożami węgla.

Nowa maszyna nabiera ziemi 8 czerpakami i przerzuca jej w ciągu godziny ponad 1000 m³. Koparka posiada 46 silników elektrycznych. Waży około 1300 ton.

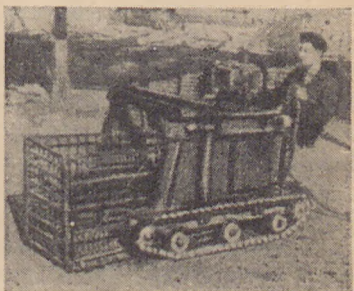
Po raz pierwszy przemysł czechosłowacki wyprodukował tak potężną maszynę.



Budowa wielkiej elektrowni im 7 Listopada w Inocie na Węgrzech dobiega końca. Jest to jedna z największych inwestycji węgierskiego planu 5-letniego.



Aleksander Stankow — dyrektor techniczny fabryki papierosów w Kolarowgradzie w Bułgarii — ulepszył maszynę do pakowania papierosów; wydajność maszyny wzrosła trzykrotnie. Dzięki temu usprawnieniu państwo zaoszczędzi 100 000 000 lewów rocznie. Na zdjęciu Aleksander Stankow przy swojej maszynie.

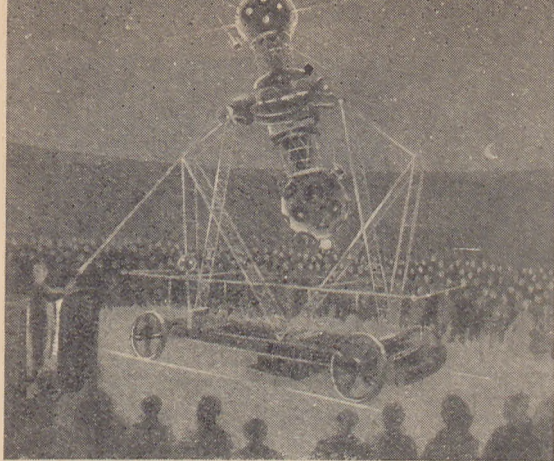


Niewielki wózek, podobny do małego czołgu jeżdża do stygnącego pieca, w którym zostały wypalane cegły. Kierowca wprawnie szepia je hakami zasobnika, włącza hydrauliczny podnośnik i zasobnik naładowany 180 cegłami łagodnie unosi się nad ziemię i zwisając pomiędzy gąsienicami wózka zostaje przewieziony na miejsce wyładunku.

Nowy wózek dla wyładunku cegieł z pieca skonstruowali radzieccy robotnicy Czermuszyńskiej Cegielni — N. A. Morenkow i P. F. Antonow.

Dawniej wypalone cegły wybierano z pieca i ładowano na wózek ręcznie, a także w ten sam sposób wyładowywano i układano w stosy na ziemi. Zastosowanie wózka samochodowego do przewożenia cegły w zasobniku znacznie skraca czas przeładunku i ułatwia ich transport.

Omawiany gąsienicowy wózek odznacza się dużą zwrotnością i łatwością w kierowaniu. W ciągu jednej zmiany można za pomocą tego wózka wyładować z pieca i przewieźć na miejsce składowania 25 000 cegieł. Wózek jest uruchamiany za pomocą silnika elektrycznego.



Rys. 1. Seans w sali planetarium

Gwiazdzista

NOC

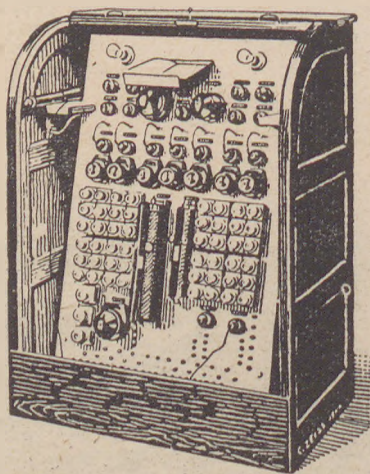
W PLANETARIUM

W związku z uroczystym Rokiem Kopernikowskim Rząd Polski Ludowej powziął uchwałę wzniesienia trzech planetariów i obserwatoriów ludowych. Będą one kolejno zbudowane: w Stalinogrodzie, Warszawie i Krakowie. Kamień węgielny pod Planetarium Stalinogrodzkie został położony w dniu tegorocznego Święta Odrodzenia i obecnie rozpoczęto już budowę. Wkrótce również będą wzniesione dwa pozostałe planetaria.

Przenieśmy się wyobraźnią w niedaleką przyszłość i razem z innymi miłośnikami astronomii wybierzmy się do planetarium na seans. Oczywiście jako młodych techników interesują nas przede wszystkim wszelkie urządzenia techniczne wspaniałej budowli, które pozwolą nam w biały dzień oglądać gwiazdziste niebo i podpatrywać mechanizm budowy świata.

Pośrodku dużej, sklepionej sali, oświetlonej dyskretnie przyćmionym blaskiem ukrytych lamp, wznosi się na stalowym rusztowaniu czterometrowej wysokości potężny aparat projekcyjny specjalnego typu (rys. 1). Waga jego wynosi ponad 2 tony. Składa się on z dwóch symetrycznie zmontowanych dużych kul, które najeżone są projektorami. Na półkolistym ekranie nakrywającym salę projektory te odtwarzają wiernie gwiazdziste niebo. Kule łączy ze sobą walec i on to właśnie stanowi najważniejszą część planetarium. Tu bowiem mieszczą się przedziały rzutujące ruchome obrazy: Słońca, Księżyca i planet — Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza oraz Saturna. Obok aparatu znajduje się pulpit prelegenta, objaśniającego obrazy. Do pokazów używa on świetlnej strzałki, którą wodzi po sztucznym niebie. Przed nim

skrzynka z tablicą rozdzielczą (rys. 2), za pomocą której reżyseruje widowisko. Widzowie siedzą na specjalnych ruchomych krzesłach, zgrupowanych w kręgi dokoła aparatu.



Rys. 2. Tablica rozdzielcza aparatu

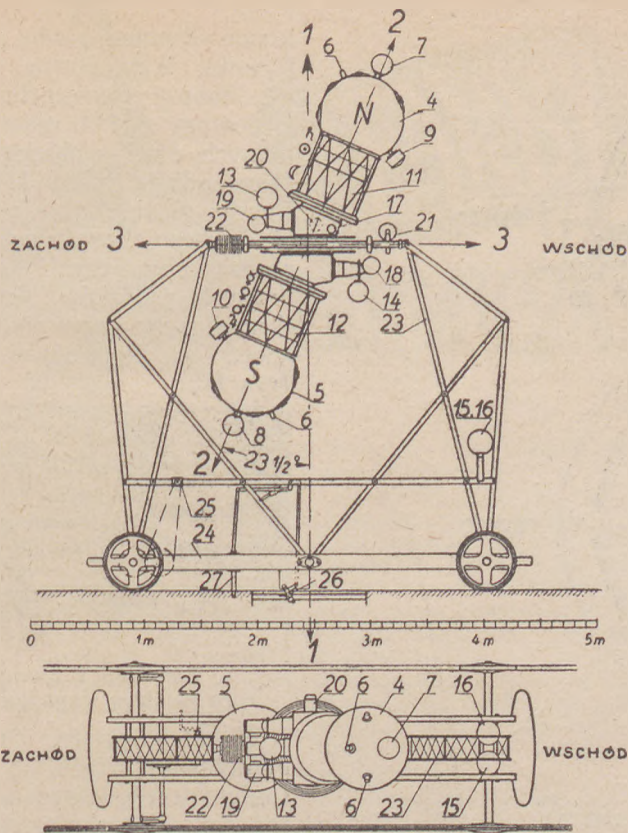
Ale oto zaczyna się seans. Przez długie korytarze obiegające dokoła budynek planetarium, gdzie ściany zawieszone są fotografiami nieba, wszyscy widzowie weszli już na salę. Panuje tu zmierzch. Na kopule sztucznego nieba zapalają się coraz liczniejsze gwiazdy, tak jak to ma miejsce w rzeczywistości. Na półkolistym horyzoncie widnieją sylwetka miasta. Ściemnia się coraz bardziej. Wiadomo, że oko ludz-

kie dopiero po upływie pół godziny przystosowuje się całkowicie do ciemności, toteż niebawem dostrzegamy na ekranie wszystkie gwiazdy widoczne gołym okiem. 32 projektory (rys. 3, nr 4 i 5) odtwarzają wierny ich obraz. Oprócz gwiazd widoczne są również jaśniejsze mgławice i gromady gwiazd rzutowane na ekran przez 18 projektorów (rys. 3, nr 6) oraz subtelne pasmo Drogi Mlecznej (2 projektory 9 i 10).

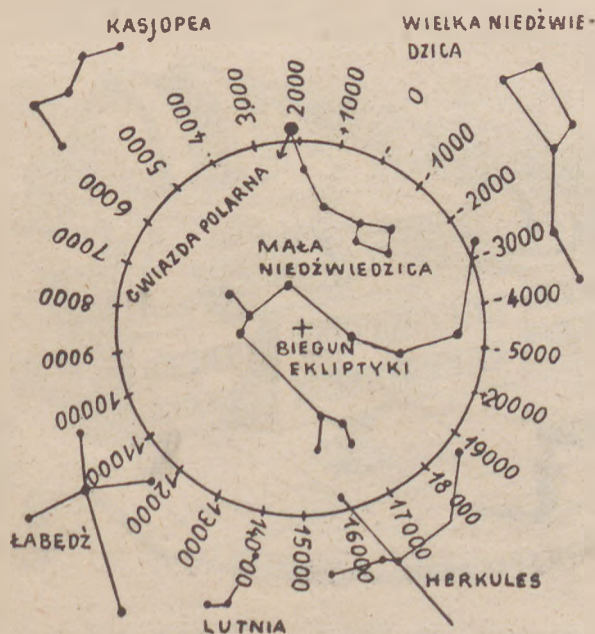
Teraz prelegent nakłada na gwiazdziste niebo jasną siatkę gwiazdozbiorów z ich nazwami (32 projektory, nr 7 i 8). Czytamy napisy: Gwiazda Polarna, Wielka Niedźwiedzica, Kasjopea, Orion i inne. Dwanaście innych projektorów (nr 13 i 14) rzuca na ekran obraz dwunastu gwiazdozbiorów Zwierzyńca, czyli Zodiaku, na tle których wędrują corocznie Słońce i planety.

Prelegent dwoma ruchami ręki wyłącza siatkę gwiazdozbiorów i kontynuuje wykład. Nieruchome przedtem niebo ożywia się dzięki włączeniu trzech silników (nr 19), ułożonych wewnątrz aparatury, które odtwarzają roczny pozorny obieg Słońca i planet w ciągu: 7 minut albo 4 minut, albo 78 sekund czy nawet 7 sekund.

Lecz oto nowość. Prelegent zatrzymuje silniki i włącza inny silnik nr 20. Demonstruje w szalonym tempie kołysanie się osi ziemskiej (odkryte przez Kopernika). Dla lepszej orientacji włącza siatkę gwiazdozbiorów. W ciągu 4 minut biegun świata, który stanowi przecięcie się przedłużonej osi ziemskiej z firmamentem, opisuje na tle gwiazdozbiorów koło o średnicy 47° , na którego obieg zużywa w rzeczywistości 26 000 lat. Skutki tego kołysania się, jak u bąka, osi ziemskiej, zwanego precesją, są osobliwe. Widzimy naocznie (rys. 4), że za czasów Hiparcha — a więc 2000 lat temu — biegun świata znajdował się w pobliżu gwiazdy Mizar w ogniu Wielkiej Niedźwiedzicy i że obecnie zbliża się on do ogona Małej Niedźwiedzicy, tj. do Gwiazdy Polarnej. W roku 5000 biegun przejdzie poniżej Kasjopei, około roku 11 000 minie gwiazdozbiór Łabędzia, by w roku 14 000 przejść obok najjaśniejszej gwiazdy północnego nieba, We-



Rys. 3. Schemat planetarium. Kula N obsługuje północne niebo, kula S — południowe. 1 — oś biegunowa planetarium prostopadle zorientowana względem równika ziemskiego; 2 — oś ekliptyki prostopadła do orbity Ziemi; 3 — oś obrotu całości aparatury dla nastawienia jej na dowolną szerokość geograficzną. Osie 1, 2, 3 przecinają się wszystkie w punkcie środkowym półkulistej kopuły w wysokości 3 m nad podłogą; 4, 5 — projektory dla gwiazd; 6 — dla mgławic i gromad gwiazdnych; 7, 8 — dla nazw gwiazdozbiorów; 9, 10 — dla Drogi Mlecznej; 11 — dla Słońca, Księżyca, Saturna i światła zodiakalnego; 12 — dla Merkurego, Wenus, Marsa i Jowisza; 13, 14 — dla Zodiaku, równika niebieskiego i biegunów świata; 15 i 16 — dla południka; 17 — odczyt skali lat; 18 — silniki ruchu dobowego sfery niebieskiej; 19 — silniki dla ruchu rocznego; 20 — ruch precesyjny; 21 — silnik dla zmiany szerokości geograficznej, 22 — przewody prądu do części zmotoryzowanych; 23 — przewody główne; 24 — podwozie do przesuwania aparatu; 25 — napęd ręczny podwozia; 26 — włącznik wszystkich przewodów; 27 zamocowanie podwozia



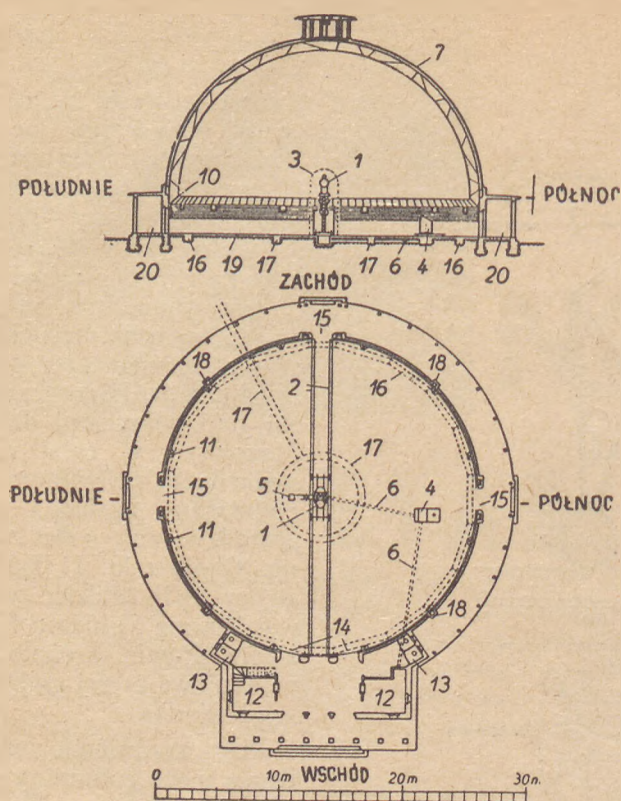
Rys. 4. Wędrowka świata w okresie 26 000 lat

gi, w gwiazdozbiórze Łutni. Wreszcie w roku 16 000 biegun przesunie się poprzez gwiazdozbiór Herkulesa, by około roku 25 000 wrócić na swe stanowisko, które zajmował za czasów Hiparcha. I to wszystko widz ujrzy w przeciągu 4 minut.

Lecz na tym nie koniec. Obserwujemy przecież na ekranie niebo takie, jakie było, jest i będzie nad terenem np. dzisiejszej Warszawy. Można teraz stwierdzić, że za czasów Hiparcha przyświecał nad puszcami dzisiejszego Mazowsza w całej okazałości gwiazdozbiór Centaura z naszą najbliższą sąsiadką gwiazdą „Alfa“, obecnie u nas niewidoczną. Około roku 11 000 nasi następcy będą widzieć w Warszawie Koronę Południa i gwiazdozbiór Żurawia, a około r. 16 000 południowe części gwiazdozbioru Niedźwiadka

Aby zaznajomić widzów z resztą nieba południowego, u nas nigdy niedostępnego, prelegent obraca teraz oś polarną aparatury 1—1 o 180° i pokazuje nam niebawem w ruchu całe niebo południowe, takie, jakie oglądać mogą na Antarktydzie ekspedycje w czasie tamtejszej nocy polarnej. Oczywiście możliwe jest także zademonstrowanie nieba widzialnego z dowolnej szerokości geograficznej, tak północnej, jak i południowej. Rzutnik gwiazdozbiorów nieba południowego znajduje się w kuli S (rys. 2).

I teraz dopiero dochodzimy do właściwego tematu. Na ekran wkraczają planety. Prelegent włącza 8 projektorów i mechanizmów nr 12 (Merkury, Wenus, Mars i Jowisz) oraz 10 projektorów i mechanizmów nr 11 (Słońce z koroną, Księżyc, Saturn i światło zodiakalne) i puszcza w ruch silniki nr 19, które pozwalają wyświetlić okres jednego roku w czasie: 7 lub 4 minut, albo też 78 lub nawet 7 sekund. Pozorne ruchy planet, które z powodu swej zawłości tyle kłopotu sprawiały astronomom aż do czasów Kopernika, w tej interpretacji stają się przejrzyste i zrozumiałe. Ruchy pozorne planet, które demonstruje na ekranie we właściwych proporcjach planetarium, zmieniają często kierunek. Drogi pozorne planet



Rys. 5. Pionowy i poziomy przekrój planetarium

to zawile pętle, wszystkie jednak z okresem rocznym, co naprowadziło Kopernika na myśl, że powoduje je Ziemia obiegająca w tym czasie Słońce. To, co na lekcjach w szkole wymaga wielu godzin wykładu i kreślenia zawilich rysunków, to jasno tłumaczą szybko poruszające się na ekranie obrazy planet.

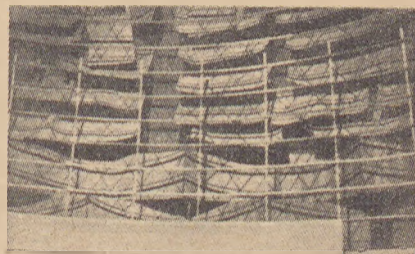
Seans dobiega końca. Ponad wschodnim horyzontem planetarium zaczyna świtać. Odpowiedni aparat muzyczny nagrywa ranny śpiew ptaków. Gwiazdy na ekranie stopniowo bledną i nikną. Kończy się w planetarium noc — noc zawsze pogodna.

A teraz kilka słów o urządzeniu samej widowni. Planetarium wymaga specjalnego budynku. Rysunek 5 przedstawia jego przekrój pionowy i poziomy. Oto objaśnienia tych szkiców. 1 — aparat projekcyjny, 2 — szyny do wysuwania aparatu z sali w razie użycia jej do innych celów, np. do odczytów popularnych, 3 — miejsce do przechowywania aparatu, 4 — przesuwalny pulpit prelegenta z tablicą rozdzielczą, 5 — epidiaskop do rzutowania obrazów z książek, 6 — przewo-

dy elektryczne z tablicy rozdzielczej do aparatu, 7 — wewnętrzne rusztowanie dla rozpięcia płóciennego ekranu, 8 — ekran, 9 — płyty blaszane dla wygubienia echa, 10 — urządzenia oświetleniowe, 11 — reflektory do pośredniego oświetlenia widowni, 12 — kasy biletowe, 13 — ustępy, 14 — wejście, 15 — wyjścia zapasowe, 16 — betonowa podłoga pokryta linoleum, 20 — korytarze.

Bardzo ważne jest tu zagad-

nienie stłumienia echa głosu prelegenta. Wewnętrzne rusztowanie kopuły planetarium, skonstruowane z 8000 elementów żelaznych, dźwiga płócienny ekran, który odbija tylko 10% głosu. Resztę głosu, która przedostała się przez ekran, wygubia się przez chaotyczne ustawienie licznych odcinków blachy poza ekranem na wewnętrznej powierzchni betonowej kopuły (rys. 6).

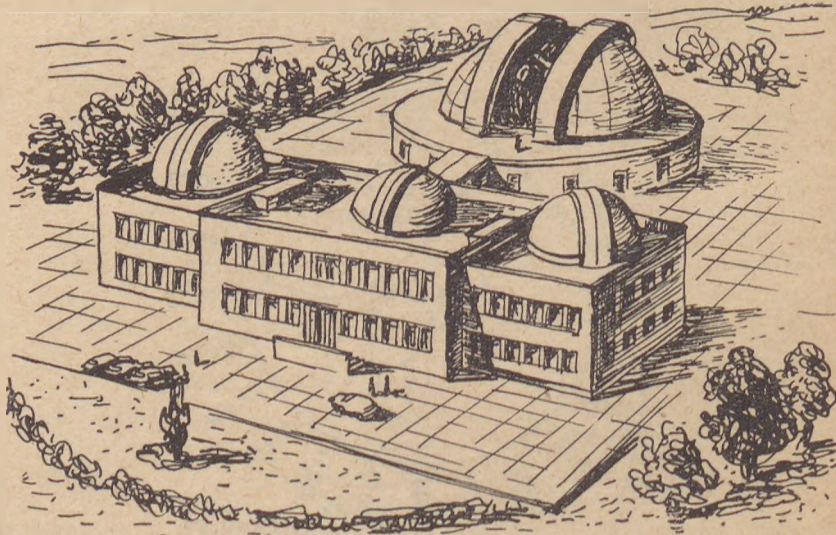


Rys. 6. Elementy z blachy ustawione poza ekranem wygubiające echo

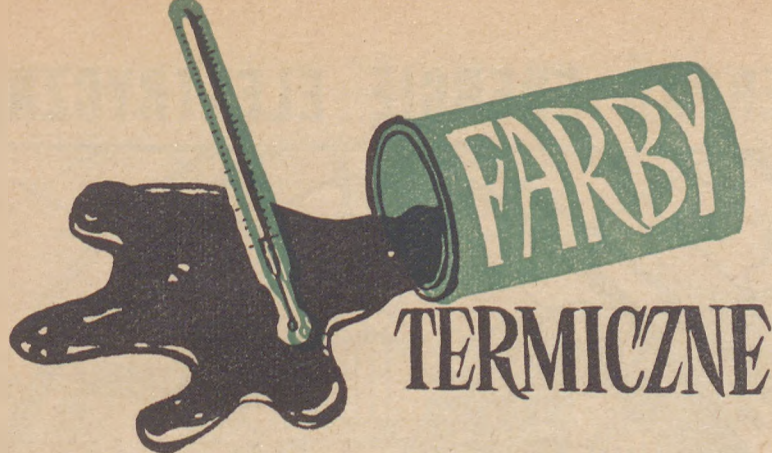
Widzimy zatem, że budowa planetarium wiąże się z rozwiązaniem szeregu bardzo złożonych zagadnień technicznych. Jego wyposażenie stanowi ostatni wyraz nowoczesnej inwencji konstruktorskiej, a działanie aparatów odpowiada ścisłym obliczeniom astronomicznym.

Dotychczas wybudowano na świecie 26 planetariów w 10 krajach. Jedno z najwspanialszych planetariów znajduje się w Moskwie. Obecnie w budowie są dwa dalsze planetaria w ZSRR i jedno w Czechosłowacji. Planetaria polskie będą z kolei trzydziestym, trzydziestym pierwszym i trzydziestym drugim.

Dr Jan Gadomski



Rys. 7. Tymczasowy projekt elewacji Planetarium w Centralnym Parku Kultury i Wypoczynku w Warszawie



Przechodząc przez dużą halę maszyn starszy majster rzucił uwagę dyżurnemu mechanikowi: — „Sprawdźcie smarowanie łożyska w trzecim agregacie, bo się zaczyna grzać”.

Ciekawe, w jaki sposób, nie posługując się żadnym przyrządem i nie dotykając nawet łożyska majster od razu wykrył wadę w smarowaniu. Otóż nie potrzebował on nawet zbliżyć się do maszyny, a wystarczył mu tylko jeden rzut oka na kolor wystającej części wału agregatu. Gdy system smarowania działa sprawnie, ta część maszyny posiada kolor jaskrawo czerwony, gdy natomiast smar nie dochodzi lub jego dopływ jest za mały, wystający koniec wału staje się ciemnobrunatny. W ten sposób starszemu majstrowi wystarczył jeden rzut oka, aby stwierdzić, że źle działa system smarowania w trzecim agregacie, gdyż koniec wału miał właśnie kolor brunatny. No, dobrze, ale jaki związek może mieć kolor tej wystającej na zewnątrz części wału z dopływem smaru do położonego wewnątrz łożyska?

Po prostu zastosowano tu farbę termiczną. Tą nazwą określamy niektóre związki nieorganiczne, posiadające własność zmieniania swego koloru przy ogrzaniu do pewnej temperatury, zawsze jednak stałej dla danego związku. Gdy dodamy tego rodzaju ciało zamiast barwnika do zwykłej farby pokostowej i pomalujemy nią np. wystający koniec wału, to jeżeli smarowanie łożysk poczyni szwankować, przez co temperatura ich i wału wzrośnie, farba termiczna natychmiast da o tym znać zmieniając swój kolor.

Mimo że związki-kameleony były już znane od dosyć dawna, to jednak tych ich własności nie można było praktycznie wykorzystać do pomiaru temperatur, gdyż zakres ich zmian barwy był zbyt wąski, a poza tym były one dosyć wrażliwe na wilgoć, działanie powietrza oraz większość gazów i par chemicznych.

Ostatnie lata przyniosły wiele nowych odkryć i osiągnięć w tej dziedzinie, co pozwoliło wreszcie na usunięcie poprzednich niedomagań. A więc otrzymano i zbadano wiele nowych związków nieorganicznych, których zmiana barwy zawiera się, nie jak u dawnych w wąskim przedziale 30 — 100°C, lecz sięga aż do 800°C. Poza tym dzięki odkryciu możliwości produkowania soli podwójnych tych związków oraz ich mieszanin, powstała nieograniczona wprost ilość najrozmaitszych kombinacji, przez co zakres tem-

peratury 30 — 800°C został prawie całkowicie zapelniony.

Oczywiście, że zmiana barwy danego związku czy mieszaniny, która zachodzi z dokładnością do plus minus 5°C zawsze w tej samej temperaturze, jest procesem odwracalnym, to znaczy, że po ostygnięciu poniżej temperatury przemiany barwnej, dany związek przybiera swój pierwotny kolor. Ponieważ są to z reguły związki nieorganiczne, teoretycznie można więc nieskończoną ilość razy ogrzewać je i oziębiać bez obawy rozkładu czy zniszczenia.

Mieszając związki-kameleony np. z bezbarwnymi lakierami, otrzymujemy farbę termiczną, którą możemy powlekać dowolne płaszczyzny metalowe, ceramiczne, drewniane czy też z tworzyw sztucznych.

Obecnie istnieje już wielka ilość farb termicznych, których zakres wskazań, jak wspomnieliśmy, dochodzi do 800°C.

Ale na tym jeszcze nie koniec, gdyż oprócz farb termicznych, zmieniających swój kolor jeden raz pod wpływem ogrzewania do pewnej temperatury, są już i takie, które mogą 2, 3, a nawet 4 razy zmieniać w sposób odwracalny swe zabarwienie. Np. jedna z takich farb w temperaturze pokojowej jest jasnozielona. Po ogrzaniu do 65°C staje się jasnoniebieska. Gdy podwyższymy jeszcze temperaturę, to przy 145°C otrzymamy kolor żółty. Dalsze ogrzewanie powoduje w temperaturze 220°C wystąpienie koloru czarnego. Z kolei w temperaturze 340°C otrzymamy barwę brunatną.

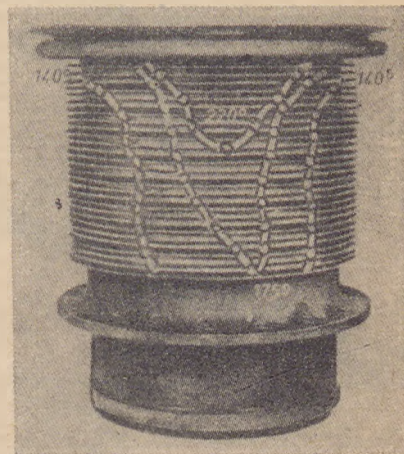
Tego rodzaju farby-kameleony mogą w wielu przypadkach zastąpić w przemyśle kruche i łatwe do zniszczenia termometry szklane czy też drogie i równie wrażliwe przyrządy, oparte na zjawisku termoelektrycznym.

Oczywiście, zakres zastosowań farb termicznych nie ogranicza się do podanego na początku przykładu, gdyż mogą one być z powodzeniem stosowane wszędzie tam, gdzie nie zależy na ciągłym sprawdzaniu temperatury, lecz na kontroli, by nie przekroczyła ona pewnej granicy. To zadanie farby-kameleony spełniają doskonale z podaną już dokładnością plus minus 5°C.

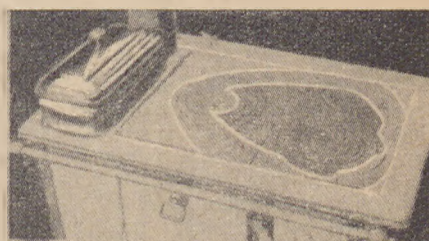
Poza tym nieocenione wprost usługi mogą one oddawać przy wszelkich pracach doświadczalnych nad rozkładem temperatur w jakiejś części maszyny czy na pewnej powierzchni. Na rys. 1 widzimy wyznaczony za pomocą farby termicznej rozkład temperatur na powierzchni cylindra silnika lotnicze-

go. Za pomocą innej znowu farby można, jak to wskazuje rys. 2, wykryć nierównomierność nagrzewania się np. płyt kuchennych i zapobiec temu przez przebudowę paleniska (rys. 2a). Tą samą metodą można łatwo i szybko sprawdzić, która część grzejnika prawie wcale nie pracuje, gdyż jej temperatura wynosi poniżej 140°C (rys. 3).

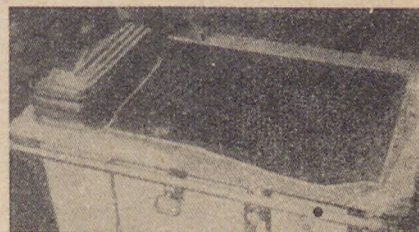
Do produkcji farb-kameleonów stosowane są najróżniejsze związki srebra, miedzi, rtęci, kobaltu, niklu, a nawet uranu.



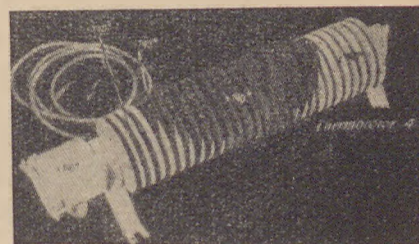
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 2a

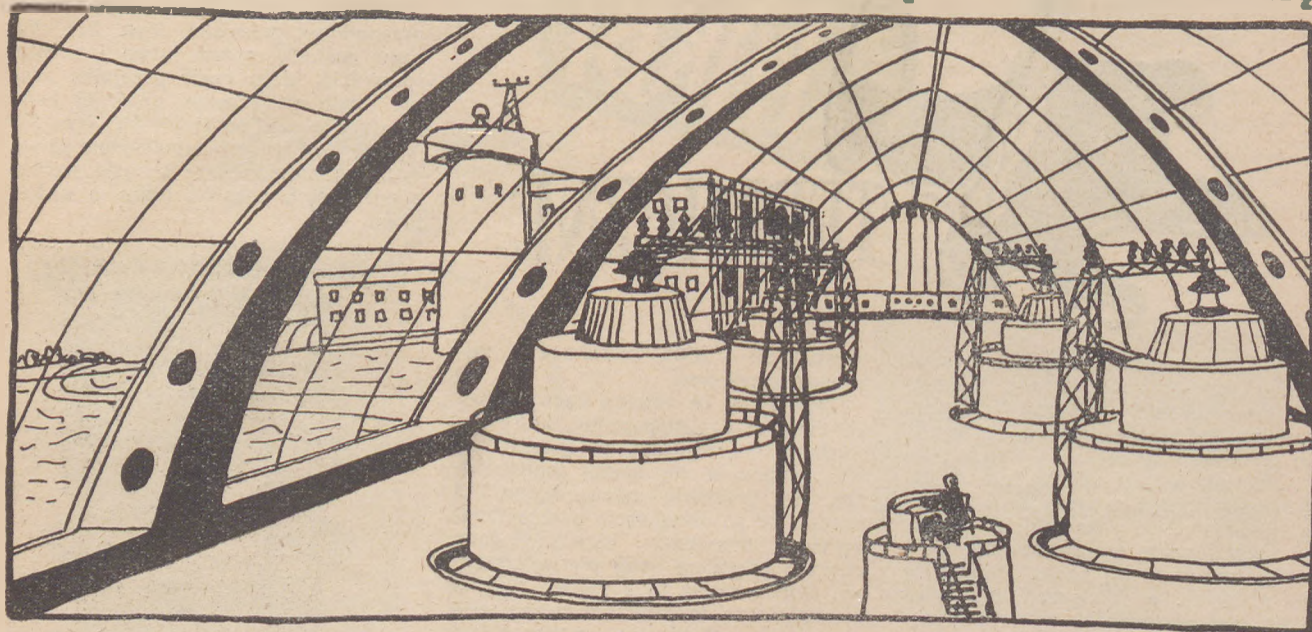


Rys. 3

Tych Czytelników, których zaciekały tego typu związki, odsyłamy do naszego „Kącika Chemicznego” w bieżącym numerze, gdzie zagadnienie to jest omówione nieco szerzej i gdzie również podane są przepisy, wg których można samemu wykonać najprostsze farby termiczne.

Mgr Stefan Sękowski

CZY BĘDZIEMY CZERPAĆ ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ



z głębi ziemi?

Na rysunku widzimy elektrownię, w której bez przerwy kręcą się olbrzymie wirniki potężnych turbogeneratorów. Energii nie czerpią ani z wodospadów, ani z kotłów parowych, lecz ze źródła istniejącego od wielu milionów lat. Źródłem tym, nie wykorzystanym dotychczas przez człowieka, jest ciepło Ziemi.

Już od lat technicy i geofizycy marzyli o tym, aby móc wykorzystać olbrzymie źródło energii, jakim jest ciepło Ziemi. Ogólnie wiadomo, że w miarę jak posuwamy się w głąb Ziemi, temperatura wzrasta. Zaobserwowano, że temperatura wnętrza Ziemi co 33 metry w głąb wzrasta przeciętnie o 1 stopień. Wzrost temperatury co pewną stałą głębokość mierzymy stopniem geotermicznym. Nie wszędzie na powierzchni globu temperatura wzrasta jednakowo o jeden stopień co 33 metry. Zdarzają się miejsca, gdzie geotermiczny stopień głębokości wynosi np. tylko 11 metrów, zaś w innych miejscach kolejne odcinki wynoszą aż 126 metrów.

Dopóki sądzono, że Ziemia zawiera żarzące się płynne jądro, wokół którego układają się coraz to chłodniejsze warstwy — z których ostatnia, zewnętrzna, zwana litosferą, jak gdyby pływa na żarzącym się jądrze matelicznym — dopóty tego rodzaju różnice nie dawały się uzgodnić.

Powyższą hipotezę wyprowadzono z teorii, że Ziemia znajdowała się niegdyś w stanie żarząco-płynnym, po czym z wolna się ochłodziła i wówczas to utworzyła się na jej powierzchni stosunkowo cienka skorupa z lżejszych skał. Według tej teorii wulkany miały być szczątkowymi połączeniami z żarzącym się jądrem Ziemi.

Na podstawie nowszych badań wydaje się obecnie coraz bardziej prawdopodobnym pogląd, że jądro Ziemi nie jest płynne i że Ziemia nie powstała na drodze przemian termicznych. Zjawisko geotermicznego stopnia głębokości i temperatura Ziemi w ogólności są wg tej teorii następstwem reakcji jądrowych przebiegających w najgłębszej warstwie skorupy ziemskiej, na głębokości liczącej około 60 kilometrów. Stan centralnego punktu Ziemi nie może być w myśl tej teorii porównywany z płynnością w ogólnym pojęciu ani też z czymś stałym, gdyż olbrzymie ciśnienie panujące we wnętrzu skorupy ziemskiej powoduje wg wszelkiego prawdopodobieństwa deformacje w atomowym tworzywie, które można jedynie ocenić teoretycznie. Wiedza nasza bowiem nie jest je-

szcze obecnie w stanie wytwarzać tak dużych ciśnień na drodze doświadczeń.

Jak to wykazuje praktyka, geotermiczny stopień głębokości w okolicach o silnym działaniu wulkanicznym bywa zwykle najmniejszy, co znaczy, że nie musimy wykonywać tam bardzo głębokich wierceń, aby natrafić szybciej na zwiększającą temperaturę. Pochodzi to prawdopodobnie stąd, że na tego rodzaju obszarach znajdują się większe, radioaktywne, wytwarzające ciepło ogniska, powodujące również i przejawy wulkaniczne. Ogniska tego rodzaju znajdują się jednak prawdopodobnie tak głęboko, że w najbliższym czasie, za pomocą obecnie stosowanych środków technicznych, nie będziemy mogli do nich dotrzeć.

Jednak mniejszy geotermiczny stopień głębokości moglibyśmy już obecnie wykorzystać, gdyż dla celów użytkowania energii wystarczają w zupełności temperatury od 300 — 600 stopni. Już przed około 100 laty uczony Jerzy Claude obmyślił sposób wykorzystania tej energii. Projektował on wykopanie szybu głębokiego na 4000 metrów i wytwarzanie tam pary wodnej w temperaturze 120 stopni.

Niestety projekt ten nie wytrzymał egzaminu obliczeń technicznych, gdyż wówczas nie było możliwe wykopanie szybu pożądanej głębokości, a obliczenia wykazały, że temperatura była zaprojektowana za nisko, aby mogła gwarantować jej techniczne wykorzystanie. W obliczeniach brano pod uwagę geotermiczny stopień głębokości, zwiększający się co 33 metry.

Niedawno ukazała się w Związku Radzieckim fantastyczna powieść, zajmująca się problemem wytwarzania energii z ciepła Ziemi. Autor jej Fiodor Kandyba w dziele swym zatytułowanym: „Gorąca Ziemia“ (tłumaczonym na inne języki), przedstawia budowę gigantycznej elektrowni, wykorzystującej energię ciepła Ziemi. Na jednej z wysp, położonej w okolicy półwyspu Kamczatki, zostanie wybudowany szzyb głębokości 6000 metrów. Do tego szybu kieruje autor wodę płynącą w pobliżu rzeki, która wpada w jego otwór wytwarzając na spodzie olbrzymie ciśnienie. Woda w szybie ogrzewa się, para zaś powstająca w głębi szybu zostaje wyprowadzona na powierzchnię drugą rurą, gdzie zasila potężną elektrownię. Autor nakreślił bardzo przekonująco technikę budowy szybu, przy czym w realizacji swego pomysłu nie posługuje się

Woda rzeki spada na głębokość 6000 metrów. Mimo panującej temperatury około 400 stopni nie przemienia się w parę, gdyż ciśnienie jest za wysokie. Dopiero gdy woda dostanie się do poziomego szybu, a następnie do komór, położonych wyżej, zamieni się w parę, która uniesie się przez cieńszą rurę na powierzchnię ziemi. Pomieszczenia ochronne, przyległe do szybu służą jako pomieszczenia dla załóg górników, a także jako pomieszczenia dla przechowywania przyrządów naukowych i jako składy narzędzi. Szyb, w porównaniu do istotnej głębokości Ziemi, znajduje się na stosunkowo nieznacznej głębokości.

Żadnymi fantastycznymi środkami. Technicy muszą przyznać, że w zasadzie budowa tego rodzaju szybu jest możliwa. Przyjęto wprowadzić mniejszy geotermiczny stopień głębokości, który jednak właśnie na tamtejszym wulkanicznym obszarze jest możliwy. Stopień geotermiczny głębokości wymienił Kandyba jako 10-metrowy. Tego rodzaju głębokość stopnia jest zupełnie możliwa, co zresztą zostało stwierdzone w wielu miejscach globu przez pomiary.

Budowa szybu zależy przede wszystkim od tego, czy uda się rozwiązać pomyślnie problem wentylacji i chłodzenia. Aby bowiem móc prowadzić prace na takich głębokościach i pracować przy budowie szybu, musiałoby się podczas trwania budowy ochładzać stanowiska pracy tak dalece, aby umożliwić w ogóle tok robót. Przy zastosowaniu płynnego amoniaku lub płynnego helu można uzyskiwać normalnie tego rodzaju pożądane ochłodzenia. Robotnicy ubrani w odpowiednio chłodzone ubrania azbestowe mogliby wówczas dokonywać na dnie szybu wierceń i odstrzałów. W wypadku potrzeby większych odstrzałów, górnicy chroniliby się do komór ochronnych, drażnionych w pewnych odstępach w ścianie szybu. Tego rodzaju komory ochronne byłyby oddzielone od szybu ciężkimi, stalowymi drzwiami i przedstawiałyby normalne, zwykłe pomieszczenia.

Na głębokości 6000 m szyb zaginalby się wielkim łukiem i kończyłby się komorami i rurą, wychodząc ponownie na powierzchnię ziemi. Łuk byłby przedzielony serią komór-sztolni, zbudowanych dla lepszego rozgrzania wody, do której dodawano by już na powierzchni, przed jej wpływem do szybu, odpowiednie związki chemiczne utrudniające powstawanie kamienia kotłowego. Woda do szybu doprowadzona zostałaby albo z jednej, albo z kilku rzek. Doprowadzona kanałem woda spadałaby w czeluść szybu. Należy tu zauważyć, że spadająca woda pomimo coraz większego nagrzewania się nie zaczynałaby wrzeć, bo ciśnienie w głębinach szybu byłoby tak wysokie, iż punkt wrzenia wody zostałby podniesiony znacznie ponad 100 stopni.

Gdy już gorąca woda przepłynęłaby przez szyb denny, zaczęłaby się wznosić i ciśnienie zmniejszyłoby się, przy czym woda ogrzana do 400 stopni eksplodując zamieniałaby się w parę. Zjawisko takie następowałoby z powodu zmniejszenia się ciśnienia. Powstała w ten sposób para wydostawałaby się na powierzchnię ziemi i napędzałaby znajdujące się tam olbrzymie turbiny.

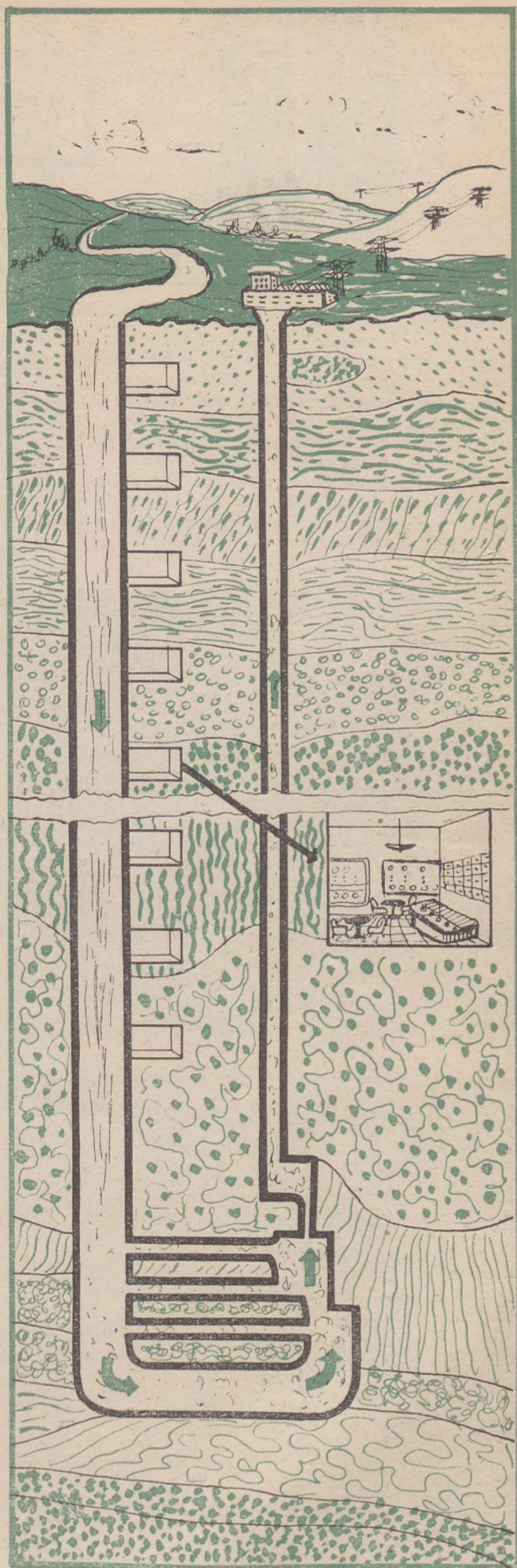
Zdolność produkcyjna roczna tego rodzaju elektrowni mogłaby przekraczać dwa miliardy kilowatogodzin. Korzyść więc z takich zakładów energetycznych wobec niewyczerpanego zasobu energii cieplnej w Ziemi byłaby ogromna.

Należałoby tu jeszcze nadmienić, że techniczne wykonanie projektu nie należy do rzeczy niemożliwych. Dla przykładu można przytoczyć, że w południowej Afryce istnieje już od kilku lat kopalnia, w której górnicy pracują na głębokości 2500 m. Największa zaś głębokość wierceń naftowych sięga 6180 m *).

Budowa tego rodzaju elektrowni byłaby przedsięwzięciem gigantycznym. Jednak inwestycja tego rodzaju wydaje się w przyszłości możliwą.

Wspaniałe osiągnięcia techniki w Związku Radzieckim, gigantyczne prace przeobrażające przyrodę na olbrzymich przestrzeniach globu ziemskiego wskazują, że ludzie nowej epoki, epoki komunizmu, potrafią realizować najśmielsze plany.

M. Szczudłowski



*) Do tej głębokości dotarł tylko świder wiertniczy.

WOJEWÓDZKA WYSTAWA PRAC MŁODYCH TECHNIKÓW

MŁODYCH TECHNIKÓW

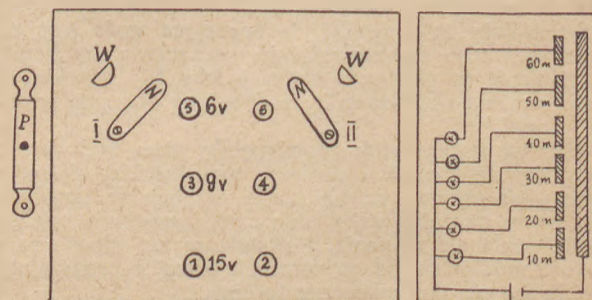
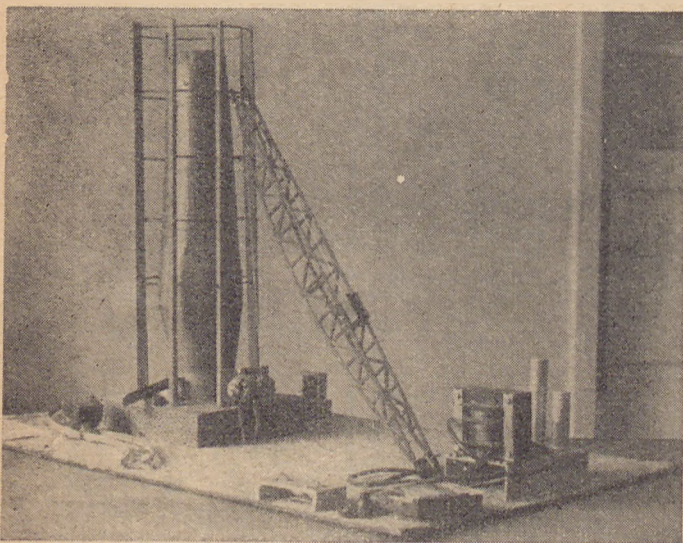
I nagrodę na Wojewódzkiej Wystawie Prac Młodych Techników w Krakowie otrzymali uczestnicy zajęć Kółka Techników przy Szkole TPD nr 12 w Krakowie za opracowanie i wykonanie modelu wielkiego pieca.

Model wykonany przez młodych techników jest bardzo pomysłowo skonstruowany (samodzielnie! na podstawie prasy technicznej) i nadzwyczaj starannie wykonany. Jego poszczególne zespoły wykonują normalną pracę odpowiednich agregatów wielkiego pieca! Takich modeli wielkich pieców nie widzieliśmy jeszcze na wystawach prac młodych techników, toteż z wielką radością powitaliśmy

rezultat pracy harcerzy-techników ze szkoły TPD w Krakowie. Warto dodać, że sukcesy Kółka Techników są w poważnej mierze zasługą organizacji harcerskiej i zetem-powskiej, które żywo interesują się pracami kółka.

A teraz — patrząc na rysunki — zapoznajemy się z działaniem modelu wielkiego pieca, a szczególnie z poruszaniem za pomocą silniczków elektrycznych — wózkiem załadowniczym. Model ten przez trzy tygodnie zachwycał młodzież zwiedzającą wystawę. Zaznaczamy, że opis działania wyciągu wielkopieczowego oraz wskaźnika wysokości zacierpniliśmy z instrukcji załączonej przez młodych techników do modelu.

„Do gniazdek 1—2 załączamy baterię 15V, która służy do napędu silniczka elektrycznego poruszającego wózek załadowniczy naprzód. Do gniazdek 3—4 załączamy baterię 9V, która służy do napędu silniczka elektrycznego poruszającego wózek do tyłu. Do gniazdek 5—6 załączamy baterię 6V, która daje napięcie do wskaźnika wysokości (żarówek). Po załączeniu baterii do odpowiednich gniazdek nastawiamy dźwignię przełączników I i II na pozycje oznaczone literami „N” i naciskamy przycisk „P”, patrząc jednocześnie na wskaźnik wysokości, który sygnalizuje nam, na jakiej wysokości znajduje się w danej chwili wózek wiozący ładunek do wielkiego pieca. Wysokość tę odczytujemy na skali, oświetlanej przez coraz to wyżej zapalające się żarówki. Gdy żarówka zapali się w miejscu oznaczonym na skali 60 m, należy przełączyć dźwignię na pozycję „W” i nacisnąć przycisk „P”. Wtedy wózek zjedzie na dół.



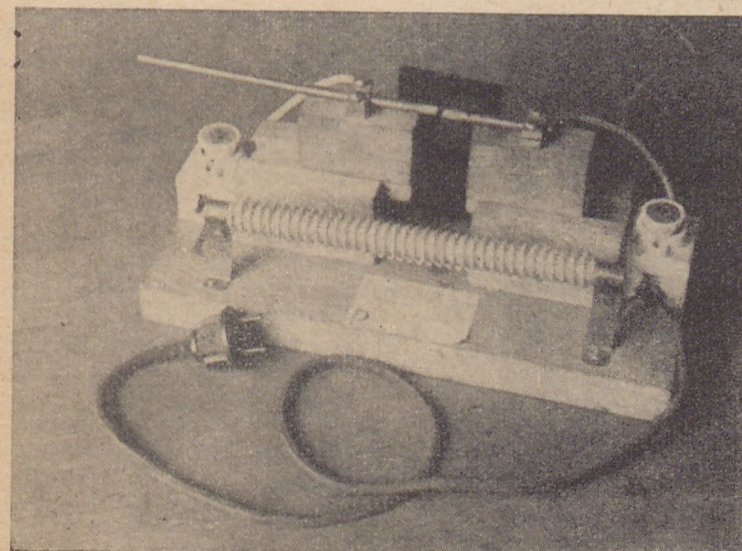
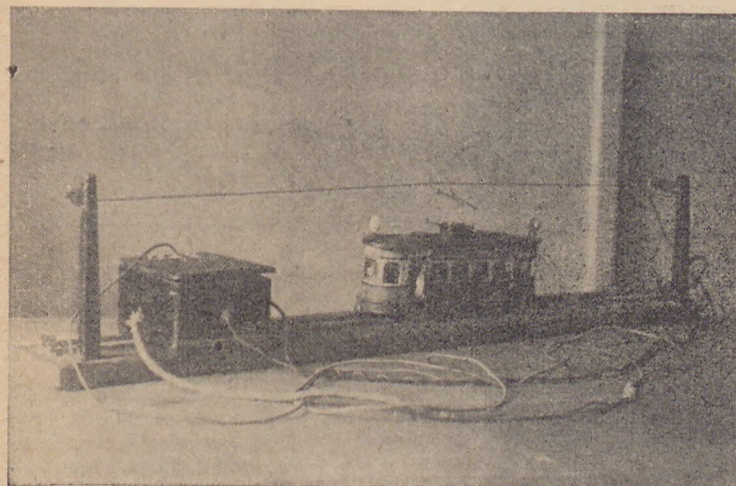
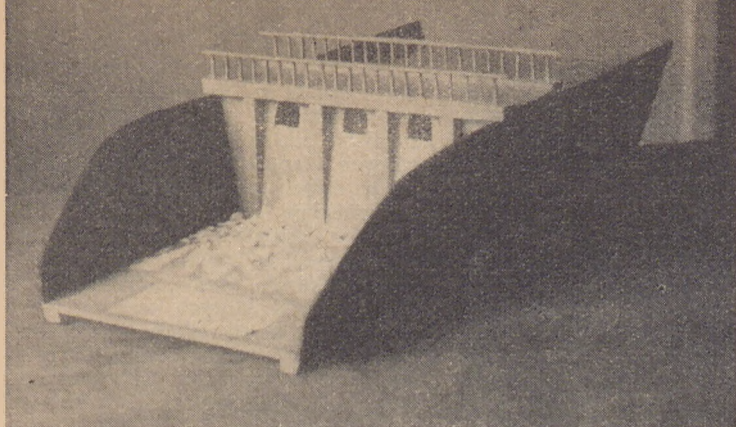
U w a g a: włączenie wyższego napięcia grozi spalaniem silniczka!

Rozumiecie teraz, dlaczego spośród 220 eksponatów, zgromadzonych na wystawie, zorganizowanej przez Wydział Harcerski Zarządu Miejskiego ZMP w Krakowie — model ten cieszył się najwyższym zainteresowaniem?

Ale nie myślcie, że przy innych eksponatach było pusto. Lampa lukowa, wykonana przez Edwarda Plachę, model wieży spadochronowej, wykonanej przez młodego technika Matłaka ze szkoły TPD w Libiążu Małym, model szybu wyciągowego, model krakowskiego tramwaju, pomysłowy model zapory wodnej, a także zabawki wykonane przez harcerzy ze szkoły podstawowej w Opatkowicach — cieszyły się nie mniejszym zainteresowaniem i uznaniem.

Na Wystawę Ogólnopolską do Stalinogrodu zostało wytypowanych z województwa krakowskiego około 40 prac młodych techników.

O Ogólnopolskiej Wystawie Prac Młodych Techników, która odbędzie się we wrześniu — napiszemy w następnych numerach.



Zakończenia

II OLIMPIADY FIZYCZNEJ

280 uczniów średnich szkół ogólnokształcących i zawodowych przystąpiło w październiku ubiegłego roku do walki o zaszczytny tytuł zwycięzcy II Olimpiady Fizycznej.

Najwyższe uznanie — dyplomy zwycięzców, które dają zdobywcom prawo wstępu bez egzaminów na wydziały matematyki, fizyki, chemii uniwersytetów i na dowolne wydziały wyższych uczelni technicznych, oraz cenne nagrody otrzymali: Jerzy Zagroźński i Marian Hilsberg z Warszawy, Andrzej Białas i Jerzy Bartke z Krakowa, Tomasz Hofmokl z Łodzi, Jerzy Jakimiec z Myśliborza, Miłosz Kerzonek ze Strzemieszyc, Witold Koterski z Chelma, Zbigniew Stachura z Krzeszowic, Jan Gawęcki z Poznania i Andrzej Mulak z Gostynia.

Zapoznajmy się bliżej ze zwycięzcami: Andrzejem Białasem z Krakowa i Tomaszem Hofmoklem z Łodzi, którzy zdecydowali się na studia na wydziale fizyki.

Andrzeja Białasa widzieliśmy już wśród zwycięzców Olimpiady Matematycznej. Jego nauczycielem jest profesor Sierko, wykładowca II Państwowego Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie.

„Wykładowcy fizyki w naszej szkole zawdzięczam zainteresowanie się tą dziedziną nauki. On to podsunął mi do czytania i przemyślenia takie książki, jak »Szkola analizy jakościowej« — Miłobęckiego, »Chemia organiczna« — Karera i inne. Do studiowania fizyki przekonało mnie ostatecznie doświadczenie z wahadłem, jakie mieliśmy do wykonania na ostatnim, finałowym etapie Olimpiady. W nagrodę oprócz najważniejszej — dyplomu — otrzymałem, tak jak zresztą wszyscy uczestnicy Olimpiady, książeczkę oszczędnościową z wkładem 400 złotych, teczkę i biblioteczkę złożoną z wielu ciekawych książek z dziedziny fizyki“.

Jeżeli już mowa o nagrodach, to wymienimy je, gdyż zainteresują się nimi z pewnością ci koledzy, którzy przygotowują się do następnej, III Olimpiady Fizycznej.

Zwycięzcy II Olimpiady Fizycznej otrzymali: radio, aparaty fotograficzne, cyrkle, teczki, książki naukowe, książeczki oszczędnościowe oraz skierowania na wczasy akademickie.

Tomasz Hofmokl, maturzysta szkoły TPD nr 3 w Łodzi, uczył się fizyki u profesora Zofii Kraskowej. Przez dłuższy czas był przewodniczącym szkolnego kółka fizycznego, a także prowadził i prowadzi nadal zajęcia w Ośrodku Fizycznym Zarządu Miejskiego ZMP w Łodzi.



Finaliści Olimpiady Fizycznej z Jerzym Zagrozińskim na czele

II OLIMPIADA FIZYCZNA

OMÓWIENIE ROZWIĄZAŃ ZADAŃ FINAŁOWYCH

W lipcowym numerze podaliśmy teksty finałowych zadań Olimpiady. Obecnie drukujemy omówienie prawidłowych ich rozwiązań, opracowane przez przewodniczącego Komitetu Głównego Olimpiady Fizycznej profesora Tadeusza Skalińskiego. Aby te rozwiązania mogli prześledzić również i nasi nowi Czytelnicy, powtarzamy jeszcze raz teksty.

Równocześnie przepraszamy młodych fizyków, którzy próbowali swoich sił rozwiązując zadania samodzielnie, za błąd w tekście zadania nr 2, gdzie mylnie wydrukowano współczynnik załamania światła dla wody względem próżni. W bieżącym numerze podany jest on prawidłowo.

ZADANIE 1. Z wysokości h spada na ziemię piłka o masie m i odbija się, następnie znowu spada, znowu odbija się itd., itd. Przy każdym odbiciu 75% posiadanej przez nią energii mechanicznej zamienia się na ciepło.

Wyznaczyć, po jakim czasie piłka spocznie na ziemi nieruchomo i ile ciepła wydzieli się podczas całego zjawiska. Wykonać obliczenia dla $h = 5$ m i $m = 200$ g. Przyjąć przyspieszenie ziemskie $g = 10$ m · sek⁻². Opór powietrza pominać.

Rozwiązanie

Energia potencjalna piłki na wysokości h wynosi mgh . Po pierwszym odbiciu 75% tej energii zostanie stracone i piłka wzniesie się na wysokość h_1 taką, że:

$$mgh_1 = \frac{1}{4} mgh, \text{ skąd: } h_1 = \frac{1}{4} h.$$

Podobnie po drugim odbiciu:

$$h_2 = \frac{1}{4} h_1 = \frac{1}{16} h \text{ itd.}$$

Tak więc kolejne wysokości, na jakie wzniesie się piłka, będą (wliczając tu i wysokość początkową):

$$h, \frac{1}{4} h, \frac{1}{16} h, \frac{1}{64} h, \dots \text{ itd.}$$

Całkowity czas ruchu piłki znajdziemy dodając czasy kolejnych spadków i wznoszenia się piłki. Czasy te są równe:

$$\sqrt{\frac{2h}{g}}, 2\sqrt{\frac{2h}{4g}}, 2\sqrt{\frac{2h}{16g}}, 2\sqrt{\frac{2h}{64g}} \dots \text{ itd.}$$

Wszystkie czasy z wyjątkiem pierwszego są podwojone, liczymy bowiem czas spadania i wznoszenia się piłki. Całkowity czas ruchu piłki znajdujemy jako sumę poszczególnych czasów:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} + 2\sqrt{\frac{2h}{4g}} + 2\sqrt{\frac{2h}{16g}} + \dots = \\ = \sqrt{\frac{2h}{g}} \left[1 + 2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots \right) \right]$$

Wyrażenie w małym nawiasie przedstawia postęp geometryczny nieskończenie malejący. Jego suma jest równa 1. A więc:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \cdot 3 = \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} \cdot 3 = 3 \text{ sek.}$$

Ponieważ zmianie na ciepło uległa cała energia potencjalna piłki, więc:

$$Q = \frac{1}{427} mgh = \frac{1}{427} \text{ kcal} = 2,4 \text{ cal}$$

($mg = 200$ pondów, $h = 5$ m).

ZADANIE 2. Do jednej z bocznych ścianek dużego akwarium wykonanego z cienkiego szkła przyklejono z zewnątrz, płaską stroną (za pomocą

„Praca społeczna oprócz zadowolenia wyrobiła we mnie jeszcze większe zamiłowanie do fizyki. Doświadczenia, z jakimi zapoznałem się na poszczególnych etapach Olimpiady, pomogły mi w dalszej pracy, pozwoliły mi na urozmaicenie zajęć w Ośrodku Fizycznym Zarządu Miejskiego ZMP“.

Wierzimy, że praca kolegi Hofmoka przysporzy fizyce nowych miłośników, spośród których niejedynemu udział w zawodach najbliższej Olimpiady Fizycznej, która rozpoczyna się w październiku (tak samo jak Olimpiada Matematyczna), a więc już za miesiąc!

I Wy — Czytelnicy „Młodego Technika“ — dokonajcie przeglądu swoich wiadomości z fizyki i matematyki, przekonajcie się, czy wystarczą one, aby wziąć udział w III Olimpiadzie Fizycznej i V Olimpiadzie Matematycznej i zwycięsko przedostać się choć przez jeden stopień eliminacji, co jest już niemalym zaszczytem. A więc: wszyscy przygotowujemy się do Olimpiad — Fizycznej i Matematycznej!

przezroczystego kleju), cienką soczewkę płasko-wypukłą o promieniu krzywizny $R = 10$ cm. Współczynnik załamania szkła, z którego wykonana zo-

stała soczewka, wynosi $n_s = \frac{3}{2}$, współ-

czynnik załamania wody względem powietrza wynosi $n_w = \frac{4}{3}$. Wzdłuż głów-

nej osi optycznej soczewki skierowano na nią równoległą wiązkę światła. W jakiej odległości od soczewki wiązka uległa skupieniu, jeśli skierowano ją na soczewkę:

- a) z wnętrza pustego, tj. nie wypełnionego wodą akwarium;
- b) z wnętrza wypełnionego wodą akwarium;
- c) z zewnątrz akwarium, w przypadku gdy jest ono puste, tzn. nie wypełnione wodą;
- d) z zewnątrz akwarium, w przypadku gdy jest ono wypełnione wodą?

Rozwiązanie

Bieg promienia światła w poszczególnych przypadkach wskazują rys. 1 i 2. Widać z nich, że rozwiązanie zadania sprowadza się w każdym z przypadków do znalezienia ogniskowej soczewki. W przypadkach a, b i c znaleźć ją można natychmiast przy użyciu wzoru:

$$\frac{1}{f} = (n_s - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

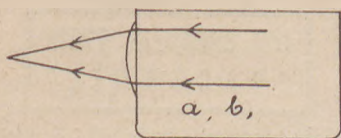
Biorąc pod uwagę, że dla soczewki płasko-wypukłej $R_2 = \infty$, otrzymujemy:

$$\frac{1}{f} = \frac{n_s - 1}{R_1}$$

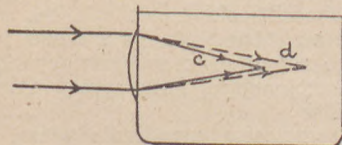
oraz

$$f = \frac{R_1}{n_s - 1} = \frac{10}{0,5} = 20 \text{ cm.}$$

W przypadku b obecność wody w akwarium nie wpływa na bieg promieni, ponieważ z wody padają one prostopadle na płaską powierzchnię soczewki i nie ulegają na niej załamaniu.

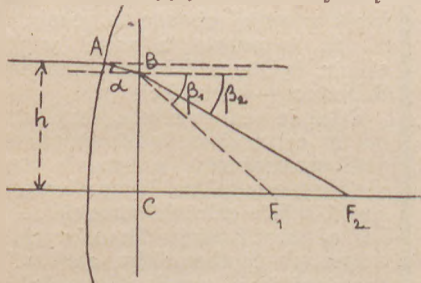


Rys. 1



Rys. 2

Najtrudniejszy do zbadania jest przypadek d. W celu znalezienia punktu skupienia wiązki porównajmy jej bieg z tym, jaki zachodził w przypadku c (rys. 3). Rozważmy wiązkę światła biegnącą równolegle do osi optycznej soczewki, w odległości h od niej, i padającą na soczewkę w punkcie A. Po załamaniu na powierzchniach ograniczających soczewkę wią-



Rys. 3

ka skieruje się do punktu F_2 (w przypadku gdy akwarium jest wypełnione wodą) lub do F_1 (gdy akwarium jest próżne). Oznaczmy kąt padania wiązki na płaską ściankę soczewki przez α (kąt ten jest jednakowy w obu przypadkach) oraz przez β_1 i β_2 kąty załamania utworzone przez wiązkę przechodzącą bądź do powietrza, bądź do wody.

Z trójkątów BCF_1 i BCF_2 mamy:

$$CF_1 = \frac{h}{\tan \beta_1}; \quad CF_2 = \frac{h}{\tan \beta_2}$$

(wolec tego, że soczewka jest cienka, można w przybliżeniu założyć $BC = h$). Stąd:

$$\frac{CF_2}{CF_1} = \frac{\tan \beta_1}{\tan \beta_2} \quad \text{i} \quad CF_2 = CF_1 \frac{\tan \beta_1}{\tan \beta_2}$$

Ze względu na to, że kąty β_1 i β_2 są bardzo małe (założyliśmy uprzednio, że h jest małe), możemy zastąpić tangensy kątów przez ich sinusy:

$$CF_2 = CF_1 \frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_2}$$

Nie trudno wykazać, że $\frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_2} = n_{sw}$; dzieląc w lewej stronie licznik i mianownik ułamka przez $\sin \alpha$ dostajemy:

$$\frac{\frac{\sin \beta_1}{\sin \alpha}}{\frac{\sin \beta_2}{\sin \alpha}} = \frac{n_s}{n_{sw}}$$

gdzie n_{sw} oznacza współczynnik załamania szkła względem wody.

Lecz:

$$\frac{n_s}{n_{sw}} = \frac{\frac{c}{v_s}}{\frac{c}{v_{sw}}} = \frac{c}{v_{sw}} = n_{sw}$$

c , v_s i v_{sw} oznaczają prędkości światła w próżni, szkłe i w wodzie.

A więc:

$$CF_2 = CF_1 \cdot n_{sw} = 20 \text{ cm} \cdot \frac{4}{3} = \frac{80}{3} = 26,6 \text{ cm}$$

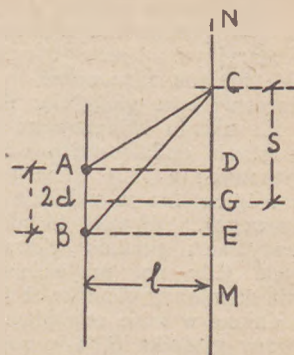
ZADANIE 3. Na jednym brzegu szosy, której szerokość $l = 20 \text{ m}$, ustawiono dwa głośniki w odległości $2d = 10 \text{ m}$ jeden od drugiego. Przez ich uzwojenie płynie prąd z jednej fazy sieci miejskiej. Jakie różnice w natężeniu głosu zauważy obserwator w różnych punktach położonych wzdłuż przeciwnieległego brzegu szosy.

Opisać zjawisko jakościowo oraz wyznaczyć położenie punktów charakterystycznych. Jakie zmiany spowoduje zwiększenie wzajemnej odległości głośników, a jakie jej zmniejszenie? Jaką zmianę wprowadzi zasilanie głośników z dwu różnych faz tej samej sieci prądu trójfazowego? Prędkość głosu $340 \text{ m} \cdot \text{sek}^{-1}$, częstość prądu miejskiego $f = 50$ okresów na sek.

Rozwiązanie

Głośniki opisane w treści zadania stanowią dwa spójne źródła fal głosowych o częstości $f = 50$ okr. sek⁻¹, a więc o długości fali $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{340}{50} = 6,8 \text{ m}$.

W przestrzeni otaczającej głośniki fale te nakładają się, a w wyniku interferencji w pewnych punktach obserwujemy wzmacnianie się, w innych osłabienie się drgań. Zadanie polega na wyznaczeniu rozkładu charakterystycznych punktów interferencji. Oznaczmy punkty, w których znajdują się głośniki przez A i B (rys. 4), ich odległość przez $2d$, a przeciwny brzeg szosy przez MN. Szerokość szosy jest równa l . W różnych punktach prostej MN obserwator stwierdzi różne wartości natężenia głosu, w zależności od różnicy dróg $\Delta = BC - AC$. Dla punktów, dla których Δ jest równe całkowitej wielokrotności długości fali, zaobserwujemy maksymalne wzmocnienia, największe zaś osłabienia dla tych, dla których Δ wynosi nieparzystą wielokrotność połowy długości fali



Rys. 4

Z prostych geometrycznych rozważań możemy już wyciągnąć szereg daleko idących wniosków. Weźmy pod uwagę trójkąt ABC. Zgodnie ze znany twierdzeniem geometrycznym:

$$BC - AC < AB$$

to jest:

$$\Delta < 2d$$

Gdy punkt C odsuwa się wzdłuż prostej MN do nieskończoności, wówczas wartość Δ wzrasta, pozostając jednak zawsze mniejsza od $2d$, w danym przypadku mniejsza od 10 m .

Zatem:

$$\lambda < \Delta_{\max} < \frac{3}{2} \lambda; \quad \left(\frac{3}{2} \lambda = 10,2 \text{ m} \right)$$

A więc po każdej stronie punktu G można będzie zaobserwować tylko jedno minimum i jedno maksimum boczne. Poza nimi zaobserwujemy stopniowy spadek natężenia głosu.

Ze wzrostem wzajemnej odległości głośników zaczynają stopniowo pojawiać się dalsze maksima i minima, które będą się coraz bardziej zagęszczały. Np. po rozsunięciu głośników na odległość większą od $13,6 \text{ m}$ (tj. większą od 2λ) będziemy mieli już dwa maksima, dla $2d > 3\lambda$ trzy boczne maksima itd. Gdy natomiast zbliżymy głośniki do odległości mniejszej niż $6,8 \text{ m}$, wówczas nie zaobserwujemy już w ogóle żadnego maksimum interferencyjnego. Wystąpi wprawdzie pewne, bardzo szerokie maksimum boczne, nie będzie miało jednak ono charakteru interferencyjnego.

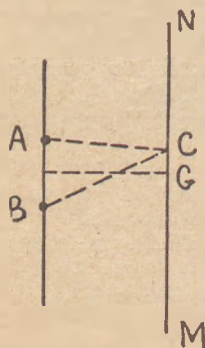
Zwróćmy tu mianowicie na to uwagę, że w bliskim minimum bocznym nie będziemy obserwowali całkowitego zniesienia się drgań. Będzie to skutkiem tego, że różnice długości odcinków AC i BC są dostatecznie duże w stosunku do samych tych odcinków, by zaznaczyły się różnice natężeń fal dochodzących do C bądź z A, bądź z B, ponieważ natężenie każdej z fal zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości od źródła. Ta zmiana natężenia jest w przypadku

$\frac{1}{2} \lambda < 2d < \lambda$ przyczyną, że po minimum natężenia w punkcie odpowiadającym $\Delta = \frac{1}{2} \lambda$ zaobserwujemy naj-

pierw pewien wzrost natężenia, później zaś jego stopniowy spadek, wywołany wzrostem odległości od źródła. Maksimum w tym przypadku nie

będzie odpowiadało różnicy dróg równej λ . W porównaniu z maksimum interferencyjnym będzie ono bardzo szerokie i słabo zaznaczone.

Dołączenie obu głośników do różnych faz układu trójfazowego wywoła powstanie dodatkowej różnicy faz fal głosowych o 120° (taka jest bowiem różnica faz w układzie prądu trójfazowego). Wywoła to przesunięcie wszystkich punktów charakterystycznych. Gdy np. przypuścimy, że drgania membrany głośnika A (rys. 5) są opóźnione w fazie względem drgań membrany głośnika B, wówczas połączenie maksimum rzędu zerowego (tj. odpowiadającego $\Delta = 0$), które poprzednio przypadało w G, przesunie się



Rys. 5

obecnie w stronę N tak, by:

$$BC = AC + \frac{1}{3} \lambda.$$

Podobnie przesunięte zostaną wszystkie punkty boczne i można będzie przeprowadzić dyskusję wpływu zmiany rozstawienia głośników analogicznie, jak w przypadku zasilania ich z tej samej fazy prądu zmiennego.

Wyznaczenie położenia punktów charakterystycznych najdogodniej jest przeprowadzić w postaci ogólnej. Oznaczmy mianowicie (oprócz oznaczeń wprowadzonych już poprzednio) odległość dowolnego punktu C prostej MN od G przez s (rys. 4). Wówczas z trójkątów ADC i BCE różnica dróg Δ obu fal wyrazi się jako:

$$\Delta = \sqrt{l^2 + (s + d)^2} - \sqrt{l^2 + (s - d)^2}$$

Oczywiście, że zawsze znajdziemy takie k, iż $k\lambda = \Delta$, a więc, że:

$$\sqrt{l^2 + (s + d)^2} - \sqrt{l^2 + (s - d)^2} = k\lambda$$

Traktując to jako równanie niewymierne względem s, wyznaczmy je

podnosząc równanie dwukrotnie do kwadratu. Po wykonaniu rachunków i uproszczeni otrzymamy:

$$s = \frac{1}{2} k\lambda \sqrt{\frac{4l^2 + 4d^2 - k^2 \lambda^2}{4d^2 - k^2 \lambda^2}}$$

Wyrażenie to wyznaczy nam położenie maksimum i minimum odpowiednio do wartości przyjętej na k.

Tak np., gdy położymy $k = \frac{1}{2}$, otrzymamy położenie pierwszego minimum ($\Delta = \frac{1}{2} \lambda$), a dla $k = 1$ — położenie pierwszego maksimum ($\Delta = \lambda$). W pierwszym przypadku

$$s_{1m} = \frac{1}{4} \lambda \sqrt{\frac{16l^2 + 16d^2 - \lambda^2}{16d^2 - \lambda^2}}$$

a po podstawieniu wartości liczbowych dostajemy:

$$s_{1m} = 7,15 \text{ m}$$

Warunkiem, by wystąpiło pierwsze minimum, jest $16d^2 - \lambda^2 > 0$, skąd:

$$2d > \frac{1}{2} \lambda.$$

Warunek ten jest wystarczający. Gdy jest on spełniony, mamy zachodzącą tym bardziej analogiczną nierówność dla licznika, który jest większy od mianownika o $16l^2$.

Dla s_{1M} otrzymujemy:

$$s_{1M} = \frac{1}{2} \lambda \sqrt{\frac{4l^2 + 4d^2 - \lambda^2}{4d^2 - \lambda^2}} \approx 18,9 \text{ m}$$

Warunkiem, by istniało pierwsze maksimum, jest:

$$\frac{4d^2 - \lambda^2}{2d} > 0$$

Gdy $2d = \lambda$, wówczas pierwsze maksimum odsuwa się do nieskończoności.

Widać dalej, że ogólnym warunkiem, by wystąpiło k maksimum, jest:

$$2d > k\lambda.$$

W przypadku zasilania głośników z dwu różnych faz tej samej sieci prądu trójfazowego, przy zachowaniu pozostałych warunków niezmiennych, musimy zamiast k położyć w podsta-

wowym wzorze na s wielkość $k \pm \frac{1}{3}$

przy czym znak plus odnosić się będzie do punktów położonych po prawej stronie maksimum rzędu zerowego, znak minus zaś do punktów położonych po lewej stronie tego maksimum (dla obserwatora stojącego twarzą ku brzegowi, na którym są głośniki). Warunki wystąpienia k maksimum czy minimum można ustalić podobnie, jak w rozpatrywanych poprzednio przypadkach.



NA WARSZTACIE

JAK URZĄDZIĆ SOBIE PRACOWNIĘ?

Wielu naszych czytelników chciało by bardzo wykonywać różne modele i urządzenia opisywane w „Młodym Techniku”, ale często nie ma czym, nie ma gdzie i nie ma z czego, i dlatego rezygnuje z najbardziej ciekawej i emocjonującej formy pracy doświadczalnej.

Tymczasem urządzenie małej pracowni do majsterkowania nie jest ani trudne, ani kosztowne, ani zbyt kłopotliwe i przy dobrych chęciach, przy zapale do pracy i odrobinie wytrwałości da się stosunkowo łatwo wykonać.

Pracownia składa się zasadniczo z — 1) pomieszczenia, 2) stanowiska roboczego, tj. stołu lub strugnicy, 3) narzędzi i urządzeń pomocniczych i 4) półki lub szafki do przechowywania narzędzi oraz materiału.

Jako pomieszczenie może posłużyć kąt w mniej używanym pokoju, sieni, na werandzie, a nawet w przyziemiu, byleby z dobrą oświetleniem dziennym — suchy i ciepły.

Zależnie od wielkości uzyskanego na ten cel miejsca, będziemy projektowali wyposażenie: pracowni skromniejszej lub bogatszej. Wyposażenie pracowni będzie zależało również nie tylko od możliwości finansowych jej przyszłych użytkowników, ale i od ich zaradności i przedsiębiorczości, od zdolności i umiejętności radzenia sobie w każdej potrzebie. Zasadniczo projektujemy urządzenie pracowni dla obróbki czterech podstawowych materiałów, tj. drewna, metalu, szkła i papieru, ale młodzi technicy mogą urządzić sobie pracownię do obróbki tylko jednego materiału, tego mianowicie, który ich najbardziej interesuje. Najważniejszym sprzętem w każdej pracowni do majsterkowania (bez względu na rodzaj obrabianego w niej materiału) jest stół roboczy — odpowiednio przystosowany do wykonywanych przez nas czynności. Będzie to więc albo strugnica stolarska, albo mocny stół obity blachą albo nawet zwykły kawał grubej deski opartej na dwóch beczkach wypełnionych piaskiem lub ziemią.

Przy zaopatrywaniu pracowni w narzędzia musimy najpierw zastanowić się, jakie narzędzia i do jakiej techniki będą nam najbardziej potrzebne, w jakiej ilości, wielkości i gatunku. Rozważając to zagadnienie, przyjmujemy jako zasadę kompletowanie narzędzi wg materiałów, dlatego że każdy z tych materiałów ma odrębne własności technologiczne.

**BIERZCIE MASOWY UDZIAŁ
W III OLIMPIADZIE FIZYCZNEJ**

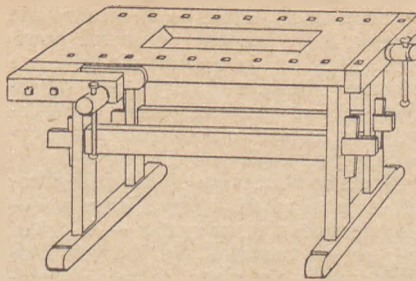
Narzędzia do obróbki drewna

- 1) Mocny stalowy nóż o długim brzeszczocie i mała siekierka,
- 2) piła ramowa czopnica lub odsadnica o długości brzeszczota 50–60 cm,
- 3) 1 piła ramowa krzywica do wyrzynania linii krzywych o wąskim brzeszczocie i długości 50–60 cm,
- 4) 1 pileczka włościcowa (laubzega),
- 5) 1 piła rozpiatnica do pilowania sklejk (dykty),
- 6) 1 strug równiacz (o pojedynczym nożu) lub strug gładzik (o nożu z odchylakiem),
- 7) 1 strug kątnik do strugania wręg (kątów płaszczyznowych),
- 8) 1 mały strużek metalowy, tzw. modelarski,
- 9) 1 mały strużek metalowy, tzw. ośniczek lub normalny ośnik,
- 10) 1 dłuto płaskie o szerokości ostrza 6 mm,
- 11) 1 dłuto płaskie o szerokości ostrza 12 mm,
- 12) 1 dłuto płaskie o szerokości ostrza 20 mm,
- 13) 1 dłuto półokrągłe o szerokości 8 mm,
- 14) 1 dłuto półokrągłe o szerokości 20 mm,
- 15) 1 pilnik płaski do drewna, długości 20 cm, tzw. równiacz,
- 16) 1 pilnik płaski do drewna o długości 26 cm, tzw. równiacz,
- 17) 1 pilnik półokrągły do drewna o długości 20 cm, tzw. równiacz,
- 18) 1 pilnik półokrągły do drewna o długości 26 cm, tzw. równiacz,
- 19) 1 pilnik trójkątny do ostrzenia pił,
- 20) 1 linia stalowa lub drewniana z bardzo dokładną podziałką milimetrową długa na 30 albo 50 cm,
- 21) 1 węglelnica metalowa lub drewniana o dług. ramion 20×30 cm,
- 22) 1 młotek drewniany, tzw. pobijak, o wymiarach 80×80 mm,
- 23) 1 młotek stalowy wagl 100 g i drugi wagl 250–300 g,
- 24) 1 trójgranny kolec stalowy,
- 25) 1 znacznik drewniany,
- 26) 1 obcęgi do gwoździ,
- 27) 1 krętło albo korbka stolarska do wiercenia otworów,
- 28) 4 świdry wyrawacze o średnicy 10, 15, 20 i 30 mm,
- 29) 1 mały świderok ślimakowy o średnicy 3–4 mm,
- 30) 1 gładzica stalowa do gładzenia drewna,
- 31) 1 cyrkiel spiczasty do wyznaczania luków,
- 32) 1 kociołek do kleju (podwójny) stolarskiego,
- 33) 1 naczynie gliniane do kleju wodoodpornego (tzw. certusu),
- 34) 1 pędzel do kleju (okuty blachą),
- 35) 1 wspornica węglowa (do strugania przekrojów desek),
- 36) 1 przyrząd do przerzynania deseczek w poprzek włókien pod kątem 90° i 45°,
- 37) 1 klejce drewniany ze śrubą metalową,
- 38) 1 oselka płaskowcowa lub karborundowa o drobnym ziarnie do ostrzenia noży od strugów,
- 39) 1 oselka lupkowa lub płytka marmuru do obciągania noży,
- 40) 1 imadło do ostrzenia pił,
- 41) 1 klinownica do klejenia desek w płyty,
- 42) kawałek korka lub klocek drewniany do szlifowania drzewa,
- 43) szczotka ręczna (tzw. zmiotka) do zmiatania ze strugnicy strużyn i trocin,
- 44) śmietniczka,
- 45) 1 śrubokręt do małych wkrętek i jeden do większych.

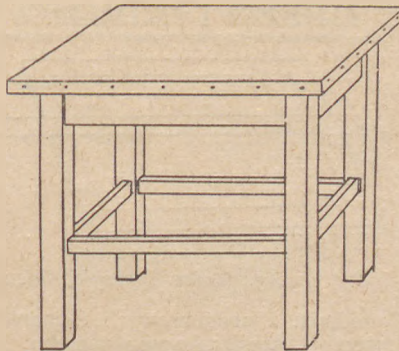
Większą część wymienionych narzędzi, jak również oprawy do nich, można będzie wykonać samemu wg podawanych w „Młodym Techniku” wskazówek i opisów.

Narzędzia do obróbki metalu

- 1) 1 Kolec stalowy,
- 2) 1 kątownica metalowa o długości ramion 20×30 cm,
- 3) 1 oprawa płyty metalowej wraz z 2 brzeszczotami,
- 4) 1 przecinak stalowy o długości 15 cm,
- 5) 1 nożyce do blachy długie na 25–30 cm,
- 6) 1 przebijak do przebijania otworów w blasze,
- 7) 1 punktak do wybijania punktów w metalu,
- 8) 1 dociągacz do nitów,

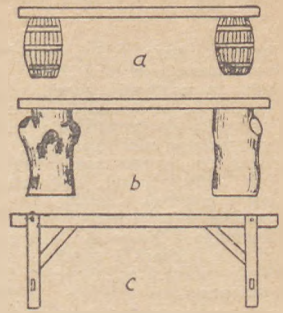


Strugnica do obróbki drewna

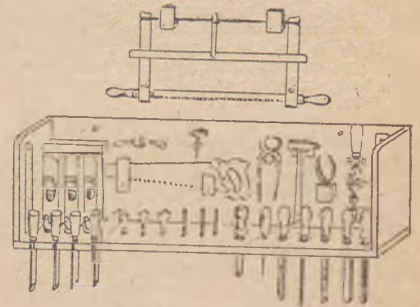


Stół do obróbki metalu

- 9) 1 nagłówniak do nitów,
- 10) 1 łowadelko wagl 5 kg,
- 11) 1 imadło równoległe o długości szczęk 60–80 mm,
- 12) 1 wiertarka ręczna do wiertel o średnicy do 6 mm lub 10 mm,
- 13) komplet wiertel spiralnych od 1 do 6 albo do 10 mm,
- 14) 1 młotek ślusarski wagl 400 g,
- 15) 1 lutownica młotkowa do lutowania,
- 16) 2 pilniki do metalu, tzw. równiacze, płaskie, o dł. 15 i 20 cm,
- 17) 2 pilniki do metalu, tzw. gładziki, płaskie, o dł. 15 i 20 cm,
- 18) 2 pilniki do metalu półokrągłe o dł. 15 i 20 cm,
- 19) 1 pilnik do metalu okrągły o dł. 30 cm,
- 20) 1 pilnik do metalu kwadratowy o dł. 30 cm,
- 21) 1 komplet pilniczków iglicowych (6 sztuk) do dorabiania kluczy,
- 22) kleszczyki płaskie, kleszczyki okrągłe, kleszczyki kombinowane i kleszczyki do cięcia drutu,



Stoły zastępcze

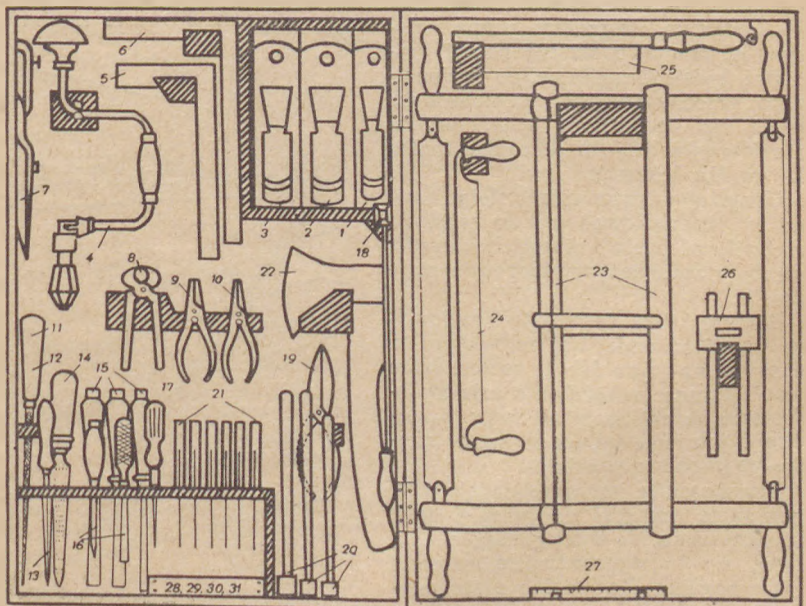


Półka do narzędzi

- 23) cyrkiel spiczasty,
 - 24) 1 lampa benzynowa do lutowania lub spirytusowy palnik Bartla,
 - 25) komplet gwintowników i gwintownic wraz z gwincidłem do gwintowania otworów o średnicy do 6 mm,
 - 26) 2 śrubokręty (do mniejszych i większych śrubek).
- Z tego комплекtu część narzędzi można wykonać samemu z odpadków metalowych lub ze złomu.

Narzędzia do obróbki szkła na zimno i na gorąco

- 1) Diament lub narzędzie do cięcia szkła,
- 2) linia drewniana o grubości 5–7 mm i długości 50–60 cm,
- 3) wiertarka ręczna do wiercenia otworów w szkłe,
- 4) komplet wiertel do szkła,
- 5) płyta szklana grub. 4–5 mm wraz z podkładką z linoilem do szlifowania i matowania szkła,



Szafka do narzędzi

- 6) przyrząd do obcinania butelek,
- 7) narzędzia z drutu do obcinania butelek,
- 8) palnik gazowy lub spirytusowy do rozgrzewania rurek,
- 9) nóż do nacinania rurek,
- 10) cyrkiel do cięcia krążków ze szkła,
- 11) narzędzia do rozchylania rurek i formowania w nich dziobków,
- 12) naczynia na proszek karborundowy lub drobny piasek biały do szlifowania i matowania szkła,
- 13) butelka z terpentyną,
- 14) komplet świdrów do wiercenia otworów w korkach i gumie.

I z tych narzędzi część można będzie wykonać samemu.

Narzędzia do obróbki papieru i tektury

- 1) Prasa introligatorska,
- 2) zszywaczka do szycia książek,
- 3) nóż z krótkim brzeszczotem do papieru lub tektury (może to być nóż szewski),
- 4) kostka introligatorska,
- 5) deski do prasowania książek (płyty o wymiarach 30×50×3 cm),
- 6) deska do cięcia papieru, płótna introligatorskiego i tektury (może być grubsza sklejka lub arkusz grubiej białej tektury),
- 7) pędzel do kłajstru i krochmalu,
- 8) miseczka emaliowana do kłajstru lub krochmalu,
- 9) przebijaki do papieru i tektury o średnicy otworu 2, 3, 4 mm,
- 10) kątownica metalowa o dług. ramion 20×35 cm,
- 11) cyrkiel spiczasty,
- 12) nożyczki do papieru,
- 13) piłka grzbietnica do narzyniania rowków na grzbietach książek,
- 14) podwójny kociołek do kleju,
- 15) garnek emaliowany do kłajstru o pojemności 1 litra,
- 16) linia z podziałką milimetrową (najlepiej stalowa ze względu na dokładność podziałki),
- 17) młotek stalowy 400 g do zbijania grzbietów,
- 18) kolec (szydło),
- 19) oselka do ostrzenia noża,
- 20) strug introligatorski do obcinania książek,
- 21) grzbietownica do formowania grzbietów do opraw książkowych.

Podane przez nas zestawienia obejmują tylko najbardziej typowe i najczęściej w danej technice używane narzędzia, nie znaczy to jednak, abyśmy musieli je mieć od razu wszystkie i od razu do wszystkich technik. Wystarczy, jeśli na początek zdobędziemy kilka narzędzi do wybranego przez nas działu, a za pomocą tych kilku będziemy mogli inne narzędzia — choć może nie wszystkie — sobie dorobić sami.

Czwartym elementem uzupełniającym niejako wyposażenie naszej pracowni będzie urządzenie do racjonalnego przechowywania zgromadzonych przez nas narzędzi i do utrzymywania ich w należytym porządku (półka lub szafka ścienna).

Urządzając pracownię należy zwłaszcza przygotować się do tego, że z chwilą zdobycia pierwszych narzędzi zaczną nas obowiązywać pewne stałe zasady.

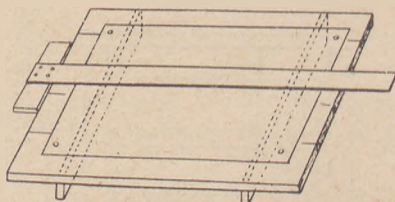
Pierwszą taką zasadą jest racjonalne rozmieszczenie i przechowywanie narzędzi na półce lub w szafce, które umożliwi nam w każdym czasie wydostanie ze zbioru potrzebnego narzędzia i położenie go na to samo miejsce po skończeniu pracy.

Drugą zasadą jest odpowiednie przygotowanie narzędzi do pracy i stałe utrzymywanie ich w tej gotowości. Nazywa się to wyprawianiem narzędzi i konserwacją. Racjonalne przechowywanie narzędzi, celowe ich rozmieszczenie na półce lub w szafce właściwe

i stałe konserwowanie oraz umiejętne i oszczędne używanie — to nieodzowne zasady, które zawsze stosować powinien każdy młody technik nie tylko we własnym kącie do pracy, ale i w każdym miejscu przyszłej pracy zawodowej i na każdym stanowisku, jakie wypadnie mu zająć.

Wczesne wdrożenie się do przestrzegania tych zasad, i wyrobienie w sobie odpowiednich nawyków — to trwałe i cenne wartości, dla których zdobycia warto się nieco potrudzić i poświęcić trochę czasu.

RYSONNICA I PRZYKŁADNICA



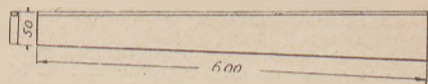
Rys. 1. Rysownica i przykładnica

Jednym z podstawowych elementów sprzętu kreślarsko-rysowniczego, w który będziemy musieli zaopatrzyć się na początku roku szkolnego, jest rysownica i przykładnica. Przybory te ze względu na prostą ich budowę i niezbyt duże wymiary można wykonać samemu przy użyciu niewielkiej ilości narzędzi stolarskich.

Rysownicę — o wymiarach przystosowanych do najczęściej używanych formatów papieru — wykonuje się z dobrze wysuszonego, miękkiego drewna topolowego, osikowego, lipowego lub olchowego, natomiast przykładnicę wykonuje się z drewna twardego (również dobrze wysuszonego) gruszkowego lub bukowego.

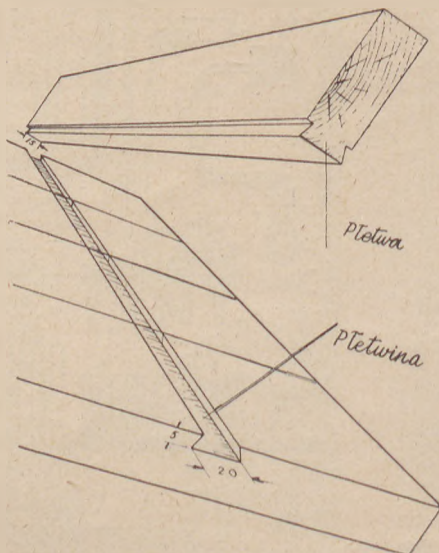
Najwygodniejsza do pracy kreślarskiej jest rysownica o wymiarach 600×450×15 mm albo 900×600×20 mm. Do wykonania takiej rysownicy potrzebne będą 3 lub 4 deski (zależnie od ustalonej wielkości rysownicy) o szer. 155—160 mm i grubości 16—17 mm albo 22 mm oraz o długości 610 lub 910 mm. Deski te musimy skleić

w jedną płytę zwykłym klejem stolarskim (na gorąco) albo certusem na zimno. W tym celu wyprawiamy dokładnie wąskie ich ścianki i pasujemy je do siebie tak, aby nie było między nimi szczelin. Po dopasowaniu desek sklejamy je w klinownicy (dokładny opis klejenia płyt w klinownicy był podany w numerze 10 „Młodego Technika” z 1953 r.). Po wyschnięciu kleju płytę rysownicy wyprawiamy bardzo dokładnie strugiem gładzikiem do ustalonych uprzednio wymiarów — zwracając przy tym szczególną uwagę na równość szerokich jej płaszczyzn, prostotę kątów i równoległość krawędzi. Po wyprawieniu i sprawdzeniu płyty — przygotowujemy z tego samego

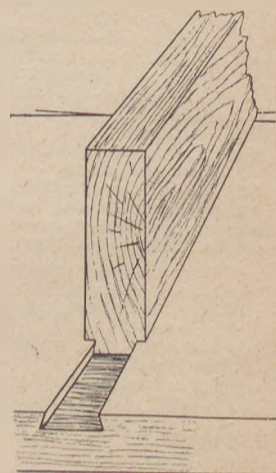


Rys. 2. Podpórka

drewna dwie listwy (na podpórki) o wym. 600×70×20 mm lub 900×80×20 mm. Listwy wyprawiamy dokładnie (wg reguły strugania) i ścinamy węższe ich ścianki (z jednej strony) pod kątem 5 — 8° do poziomu (rys. 2). Aby nadać im jednakowy kąt nachylenia, obrabiamy obie listwy razem. Następnie w ściankach tych listew wycinamy za pomocą struga kątnika ukośnego z obu stron skośne wgłębienia (na całej długości), czyli tzw. pletwy. Wgłębienia te — wycięte z jednego końca listwy płyciej, a z drugiego głębiej — tworzą z pletwami długi klin o niewielkim nachyleniu bocznych ścianek. Wysokość pletw wynosi 4—5 mm. Gdy nie ma takiego struga, można pletwy wycinać ostrym dłutem lub nożem. W płycie rysownicy wyznaczamy również (w odległości 10—12 cm od krótszych brzegów) dwa rowki (wgłębienia) zwane pletwinami — odpowiadające ściśle wymiarom pletw i ich klinowemu zwężeniu. Pletwiny wycinamy dłutem lub ostrym nożem, zwracając uwagę na ich głębokość i nachylenie ścianek bocznych (rys. 3). Po starannym i bardzo dokładnym wycięciu pletwin pasujemy do nich ple-

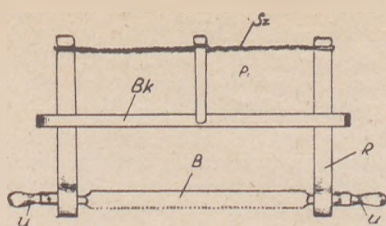


Rys. 3. Zasuwanie pletwiasty

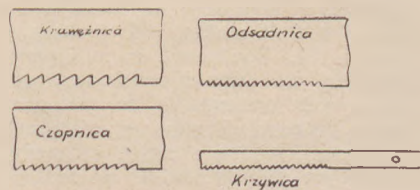


Rys. 3a. Łączenie na zasuw

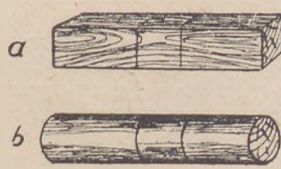
ty wycięte w listwach — wsuwając je na razie na sucho. Takie połączenie listew z płytą nazywa się w języku stolarskim łączeniem na zasuw pletwiasty, przy czym rolę zasuwu spełniają obie listwy z uformowaną w nich pletwą. Listwy powinny dać się wsunąć w pletwiny niezbyt ciasno na całą szerokość płyty. Po dopasowaniu tych części smarujemy pletwy i pletwiny klejem do 2/3 ich długości (stolarskim lub certusem) i obie listwy wsuwamy w wycięte rowki na stałe, pobijając je młotkiem przez klocek drewna (aby nie uszkodzić listew). Listwy te będą nam wzmacniały płytę rysownicy, aby nie uległa wypaczeniu lub zwichrowaniu. Po zamocowaniu listew



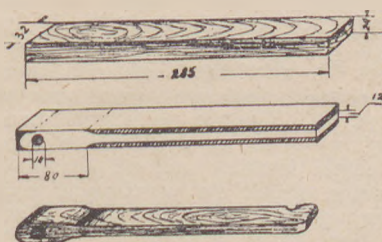
Rys. 1. Pila ramowa, B — brzeszczot, U — uchwyty, R — ramię, Bk — belka rozporowa, Pr — prężak, Sz — sznur



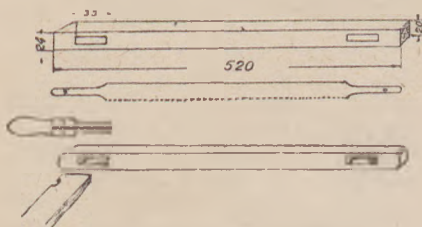
Rys. 2. Rodzaje pił



Rys. 3



Rys. 4. Wykonanie ramienia



Rys. 5. Belka rozporowa

sze są powierzchnie przeciętego drewna.

Wykonanie poszczególnych części oprawy jest dość łatwe. Pracę zaczniemy od wykonania uchwytów. Możemy je zrobić w dwojaki sposób — albo wytoczyć na tokarce, albo wystrugać ręcznie nożykiem.

W tym celu należy przygotować dwa klocki drewna o wymiarach podanych na rys. 3. Klocki mogą być w przekroju kwadratowe lub okrągłe. Do obróbki ręcznej byłyby bardziej przydatne klocki okrągłe (np. z trzonek od szczotek do zmiatania). Na klockach trzeba odznaczyć (dokola) ołówkiem długość czopa, długość wgłębienia i zaokrąglenia końca i kolejno je wystrugać (rys. 3a, b, c). Gdy klockowi nadamy zamierzony kształt uchwytu, pozostałe nierówności wygładzimy pilnikiem lub szklę i wyszlifujemy ściernym papierem do odpowiedniej gładkości. Pożądanego byłoby wykończony w ten sposób uchwyt zaciągnąć politurą. Czop należy przeciąć piłą wzdłuż na dwie równe części na długość 7—8 cm i wywiercić w środkowej części uchwytu (z boku) prostopadle do przecięcia otworek 2 mm na zagwóźdkę (gwoździk z półokrągłym łebkiem). Tak samo trzeba wykonać i drugi uchwyt.

W przygotowanych listwach (rys. 4) wywiercić najpierw z jednego końca otwory odpowiadające średnicy czopów obu uchwytów. Otwory powinny być wywiercone bardzo dokładnie i prostopadle do bocznych (węższych) ścianek ramion. Po wywierceniu otworów i dopasowaniu do nich czopów zaokrąglamy oba końce ramion i ścieniamy je wzdłuż (nożem lub strugiem) z obu stron do wymiaru podanego na rysunku 4. Po zestruganiu nadmiaru materiału wygładzamy wszystkie ścianki ramion pilnikiem do drewna i ściernym papierem, robimy odpowiednio wgłębienie na cieńszym końcu każdego ramienia i zaciągamy oba ramiona politurą.

Belkę rozporową o wymiarach podanych na rys. 5 możemy wykonać z drewna sosnowego — ale o jednolitym słoju i bez sęków. Po wystruganiu jej do podanych wymiarów — trzeba zaokrąglić oba jej końce pilnikiem i wyznaczyć na nich prostokątne otwory na ramiona (w szerszych ściankach beleczki).

Odległość między otworami będzie ściśle zależna od długości brzeszczotu. Aby tę odległość wyznaczyć dokładnie, trzeba przewidywcznie osadzić posiadanego brzeszczot w uchwytach, a uchwyty w ramionach, i przyłożyć ramiona (pod kątem prostym) do belki rozporowej.

Otwory w belce powinny odpowiadać (z pewną tolerancją) przekrojom ramion (pośrodku ich długości). Po wyznaczeniu zarysu otworów (z obu stron belki) przystępujemy do ich wycięcia. Otwory powinny być wycięte gładko i nadto wyrównane pilnikiem, aby ramiona mogły być przesuwane przez nie bez zbyt wielkiego tarcia. Po wycięciu otworów belkę trzeba wyszlifować i zapolituować.

Rys. 4. Przykładnica

i wyschnięciu kleju szlifujemy jeszcze całą płytę ściernym papierem (nr 0), nawiniętym na dość długi klocek drewniany, i rysownicę mamy gotową.

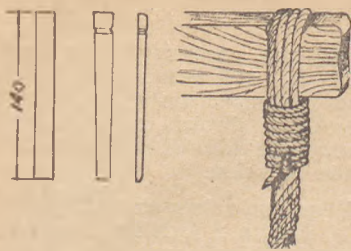
Do wykonania przykładnicy (rys. 4) użyjemy dwóch listew z drzewa gruszkowego lub bukowego o wymiarach 265×55×10 mm i 900×55×3 mm lub 280×60×10 mm i drugą 10×60×3 mm (wymiały listew przed wyprawieniem ich będą nieco większe). Obie listwy wyprawiamy bardzo dokładnie gładzikiem wg podanych wymiarów i szlifujemy je drobnziarnistym ściernym papierem (np. 0 lub 00), a następnie łączymy je ze sobą małymi wkrętkami lub gwoździkami pod kątem prostym. (Koniec listwy cienkiej ze środkiem listwy grubszej). Najważniejszym wymaganiem przy łączeniu obu tych listew będzie dokładne ustawienie ich pod kątem prostym (sprawdzić dokładną ekierką). Dla zawieszenia przykładnicy wywiercamy przy końcu listwy cienkiej otwór o średnicy 5 mm.

OPRAWA DO PIŁY RAMOWEJ

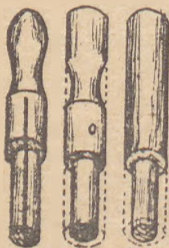
Podstawowym narzędziem do obróbki drewna jest pila ramowa (rys. 1). Posiadanie takiej pily umożliwi wielu kolegom wykonywanie różnych modeli z drewna. Brzeszczot pily kupimy (kosztuje niewiele), a resztę możemy zrobić sami. Oprawę pily można wykonać z twardego drewna (jesionu, klonu, grabu, brzozy lub buka).

Składa się ona (rys. 1) z 2 uchwytów do brzeszczotu, 2 ramion, belki rozporowej, czyli rozpornicy, prężaka i sznura, za pomocą którego napręża się brzeszczot pily w uchwytach. Sam brzeszczot jest wykonany z taśmy stalowej, której jeden brzeg zaopatrzono w odpowiednie wycięcia, czyli tzw. zęby. Zależnie od wielkości zębów i kąta ich nachylenia — brzeszczoty pił (rys. 2) mają różne nazwy i spełniają różne zadania, np. szeroki brzeszczot o drobnych i skośnie ustawionych, ząbkach nazywa się brzeszczotem pi-

ły odsadnicy i służy do odrzynania (odsadzania) krótkich kawałków drewna wzdłuż i w poprzek włókien (np. przy wykonywaniu wiązań na nakładkę krzyżową lub zwidlowanie). Taśma nieco węższa i o większych zębach nazywa się brzeszczotem pily czopnicy (do zarzynania czopów). Taśma bardzo wąska o podobnym nachyleniu i wielkości zębów noszą nazwę brzeszczotów pił krzywic (do wyrzynania w drzewie kół i łuków, czyli kształtów krzywych). Im drobniejsze są zęby w brzeszczocie — tym równiejsze i gład-



Rys. 6 i 7. Prężak i wiązanie sznura



Rys. 8. Wykonanie uchwytu

Następnie z przygotowanej cienkiej listewki należy jeszcze wystrugać prężak (wg rys. 6) i złożyć całą oprawę. Końce ramion powinno się owinać kilkakrotnie sznurem (najlepiej ciesielskim), którego koniec przymocujemy do jednego z ramion (rys. 7). Sznur napręża się za pomocą prężaka, potem sprawdza się napięcie brzeszczotu (przez przekręcenie go w uchwytach), po czym ustawia się go normalnie do pracy (pochyło do płaszczyzny oprawy).

Podane wymiary oprawy są mniejsze od wymiarów normalnych opraw pil stolarskich, gdyż są dostosowane do wieku i sił młodych techników. Brzeszczoty dłuższe można łatwo dostosować do wymienionej oprawy — odcinając zbywającą część nożycami do metalu i wierząc w pozostałej odpowiedni otwór na zagwóźdkę. Brzeszczot pily po skończeniu pracy powinien być zluźniony przez odkręcenie prężaka.

J. N.

LAMPA Z OBRACAJĄCYM SIĘ ABAŻURKIEM

Czy wiecie, że do elektrycznej lampy stołowej dorobić można taki abażurek, który wraz z lampą stanowić będzie mały silnik?

Podamy prosty sposób wykonania takiego właśnie silniczka, którym co prawda nie będziemy mogli niczego napędzać, ponieważ będzie on miał minimalną moc i zbyt powolne obroty. Wykonawszy go uzyskamy jednak piękną dekorację pokoju oraz pokazemy w domu naszemu najmłodszemu rodzeństwu ciekawą zabawkę. Widok obracającego się abażurka może również pobudzić niejednego do zastanowienia się, z jakim prawem fizycznym mamy tutaj do czynienia.

Na pewno każdy z nas posiada w domu mniejszą lub większą pionową lampę elektryczną stojącą, którą

będziemy mogli wykorzystać do tego celu. Pozostanie nam tylko wykonanie abażurka turbinkowego (rys. 5), którym zastąpimy abażurek lub klosz normalny.

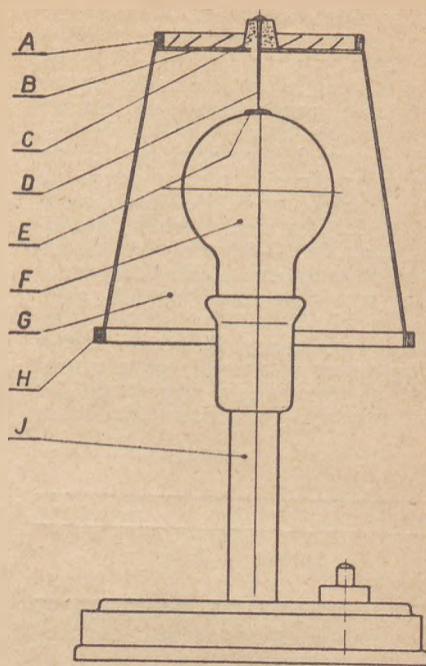
Do wykonania abażurka musimy zaopatrzyć się w następujące materiały: kawałek brystolu, kawałek kałki technicznej, korek od butelki, igłę lub dłuższą szpilkę oraz klej acetonowy „Cristall-cement Oriza” (do nabycia w domach towarowych). Jest to jedyny klej, którym niezawodnie skleamy kalkę techniczną.

Najpierw rysujemy na kalce technicznej kształt stożka (G) (pokazany na rys. 2). Wycinamy go oraz wykonujemy na jego krawędziach promieniczych prostopadłe do nich nacięcia długości 5 mm, w odstępach co 5 mm. Nadcięte części zginamy i skleamy wycięty kształt na zakładkę aż do linii przerywanej, tworząc ścięty stożek (rys. 5). Kto posiada talent malarski, może na nim namalować kolorowymi tuszami krajobraz lub piękne kwiaty. Wspaniale np. będzie wyglądała panorama budującej się stolicy z Pałacem Kultury pośrodku, namalowana wprost na powierzchni stożka. Ci natomiast, którzy zdolności malarskich nie posiadają, mogą przekopować tuszem z ilustrowanych czasopism np. karykatury, kwiaty lub budowle. Ostatecznie dobranie motywu do dekoracji płaszczyzny stożka pozostawiamy resztą sprytowi i pomysowości wykonujących.

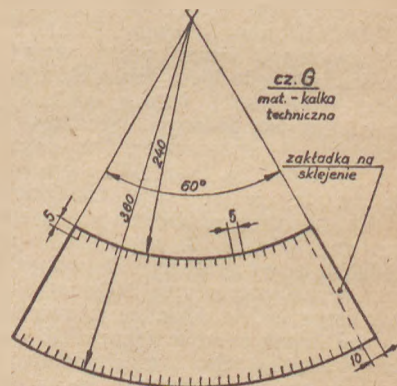
Przystąpimy teraz do wykonania pierścienia (rys. 3-A) dla wzmocnienia górnej krawędzi stożka, do której przykleimy wierzch abażurka. W tym celu wycinamy z brystolu pasek (rys. 3), z którego sklejimy kilkuwarstwowy pierścień wzmacniający (rys. 3). Klejenie pierścienia najlepiej wykonać na szablonie o odpowiedniej średnicy, np. na garnuszku, butelce, słoiku. Po wyschnięciu wklejamy go wewnątrz stożka, równo z jego górną krawędzią (rys. 1). Przed wklejeniem należy jednak pierścień dopasować do stożka, dociskając trochę paski, gdyby był zbyt luźny, i na odwrót.

Rysujemy teraz na kawałku brystolu wierzch abażurka w kształcie turbinki (rys. 4-B). Po wycięciu wierzchu (wewnętrzne nacięcia wykonujemy żyłką) przyklejamy go wewnątrz do górnej krawędzi stożka (rys. 1). Kąt wygięcia łopatek dobieramy doświadczalnie, od niego bowiem będzie zależała szybkość, jaką będziemy chcieli nadać turbinie. Kierunek wygięcia łopatek może być dowolny, jednak od tego będzie zależał kierunek obrotu abażurka.

Pozostanie nam teraz wzmocnienie dolnej krawędzi abażurka (rys. 1-H). Oklejamy przeto dolną krawędź stożka od zewnątrz kilkoma warstwami paska brystolu wyciętego według rys. 3. Przyklejamy teraz z wierzchu niezbyt duży korek do turbinki, dokładnie pośrodku według rys. 1-C i przylekamy przez niego prostopadłe do podstawy abażurka igłę lub szpilkę (rys. 1-D).

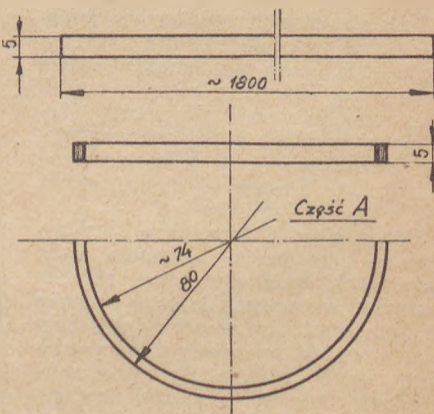


Rys. 1. Spis części: A — pierścień wzmacniający, górny, B — turbinka, C — korek, D — igła lub szpilka, E — łożysko punktowe, F — żarówka, G — stożek, H — pierścień wzmacniający dolny, J — podstawa lampy z oprawką



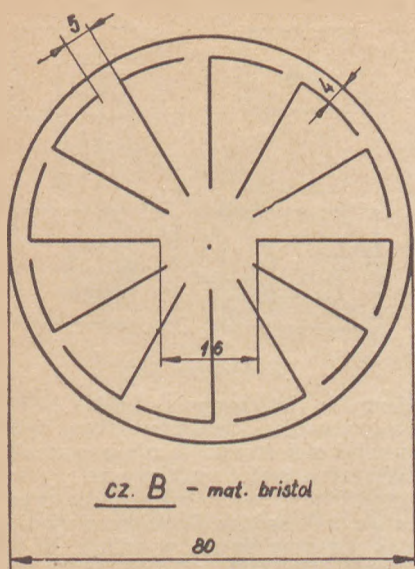
Rys. 2. Stożek w rozwinięciu

Mat. brystol - 2 sztuki na część A i H



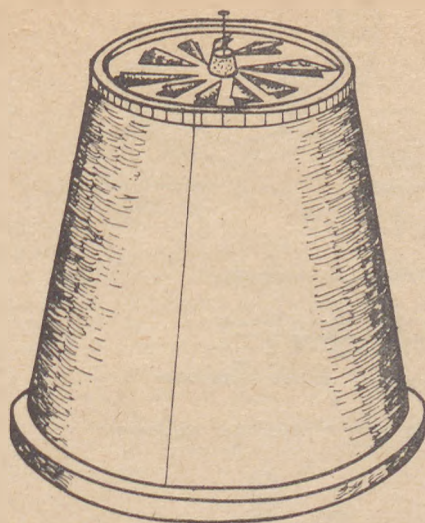
Rys. 3. Pierścień wzmacniający i pasek w rozwinięciu

Abażurek jest już prawie gotowy. Pozostaje nam jeszcze do zrobienia



Rys. 4. Turbinka

bardzo ważna czynność. Musimy mianowicie zrobić na żarówce łożysko punktowe dla szpilki lub igły białej w korek. Nakładamy przeto na ża-



Rys. 5. Widok zmontowanego abażurka

rówkę (pośrodku wypukłości) kroplę cristall-cementu. Po wyschnięciu tej kropli kleju wyskrobujemy w niej kolcem małe wgłębienie.

Nakładamy teraz abażurek na żarówkę, ostrzem szpilki dokładnie w środku wykonanego wgłębienia, zapalamy lampę i po kilkunastu sekundach nasz silnik rusza.

W razie gdyby szpilka spadała z żarówki, co może nastąpić przy zbyt rozcieńczonym kleju, należy czynność nakładania kropli kleju na żarówkę powtarzać kilka razy, po każdorazowym wyschnięciu poprzedniej.

Na zakończenie chcieliśmy zadać Wam kilka pytań, na które odpowiedzi przyslijcie nam po osiągnięciu pomyslnych wyników w budowie turbinki.

1) Jaka energia jest wykorzystana do poruszania abażurka?

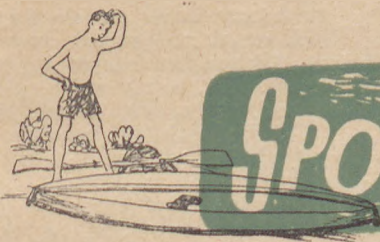
2) Dlaczego abażurek rozpoczyna się kręcić dopiero w kilkanaście sekund po zapaleniu lampy?

3) Dlaczego po zgaszeniu lampy abażurek kręci się jeszcze przez jakiś czas mimo znacznego tarcia łożyska?

4) Co należy zrobić, by zmienić turbinę kierunek obrotu?

5) Co należy zrobić, by turbinka zwiększyła szybkość obrotów, a co, aby zmolniła obroty?

Władysław Nowak



SPORT i TECHNIKA

REMONT I KONSERWACJA KAJAKA

Sezon kajakowy kończy się. Liczne rzesze kajakowców powracają do swoich baz i żegnają do roku następnego piękne szlaki wodne. W dorobku swoim przywieźli zwiększony potencjał zdrowia, bogatszy zasób doświadczeń wodniackich. Na wodzie pozostał przy-mocowany do boi kajak — spracowa-ny, wierny towarzysz włóczęgi wodnej. Ażeby mógł nadal jak najdłużej towa-rzyszyć nam na dalszych nieznanych szlakach wodnych, trzeba zaraz po za-kończeniu sezonu troskliwie zaopieko-wać się nim i przygotować go do prze-zimowania.

Po wyciągnięciu kajaka z wody należy dobrze wyszorować go zewnątrz i wewnątrz letnią wodą z szarym mydłem. Do szorowania używa się szczotki o twardym włosiu. Po wyszorowa-niu kajak splukuje się letnią wodą z dodatkiem 2-procentowego roztworu sublimatu celem zabicia wszelkich bak-terii gnilnych znajdujących się na we-wnętrznej i zewnętrznej powierzchni kajaka. Następnie kajak wyciera się su-chą szmatką i odstawia w miejsce za-cienione dla dokładnego wyschnięcia. Po 24 godzinach należy przeprowadzić szczegółowe oględziny notując i zazna-czając dokładnie każde uszkodzenie (rysy, szpary, pęknięcia, złamania itd.). Po dokonanych oględzinach przy-stępuje się do gruntownych napraw.

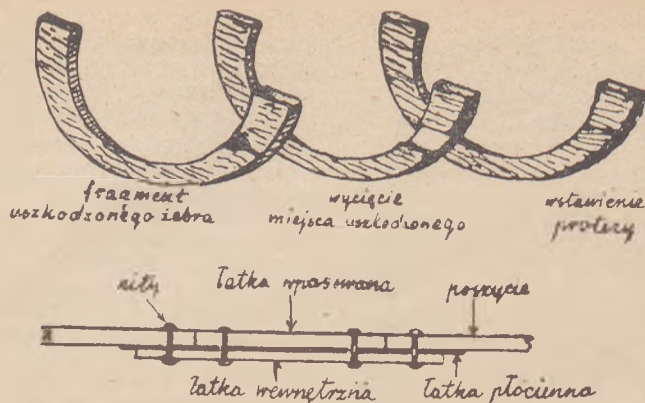
Do najczęstszych uszkodzeń zalicza się pęknięcia żebra lub listwy szkiele-tu, przedziurawienie powłoki kajaka, zerwanie linki sterowej, rozdarcie ża-gla.

W wypadku lekkiego pęknięcia lub wylupania się żebra (lub listwy) na-leży w granicach 0,5 do 1 cm powyżej i poniżej uszkodzenia naciąć pilką że-bro (listwę) do głębokości pęknięcia lub wylupania. Po nacięciu wybrać dłutem uszkodzoną część żebra (li-stwy). Na miejsce wycięte zakłada się tzw. protezę z kawałka ściśle dopaso-wanego drzewa, sklejając ją „certu-sem“. Miejsce to należy mocno ścisnąć śrubą stolarską lub w braku jej sznur-kiem i pozostawić na 12 godzin, aby wyschło i wzmocniło się. Przy całko-witym złamaniu żebra lub listwy, nale-ży w całości wymienić je.

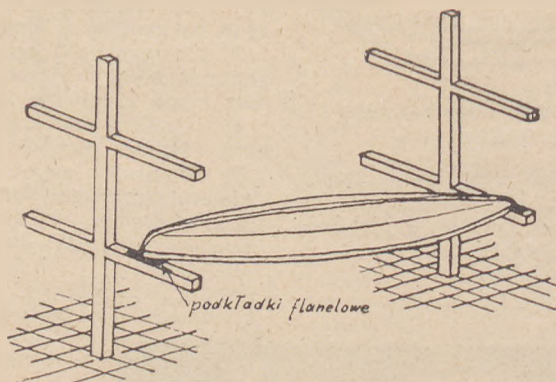
W wypadku przedziurawienia dna, burty lub powłoki kajaka należy ob-rysować miejsce uszkodzenia w kształ-cie prostokąta lub kwadratu. Poza ob-rys nie może występować żadne pęk-nięcie ani postrzępienie. Obrysowany otwór należy wciąć wzdłuż linii ostrą pilką (najlepiej do metalu). Następnie brzegi otworu należy wyrównać i wy-gładzić ściernym papierem. Z kolei na kawałku sklejk grubości 2—3 mm ob-rysowuje się dokładnie otwór i wycina się z niej tzw. łatkę. Po obcięciu i wy-

równaniu łatki — smaruje się jej kra-wędzie kitem i wpasowuje się ją do-kładnie w wycięty otwór. Po przygo-towaniu łatki ze sklejki wycina się drugą łatkę z kawałka gęstego płót-na (impregnowanego) o nieco więk-szych wymiarach niż otwór (o 2—3 cm z każdej strony). Płótno należy po-smarować cienką warstwą szpachłow-ki i przykleić je od wewnętrznej stro-ny otworu do łatki ze sklejki. Nastę-pnie wycina się ze sklejki o tej samej grubości drugą łatkę, większą o 1—1,5 cm od otworu. Łatkę tę smaruje się lekko szpachłówką i nakłada na płót-no od strony wewnętrznej kajaka, przybijając ją jednocześnie do poszy-cia kajaka gwoździkami ocynkowany-mi od strony zewnętrznej. Gwoździki należy wbijać poza granicami wpaso-wanej łatki i wewnątrz łatki, tak jed-nak, aby trafiały w łatkę przyklejo-ną od strony wewnętrznej. Końce gwoździ należy pozaginać. Po umo-cowaniu łatki uszczelnia się szpachłow-ką miejsca styku. Takie zabezpieczenie miejsca uszkodzonego daje gwarancję wytrzymałości na dłuższy okres czasu.

Uszkodzenia podłogi i oparcia nale-ży naprawiać przez wstawienie no-wych elementów (listew). Po napra-wieniu tych uszkodzeń przystępuje się do naprawy innych drobniejszych. Wszystkie rysy, szpary, drobne wgłę-



Przekrój naprawionego poszycia oraz prawidłowe nitowanie

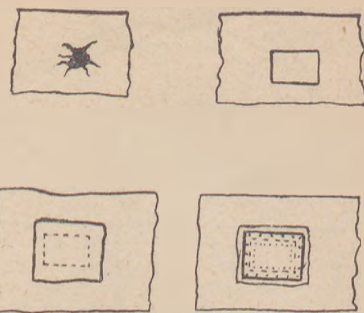


Kajak na stojakach

bienia należy wypełnić odpowiednim rzadkim kitem stolarskim (szpachlówką). Po okitowaniu całą powierzchnię kajaka przeciera się lekko papierem ściernym aż do uzyskania gładkiej powierzchni.

W ten sposób kajak został przygotowany do gruntowania. Do tego celu używa się rzadkiej farby pokostowej z dodatkiem terpentyny. Farbę rozprowadza się równomiernie i cienką war-

stwą po całej powierzchni kajaka. Zagruntowany kajak należy zabezpieczyć od kurzu i pyłu i pozostawić na dwa dni w spokoju, aby wyschł. Potem znów należy lekko przetrzeć całą powierzchnię kajaka papierem ściernym, a następnie położyć warstwę farby bez domieszki terpentyny rozprowadzając ją także równomiernie. Po wyschnięciu farby znowu szlifujemy lekko całą powierzchnię kajaka i przystępu-



Wykonanie taty

jemy do lakierowania. Lakier należy rozprowadzać cienką warstwą tylko wzdłuż słoju drzewa (a nie w poprzek). Wszystkie części metalowe należy wyczyścić płynem do czyszczenia metali, a nie malować ich. Po lakierowaniu kajak powinien dobrze wyschnąć. W ten sposób kajak byłby zabezpieczony przed szkodliwymi czynnikami, pozostaje tylko przygotowanie miejsca, w którym będziemy go przechowywać. Miejsce to powinno być przewietrzane i zdezynfekowane, zabezpieczone przed zaciekami deszczu lub przewiewaniem śniegu. W przygotowanym miejscu ustawiamy kajak na stojaku lub jakich innych podparciach dnem do góry. Miejsce, na którym kajak opiera się o stojak, należy wybić sukrem lub flanelą, aby uniknąć starcia się farby.

Wśród kajakarzy pokutuje jeszcze pogląd, że malowanie kajaka należy przeprowadzić na wiosnę. Pogląd ten jest mylny, gdyż pamiętają oni tylko o efekcie, a zapominają o tak ważnej rzeczy, jaką jest konserwacja sprzętu, która znacznie przedłuża czasokres jego używalności, a tym samym umożliwia większej ilości osób uprawianie kajakarstwa. Na wiosnę kajak tylko odświeża się dla nadania mu bardziej estetycznego wyglądu.

K. Z.

PRZYRZĄD, KTÓRY MIERZY STOPIEŃ BEZPIECZEŃSTWA LOTU

Największe niebezpieczeństwo dla samolotu to nie zamierzony kontakt z ziemią, który w każdym wypadku powoduje rozbięcie maszyny, a niejednokrotnie śmierć pilota. Dopóki oczy widzą, wszystko jest w porządku. Ale gdy noc i mgła zawiadną światem, wówczas o życiu lotnika decyduje małe pudełeczko, które mierzy ciśnienie powietrza. Pudełeczko to podobne jest do barometru i myli się podcennie jak on.

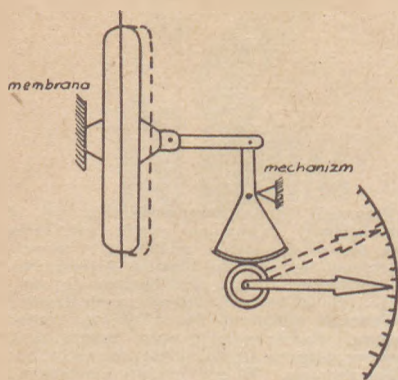
Gdy barometr idzie w dół, mówimy „będzie deszcz“. Gdy wysokościomierz „opada“, ziemia jest bliżej. Bo jednako-owa jest zasada ich działania, ale błędy przynoszą skutki niejednakowe. Tu, na ziemi — nieprzewidywany przysznica za kołnierz, tam — może przerwanie kolorowej wstążki życia. To jest różnica! My, technicy, zaraz je-

dnak chcemy wiedzieć, dlaczego tak jest i czy nie można z tym wszystkim jakoś inaczej... Można, ale zaczniemy od początku.

Powietrze jest jak ocean, którego dnem jest nasza ziemia. Jak w oceanie są miejsca płytsze i głębsze, tak jest i w powietrzu. Tam gdzie płycej, a więc gdzie dno stanciwia góry, ciśnienie jest mniejsze, w dolinach zaś jest głębiej i ciśnienie większe. Na Kasprowym Wierchu i 1800 m nad Warszawą jest jednakowe ciśnienie i wysokościomierz nastawiony na warszawskim lotnisku na 0 pokazywałby pilotowi ciągle 1800 m wysokości, choć góry byłby już poniżej niego.

Ciśnienie maleje w miarę wzrostu wysokości, 5 kilometrów ponad nami jest ono o połowę mniejsze, a na wysokości 16 km już nawet 10 razy mniejsze.

Wysokościomierz dotychczas używany (rys. 1) — to puszelka, z której wypompowano powietrze. Jedno jej dno przymocowane jest na stałe do korpusu przyrządu, drugie zaś połączone z mechanizmem przekładni zębatej uruchamiającej wskazówkę. Gdy ciśnienie wokół puszelki rośnie, ulega ona zgnieceniu (ponieważ jest sprężysta), porusza mechanizm i obraca wskazówkę. Pilot nurkujący na myśliwcu wysokościomierza, gdy wleci ciśnienie wzrasta. Przy wznoszeniu samolotu, rzecz jasna, wszystkie dzieje się odwrotnie. Ale oto coś dziwnego. Samolot stoi na lotnisku, z daleka nadciąga burza i wtem strzałka przyrządu zaczyna podnosić się powoli powyżej 0. Samolot stoi, ale przyrząd wskazuje,



Rys. 1

że uniósł się w górę. Co to znaczy? To znaczy, że ciśnienie powietrza zależy od pogody, to znaczy, że nawet lecąc nad równym terenem w czasie zmiany pogody i we mgle można lupnąć o ziemię w mniemaniu, że się jest 100 m nad ziemią, bo ciśnienie zmalało, ale wysokość nie. Rysunek 2 pokazuje nam tor lotu samolotu, który leci wg wysokościomierza ciśnieniowego, a pilot stale jest przekonany, że leci 100 m nad ziemią.

Może być przeciwnie. Ciśnienie wzrosło, pilot wraca z dalekiej drogi, jest w chmurach, pod nim oświetlone słońcem lotnisko. Ale on nie opuszcza się, bo wysokościomierz wskazuje ziemię tuż, tuż, choć do niej daleko. Pilot zawraca, benzyna się kończy...

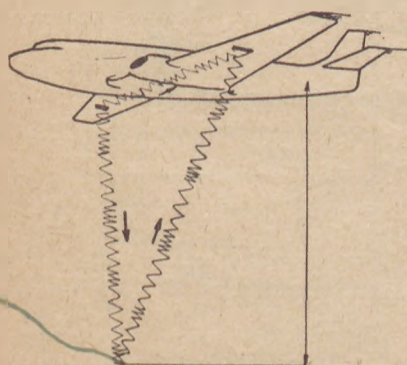
Co zatem robić, aby uniknąć takich nieprzyjemnych historii?

Odpowiedź techniki była prosta: rozpocząć poszukiwania innej metody pomiaru wysokości.

Najpierw próbowano mierzyć odległość głosem, za pomocą dźwięku i jego echa. Dźwięk wysyłany w kierunku ziemi odbija się i echo powraca do lecącego samolotu. Czym dalej od ziemi, tym dłuższa przerwa między sygnałem wysłanym a przyjętym. Dźwięk ma w powietrzu stałą prędkość około 334 m/sek. Oddległość od miejsca od-

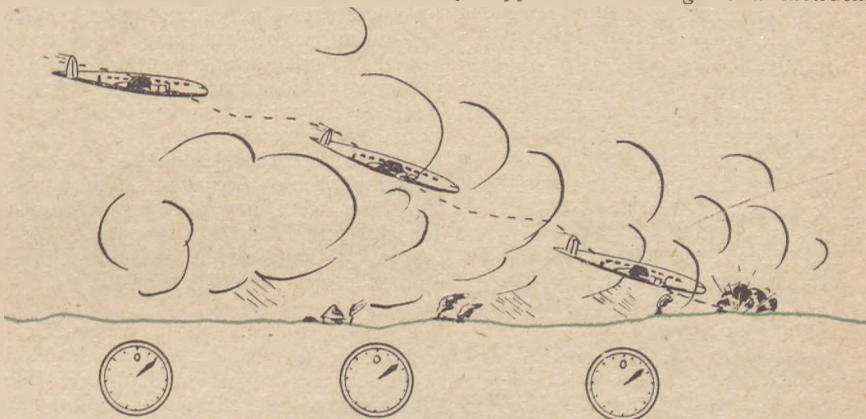
$$\text{bicia się fali głosowej } H = \frac{C \cdot t}{2},$$

gdzie $C = 334 \text{ m/sek.}$, $t = \text{czas pomiędzy wysłaniem a odbiciem dźwięku.}$ Ponieważ dźwięk przebiega drogę 2-krotnie, całość dzielimy przez 2.

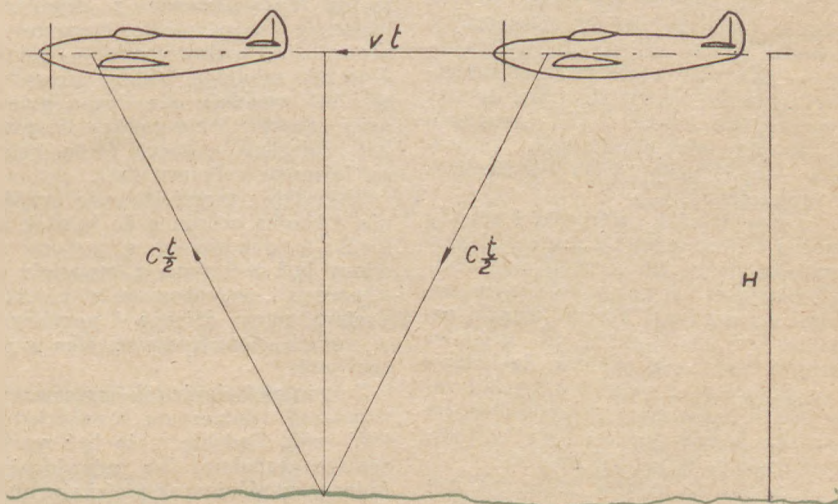


Rys. 4

Schemat takiego pomiaru pokazuje rys. 3. Ponieważ silnik samolotu wytwarza wiele hałasu, dlatego wysyłamy sygnał o częstotliwości większej od słyszalnej. Instalacja wysokościomierza składa się więc z nadajnika w postaci piszczałki wysyłającej dźwięk o częstotliwości 20 000 — 300 000 okr./sek. Odbiornik echa, nastawiony tylko na tę częstotliwość nie chwytą poza nią innych dźwięków. Odbierany sygnał uruchamia membranę, a ta przekazuje go wzmacniaczowi, po czym różnica czasu ukazuje się na tarczy przyrządu w postaci liczby wyrażającej wysokość od ziemi. Ale jeszcze trzeba pamiętać o szybkości samolotu. Przyrząd automatycznie uwzględni i ten czynnik.



Rys. 2



Rys. 3

Inne urządzenie tego typu — to kondensator ładowany tylko w chwili wysyłania impulsu. Po powrocie echa ładowanie przerywa się. Wycechowany galwanometr jest tu wysokościomierzem. Zaletą tego typu wysokościomierzy jest ich prostota — wadą spory ciężar i niedokładność wskazań.

O wiele lepsze są wysokościomierze radiowe, używane dziś w wielu nowoczesnych samolotach. Dla wysokości od 0 — 150 m błąd ich wynosi zaledwie 1,5 m, podczas gdy zwykły membranowy wysokościomierz ciśnieniowy popełnia nieraz błędy od 10 do 15 metrów na 100. Jak taki akustyczny wysokościomierz działa? Prosto. Na samolocie (rys. 4) umieszczamy 2 ante-

ny na końcach skrzydeł. Jedna z nich wysyła fale radiowe modulowane, o częstotliwości 260 — 420 Mc (megacykli), co odpowiada 0,87 do 0,61 m długości fali. Antena odbiorcza chwytą równocześnie 2 fale: jedną bezpośrednią, drugą odbitą od ziemi. Oczywiście, sygnał odbity od ziemi, przebywając dłuższą drogę, zostanie odebrany później. Ta różnica czasu jest podstawą do pomiaru odległości samolotu od ziemi. Jest ona bardzo mała i np. dla wysokości lotu 500 m

$$\text{nad ziemią wynosi zaledwie } \frac{1}{300000}$$

część sekundy. Jednak istnieją metody jej pomiaru i odpowiednie przyrządy podają od razu odległość w metrach,

a nie czas. Naturalnie, szybkość samolotu nie ma praktycznie wpływu na dokładność pomiaru. Przeciętny samolot odrzutowy leci 1000 km/godz., fale radiowe rozchodzą się zaś z szybkością $300\,000 \cdot 3600 = 1\,080\,000\,000 \text{ km/godz.}$, czyli są one od samolotu milion razy szybsze. Ciężar instalacji jest mały — ale koszt, niestety, nie.

Jeżeli samolot przystosowany jest do lotów wysokich (lata się już 16 i 20 km nad ziemią), wówczas stosujemy wysokościomierze radarowe. Błąd ich jest rzędu 0,2%, co na 10 000 m daje 20 m. Ciężar instalacji radarowej wynosi 13 kg, ale jej koszt jest jeszcze większy niż instalacji radiowej.

Mgr inż. Seweryn Ginalska



ZADANIE NR 1

Skończyły się wakacje i czas zabrać się do nauki. I my również zabierzemy się do projektowania nowych przedmiotów użytkowych, które nam w tej nauce mogą dużo, choć pośrednio pomóc. Zaczniemy więc od podręczników i zeszytów, a właściwie od zaprojektowania drobnych urządzeń, które by podręczniki chroniły przed zbyt szybkim zniszczeniem. Pierwsze urządzenie to okładka ochronna dla książek i ewentualnie dla zeszytów, które nie mają sztywnej tekturowej okładki, przez co najczęściej i najprędzej ulegają zniszczeniu. Drugie urządzenie to zakładka do książek, na której można byłoby robić krótkie notatki — unikając w ten sposób bezpośredniego pisania na książkach i przedwczesnego ich niszczenia. Trzecie urządzenie to opakowanie do przenoszenia książek, zeszytów i przyborów szkolnych, z domu do szkoły i z powrotem.

Opracowanie takich drobnych urządzeń, łatwych do wykonania, tanich i praktycznych w użyciu — przyczyni się niewątpliwie do zaoszczędzenia olbrzymich sum rokrocznie wydawanych na zakup potrzebnych do nauki nowych podręczników na miejsce zniszczonych i podartych lub szczególnie wybrudzonych. Gra więc warta jest przysłowiowej świeczki, należy się tylko do niej odpowiednio zabrać. Dla ułatwienia pracy przy obmyślaniu tych projektów — podajemy kilka wskazówek orientacyjnych.

A więc okładkę na książki i zeszyty można zaprojektować z grubszego kartonu, celuloitu lub cienkiej odpowiednio oklejonej lub nasyczonej olejem tekturki (preszpanu). Forma okładki powinna być dostosowana do grubości książki i wielkości okładek. Zakładanie i wyjmowanie z okładki książek i zeszytów nie powinno być kłopotliwe. Im gładsza będzie powierzchnia okładek, tym większa będzie ich trwałość.

Zakładka do książek może być zaprojektowana z dowolnego materiału z tym jednak zastrzeżeniem, aby można było robić na niej notatki. Drugim warunkiem praktycznego wykorzystania zakładki byłoby połączenie jej (za pomocą tasiemki, paska płótna, względnie wąskiej wstążeczki) z okładką ochronną oraz łatwość przekładania zakładki do różnych miejsc w książce. Należy również przewidzieć wymianę zapisanych notatkami zakładek lub ich części i zastąpienie ich nowymi. Resztę, tj. wykonanie i przyzodowanie zakładki, pozostawia się pomysłowości projektantów. Najwięcej czasu zajmie jednak zaprojektowanie opakowania do przenoszenia książek, zeszytów i przyborów szkolnych. Opakowanie to powinno być dość lekkie, mocne

i trwale, łatwe do przenoszenia w rękach, na plecach lub przewieszane przez ramię. Konstrukcja opakowania powinna być raczej sztywna, gdyż książki w takim opakowaniu mniej się niszczą. Wielkość opakowania powinna być dostosowana do formatu i ilości przeciętnie noszonych na przybory szkolne może być zaprojektowane w dowolnym miejscu opakowania, z tym jednak zastrzeżeniem, aby nie przeszkadzało w ułożeniu książek i zeszytów. Może więc być umieszczone w wieczku opakowania lub od spodu względnie z boku.

W opakowaniu można przewidzieć, choć nie jest to konieczne, oddzielne miejsce na drugie śniadanie. Miejsce to powinno być oddzielone od książek jakąś stałą ścianką. Opakowanie na książki, zeszyty i przybory szkolne może być zaprojektowane z dowolnego materiału (skóry, płótna, brezentu — odpowiednio usztywnionych — sklejek, deseczek, celuloitu, tektury preszpowanej lub zwykłej), ale trzeba przewidzieć zabezpieczenie go przed deszczem lub śniegiem (pokrycie farbą, politurą, lakierem, cellonem itp.).

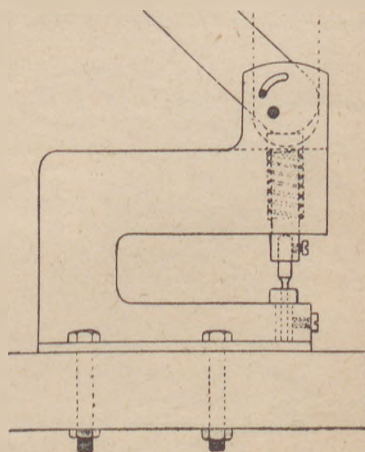
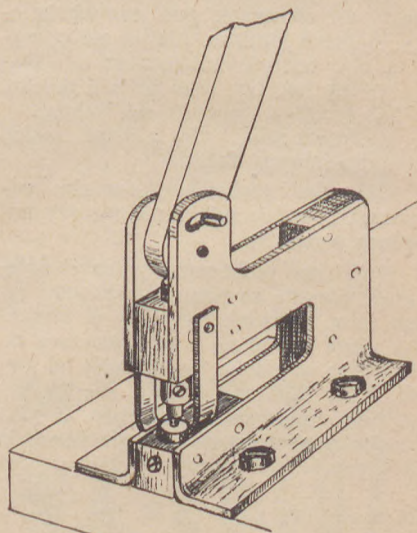
Wszystkie zaprojektowane urządzenia (okładka ochronna do książek, zakładka i opakowanie) w zasadzie powinny być wykonane z materiału zastępczego i wypróbowane w użyciu, a dopiero potem opisane i narysowane w rzutach geometrycznych albo w perspektywie.

Termin nadsyłania tak opracowanych rozwiązań ustalamy na 10 października 1953 roku. Zadanie może być rozwiązywane zespołowo lub indywidualnie. Autorzy wyróżnionych projektów otrzymają wartościowe nagrody.

Rozwiązanie zadania 12

Celem zadania było zaprojektowanie z tanich i łatwo dostępnych materiałów prostego i łatwego do wykonania przyrządu do wytłaczania niewielkich otworów w cienkiej blaszce, celuloitdzie lub tekaurze, zastępującego wiertarkę i usprawniającego czynność wiercenia wykonywaną dotychczas przeważnie ręcznie. Konstrukcję przyrządu należałoby oprzeć na działaniu mimośrodów albo śruby. Pomimo tych dość trudnych założeń otrzymaliśmy w wyznaczonym terminie wiele ciekawych rozwiązań, z których niestety nie możemy znaleźć praktyczne zastosowanie w domowych pracowniach młodych techników. Z udanych rozwiązań zasłużyły na uwagę i wyróżnienie projekty opracowane przez kolegów: Józefa Ankudowicza z Warszawy; Zbigniewa Polakowskiego z Przasnysza i Z. Juchacza z Zamościa.

Przyrząd zaprojektowany przez kol. J. Ankudowicza, zwany po prostu dziurkarka (rys. 1), składa się: z metalowego korpusu tworzącego oprawę do głowicy i jednocześnie podstawę przyrządu, głowicy ze sprężyną i tłoczkiem i jednoramienną dźwignią osadzoną mimośrodowo w górnej części korpusu. Podstawę przyrządu tworzą boki korpusu wygięte (u dołu) na zewnątrz pod kątem prostym. W podstawie umieszcza się odpowiednio dopasowaną do średnicy tłoczka stalową matrycę uneruchomioną z przodu za pomocą śruby. Blachę podkłada się pod wystający z głowicy stalowy tłoczek i przez przesunięcie dźwigni do przodu — wytłacza się w niej odpowiedni otwór. Cofnięcie dźwigni do tyłu zmniejsza jej nacisk na głowicę i powoduje automatyczne podniesienie się tłoczka do góry (dzięki rozprężeniu się sprężyny okalającej głowicę). W ten sposób wykonanie otworu w blaszce trwa zaledwie sekundę zamiast kilku sekund używanych przedtem przy wierceniu otworów wiertarką. Przy tak uproszczonym wykonywaniu otworów zaoszczędza się dużo czasu nie tylko na samym wierceniu, ale i na wymianie wiertel oraz na ich ostrzeniu. Tłoczki i matryce o kilku różnych średnicach powinny być wykonane z twardej stali narzędziowej.





Dzisiejszy kącik „Co czytać?” — ponieważ to początek nowego roku szkolnego — poświęćmy — podręcznikom przedmiotów fachowych. By jednak kącik nasz zainteresował nie tylko uczniów techników zawodowych, ale również tych Czytelników, którzy interesują się szczególnie jakimś działem techniki, pokrótce omówimy podręczniki, wydane przez Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego.

Szczególnie wiele interesujących podręczników wydały PWSZ z dziedziny metalurgii.

Wiemy, że aby otrzymać odlew żelwny (lub z innego metalu), musimy mieć dobrze wykonaną formę. Odtąd o sposobie wykonywania form odlewniczych (o wyrobie modeli, przygotowaniu materiałów formierskich, formowaniu i składaniu form, wyrobie rdzenia, suszeniu form i rdzeni) dokładnie dowiedzieć się z podręcznika „Odlewnictwo” — tom I. Formierstwo — napisanego przez P. W. Aksjonowa. Cena zł 12,80. Naszych Czytelników odlewników i formierzy, jak również tych, którzy później dokonują mechanicznej lub ręcznej obróbki odlewów — wzywamy, by przestudiowali oba tomy „Odlewnictwa”. (Drugi tom ukaże się prawdopodobnie w październiku).

„Zbiór zadań z technologii tokarstwa” — Afilmowa, Blechera i Zajcowa, oraz „Obróbka metali skrawaniem” — W. M. Gozjelowa, z pewnością zainteresuje nie tylko tokarzy, frezerów czy szlifierzy czytających „Młodego Technika”. „Zbiór zadań” jest uzupełnieniem szeroko rozpowszechnionej w Polsce książki „Tocarstwo” — Brusztajna i Diemientjewa. Zbiór ten ułatwia powiązanie teorii z praktyką, ugruntowuje wiadomości zawodowe. (Cena zł 3,—).

Książka Gozjelowa (cena zł 8,80) przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników i mistrzów. Pomoże im do uzupełnienia zdobytych wiadomości do poziomu pracowników inżynieryjno-technicznych.

„Slusarstwo” — W. I. Kommissarowa (cena zł 12,80), „Hydraulika” — Jerzego Szymańskiego (cena zł 12,10), „Kotły parowe” — Józefa Zagórskiego (cena zł 21,40) i „Silniki spalinowe” — część I — Kazimierza Niewiarowskiego (cena zł 15,60) — to książki napisane dla czytelnika nawet bardzo słabo zorientowanego w danej dziedzinie. Po ich przeczytaniu, po przyswojeniu wiadomości w nich zawartych, nawet słabo przygotowany do zawodu zdobędzie poważny zasób wiedzy, znajdzie drogi postępowania w najtrudniejszych nawet przypadkach pracy. Na tym

samym poziomie napisana jest przez Romana Wusatowskiego książka „Walcownictwo”.

W numerze 10 „Młodego Technika” podaliśmy tytuły kilku książek z dziedziny elektrotechniki. Obecnie uzupełniamy tamten wykaz:

Obliczanie i konstrukcja elektrycznych przyrządów pomiarowych” — część I — W. O. Aratunowa (cena zł 9,—), „Elementy radiotechniki” — część II — A. M. Brojde (cena zł 11,30), „Uzwojenia maszyn elektrycznych” — część I — praca zbiorowa — z pewnością zainteresują wielu młodych techników.

Uczniów i pracowników przemysłu włókienniczego zawiadamiamy o następujących podręcznikach:

„Materiały odzieżowe” — M. Chyrosza i H. Waniczka (cena zł 4,40), „Ogólna technologia dziewiarstwa” — J. A. Lipkosa (cena zł 9,80), „Technologia wykończalnictwa” — Władysława Jasionowicza.

Pierwszy z wymienionych podręczników zapoznaje nas z rolą i wymaganiami stawianymi odzieży, z najważniejszymi włóknami przedzalnictwymi, wyrobem materiałów odzieżowych z włókien, własnościami tkaniny w zależności od włókna, z wpływem budowy tkaniny na jej własności, zależnie od sposobu wykończenia, mówi o wyglądzie i badaniu różnych rodzajów tkanin, dodatkowych materiałów przy wyrobie odzieży, materiałów odzieżowych litych, o przemysle włókienniczym i odzieżowym w Polsce.

Drugi podręcznik podzielony jest na działy: 1. Włókna i przędza. (Rozdziały: Włókna pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, Włókna sztuczne i syntetyczne. Rodzaje i własności przędzy stosowanej w dziewiarstwie. Przygotowanie przędzy do dziania). 2. Technologia wytwarzania dzianin pojedynczych i podwójnych. (Rozdziały: Działania pojedyncza. Działania podwójna).

3. Technologia wykończalnictwa — to odrębne cztery tomy, z czego I tom „Bielenie”, II — „Farbiarstwo” — już się ukazały, a III „Drukarnictwo” oraz IV — „Wykończalnictwo — apretura” — są opracowywane. Podręczniki te przeznaczone są zarówno dla uczniów szkół farbiarsko-wykończalniczych, jak również dla techników i mistrzów zatrudnionych w przemyśle. Przeobrażenie materiału zawartego w podręcznikach pozwoli na opanowanie lub pogłębienie wiadomości fachowych z zakresu technologii farbiarstwa.

Budowniczym donosimy, że ukazał się podręcznik „Ustroje budowlane”, na który składają się cztery odrębne części (I — Fundamenty i mury, II — Konstrukcje drewniane, III — Konstrukcje stalowe, IV — Konstrukcje żelbetowe), napisany przez J. Pogorzelskiego i L. Urbana. Praca ta będzie wielką pomocą w nauce! Radzimy korzystać z niej jak najczęściej.

A oto inne podręczniki wydane ostatnio: „Chemia techniczna” — St. Domański (cena zł 12,70), „Obudowa wyrobisk kopalnianych” — J. Kuntze i L. Ballenstedt (cena zł 4,70), „Geometria analityczna dla technikum” — Józef Górski (cena zł 5,40), „Alge-

bra dla klasy I techn. ekonomicznych” — A. Miętka (cena zł 6,20), „Rachunkowość państwowych przedsiębiorstw przemysłowych” — J. Kuntze (cena zł 14,80), Poradnik formierza-odlewnika — I. P. Jegorienkow (cena zł 17,20), Rysunek zawodowy — S. Wocjan (cena zł 6,30), Ćwiczenia z pomiarów warstwowych w technikum mechanicznym — K. Frydrychewicz (cena zł 10,50), Chemia nieorganiczna — B. A. Pawłow (cena zł 11,60), Algebra dla I klasy technikum — W. Przybyłowicz (cena zł 10,70).

Uwaga,

Czytelnicy książek technicznych!

Redakcja „Głosu Pracy” i Państwowe Wydawnictwa Techniczne ogłosiły ankietę czytelniczą, której najlepsze rezultaty zostaną nagrodzone.

Ankieta polega na udzieleniu odpowiedzi na następujące pytania:

1. Podaj tytuł i autora książki technicznej (lub książek) wydanej przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, która pomogła Ci w zdobyciu lub pogłębieniu Twojej wiedzy zawodowej.

2. Jakie realne korzyści dało Ci przeczytanie tej książki (np. opracowanie pomysłu racjonalizatorskiego, polepszenie jakości produkcji, opanowanie nowej techniki, udoskonalenie metod pracy, zwiększenie bezpieczeństwa pracy itp.).

3. W jakim stopniu książka ta została popularyzowana w Twoim środowisku, jaką rolę w nim odegrała?

4. Jakże są dobre, a jakże złe strony tej książki (czy jest napisana w sposób jasny i zrozumiały, czy rysunki są czytelne i łatwe do zrozumienia, czy jest ich dostateczna ilość, czy druk jest odpowiedni dla Czytelnika, czy i które części tej książki należałoby przerobić w następnym wydaniu i w jaki mianowicie sposób)?

5. Na jakie tematy należałoby opracować nowe książki techniczne?

6. Czy wypożyczasz książki techniczne z biblioteki fabrycznej, związkowej lub innej? Jeżeli tak — to z jakiej?

7. Czy kupujesz książki techniczne? U kogo — w księgarni czy u kolportera zakładowego?

8. Jakie masz inne uwagi lub życzenia dotyczące książek technicznych?

Odpowiedzi na ankietę należy przysyłać w terminie do dnia 15 października 1953 r. do Redakcji „Głosu Pracy”, Warszawa, ul. Smolna 12 — podając nazwisko, imię, adres, wiek, zawód, stanowisko i wykształcenie odpowiadającego na ankietę.

Za najlepsze odpowiedzi przynależą będą ich autorom następujące nagrody: 3 nagrody po 400 zł, 6 nagród po 300 zł, 10 nagród po 200 zł oraz 50 nagród książkowych. Wyodróżniające się odpowiedzi będą drukowane na łamach „Głosu Pracy” i honorowane według stawek autorskich.

Sąd konkursowy, do którego wejdą przedstawiciele Redakcji „Głosu Pracy”, Państwowych Wydawnictw Technicznych i Naczelnej Organizacji Technicznej, ogłosi wyniki do dnia 1 grudnia 1953 r.



ROBIMY SAMI FARBY TERMICZNE

Zajmiemy się pewną ciekawą własnością, jaką wykazują niektóre związki nieorganiczne, a mianowicie zmianą ich barwy pod wpływem ogrzewania.

Zjawisko to znalazło praktyczne zastosowanie, gdyż z pomocą takich właśnie związków sporządzamy tzw. farby termiczne, które doskonale spełniają rolę jak gdyby termometrów.

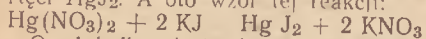
Postaramy się w naszym laboratorium otrzymać takie związki-kameleony zmieniające swą barwę podczas ogrzewania, a przybierające swój poprzedni kolor po ostygnięciu.

Jako pierwszy przykład weźmy zwykłą biel cynkową, czyli tlenek cynku ZnO. W normalnej temperaturze jest on, jak wiemy, biały, gdy jednak pozwoli go ogrzejemy, to stanie się wyraźnie żółty. Po ostygnięciu jednak powróci znowu kolor biały.

Drugim z kolei prostym do otrzymania związkiem-kameleonem jest jodek rtęci Hg₂J. W tym miejscu przypomniemy, że jodek rtęci, podobnie jak i wszystkie związki rtęci, jest szkodliwy dla zdrowia. Dlatego też należy obchodzić się z nim bardzo ostrożnie i zwracać uwagę na dokładne umycie po pracy rąk i naczyń. Jodek rtęci otrzymać można dwoma sposobami. Pierwszy polega na dokładnym rozcieraniu rtęci z podwójną ilością jodu. Mimo że sposób ten wydaje się łatwy, radzimy jednak postąpić nieco inaczej chociażby ze względu na trudności nabycia metalicznego jodu. A więc parę kropeł rtęci (np. ze zniszczonego termometru) rozpuszczamy w 10—15 cm³ kwasu azotowego. W wyniku tej reakcji, której towarzyszy wydzielanie się brunatnych tlenków azotu (czynność tę należy wykonać na otwartym powietrzu), powstaje azotan rtęci Hg(NO₃)₂.

W oddzielnej probówce dokładnie rozpuszczamy w wodzie 3—5 g jodku potasu KJ, a następnie roztwór ten wlewamy do uprzednio już otrzymanego roztworu azotanu rtęci $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.

Zauważmy momentalnie wytrącenie się pięknego, czerwonego osadu jodku rtęci Hg_2J_2 . A oto wzór tej reakcji:



Osad jodku rtęci odsączaamy i kilkakrotnie przemywamy starannie wodą na sączku. Po zdjęciu z bibuły osad rozłożony cienko na czystej płytce szklanej suszymy na powietrzu.

Mając już gotowy preparat przystępujemy z nim do doświadczeń. Ci koledzy, którzy mają lupy lub mogą skorzystać z mikroskopu, łatwo zaobserwują, że czerwony proszek jodku rtęci jest subtelną mieszaniną maleńkich, rombów kształtu kryształków. Gdy jednak związek ten ogrzejemy ostrożnie tak, aby temperatura nie przekraczała 250°, była jednak wyższa od 130°, to z łatwością zaobserwujemy ciekawe zjawisko. Oto czerwony proszek poczyni wprost w oczach stawać się złocistożółtym. Gdy temperatura opadnie poniżej 130°, to zauważymy proces odwrotny, czyli przechodzenie żółtego proszku z powrotem w czerwony. Powyższą przemianę można wywołać nieskończoną ilość razy pod warunkiem, aby temperatura nie przekroczyła nigdy 250°C.

Dla starannych, cierpliwych i czystych w pracy miłośników chemii podamy jeszcze jedno ciekawe doświadczenie, jakie można wykonać z jodkiem rtęci. A więc do małej parowniczkowej wysypujemy parę gramów tego związku i przykrywamy je kawałkiem dokładnie umytego szkła. Jak już zaznaczyliśmy na wstępie, koniecznym warunkiem, aby doświadczenie się udało, jest staranność, czystość i cierpliwość, dlatego też przypominamy, że zarówno parowniczkę, jak i nakrywającą ją szkiełko muszą być bardzo czyste. O tym, czy płytka szklana jest już naprawdę czysta, najlepiej świadczy tworzenie się na niej po zanurzeniu w wodzie jednolitej, cienkiej warstewki płynu. W przeciwnym bowiem razie woda skupi się w kilku dużych kroplach.

Gdy mamy więc już wszystko gotowe, parowniczkę stawiamy na siatce azbestowej i poczynamy ją bardzo powoli podgrzewać. I w tym bowiem przypadku chodzi o temperaturę powyżej 130°, lecz niższą od 250°. Gdy wykonamy to wszystko należycie, to zauważymy, że w miarę ogrzewania na powierzchni szkiełka nakrywającego parowniczkę poczną się zbierać cienie, żółtawożółte blaszki. Ogrzewamy ostrożnie parowniczkę dalej, aż cała dolna powierzchnia szkiełka zostanie pokryta cienką, lecz jednolitą warstwą żółtych kryształków jodku rtęci. Wtedy przerywamy ogrzewanie, a płytkę szklaną z żółtym nalotem kładziemy poziomo, aby całość ostygła i osiągnęła temperaturę otoczenia. Jeżeli w całym tym doświadczeniu zachowaliśmy należyłą czystość, to zaobserwujemy teraz, że kolor jodku rtęci pozostaje nadal żółty, pomimo ostudzenia go do temperatury pokojowej. A

przecież z poprzedniego doświadczenia już wiemy, że punktem przemiany barwnej czerwonego jodku rtęci w żółty jest temperatura około 130°. Czyżby tym razem związek ten uległ jakiemś zniszczeniu i dlatego nie przybiera koloru odpowiedniego dla danej temperatury?

Łatwo możemy się przekonać, że tak nie jest. Weźmy cienki pręcik metalowy lub szklany i dotknijmy nim w paru miejscach żółtego jodku rtęci. Wywoła to niespodziewany efekt. Te miejsca, które zostały dotknięte i poruszone przez pręcik, staną się natychmiast czerwone. Korzystając z tego ciekawego zjawiska możemy wykonywać bardzo efektowne demonstracje. Po pokryciu w sposób już wyżej podany płytki szklanej warstwą żółtego jodku rtęci możemy wprost pisać czy nawet rysować na jego powierzchni, gdyż każdemu dotknięciu pręcika towarzyszy powstawanie punktów czy kresek czerwonych. Można więc otrzymać wyraźne litery lub prosty rysunek czerwony na żółtym tle.

Niejednego z miłośników chemii zaintryguje na pewno, na czym właściwie polega to zjawisko. Przecież w poprzednich doświadczeniach pod wpływem ogrzewania żółty jodek rtęci sam po ostygnięciu przechodził w odmianę czerwoną, a tymczasem w ostatnim przypadku trzeba było dopiero uciekać się do pomocy pręcika. Baczniejszy obserwator zauważył zapewne, że wielki nacisk kładliśmy na czystość, z jaką musi być wykonane doświadczenie. Otóż w warunkach dużej czystości i przy uniknięciu mechanicznych tarć i wstrząsów, żółte kryształki jodku rtęci mogą przebywać godzinami w normalnej temperaturze pokojowej bez zmiany swej barwy. Stan ten można najlepiej porównać z roztworem przesyconym (patrz kącik chemiczny w nrze 1/52 „Młodego Technika”), gdyż zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku jest to jakby równowaga nietrwała i wystarczy najniższe zanieczyszczenie, tarcie czy lekki wstrząs, aby momentalnie zapoczątkować przemianę. Natomiast w normalnych warunkach, gdy nie dbamy o tak dokładne zachowanie czystości, zawsze obecne zanieczyszczenia i obec domieszki nie dopuszczają do powstania stanu równowagi nietrwałej, ta że skoro tylko temperatura jodku obniży się do 130°, zachodzi od razu zmiana barwy tego związku z żółtej na czerwoną.

A teraz po zapoznaniu się nieco ze związkami-kameleonami wykorzystamy nasz jodek rtęci i z jego pomocą oraz jeszcze kilku innych czynników wykonamy prawdziwą już farbę termiczną, zmieniającą swą barwę z jasno czerwonej na brunatną dokładnie w temperaturze 60—65°.

W 20 cm³ wody destylowanej lub świeżej, czystej deszczówki rozpuszczamy 2,5 g jodku potasu KJ. Gdy już jodek potasu rozpuści się całkowicie, wysypujemy do tego roztworu 8 g jodku rtęci Hg_2J_2 . Stanowić to będzie roztwór 1.

W drugiej z kolei probówce rozpuszczamy w 20 cm³ destylowanej wody 3 g siarczany miedzi CuSO_4 — będzie

to roztwór 2. Rozpuszczanie się odczynników możemy przyspieszyć lekko ogrzewaniem. Po dokładnym osuszeniu roztworów do temperatury pokojowej, roztwór 2 przelewamy do zlewki i dolewamy do niego małymi porcjami stale mieszając roztwór 1. Mieszaniu się roztworów towarzyszy powstawanie czerwonego osadu opadającego powoli na dno. Po półgodzinnym odstaniu się klarowną ciecz zlewamy ostrożnie znad osadu, który następnie przenosimy na sączek z bibuły. Osad na sączku należy teraz starannie przemyć kilkanaście razy wodą destylowaną. W celu wysuszenia rozkładamy go cienką warstwą na czystej płytce szklanej. Suchy i drobno rozarty osad można bądź rozrobić z pokostem, wtedy otrzymamy farbę termiczną do pokrywania powierzchni metalowych, ceramicznych i drewnianych, bądź też można zmieszać z rzadkim klejem z mąki lub acetonowym. W tym ostatnim przypadku powstają farby, którymi można wykonywać napisy czy rysunki na papierze i kartonie. Rysunki takie po wyschnięciu są czerwone, gdy jednak zbliżymy je do pieca, żarówki czy kaloryferu, staną się brunatne, lecz po ostygnięciu przybiorą ponownie barwę czerwoną. Z kolei farbami termicznymi, otrzymanymi przez zmieszanie osadu z pokostem, możemy namalować wąskie paski np. na kaloryferze. W tym wypadku kolor farby będzie nam sygnalizował, czy kaloryfer posiada temperaturę niższą czy wyższą od 60—65°.

Gdy przy wykonaniu farby termicznej zamiast siarczany miedzi użyjemy azotanu srebra, otrzymamy związek-kameleon zmieniający swą barwę w temperaturze 45—50°. Wymaga on jednak nieco innego przygotowania.

W 20 cm³ wody destylowanej rozpuszczamy 5 g jodku potasu, a następnie po ogrzaniu tego roztworu dodajemy do niego 8 g jodku rtęci i mieszamy aż do całkowitego rozpuszczenia się. Będzie to roztwór 1.

W drugiej probówce w 10 cm³ wody destylowanej rozpuszczamy 2,5 g azotanu srebra AgNO_3 . Będzie to roztwór 2. Czynność tę należy wykonać w pokoju przyćmionym. Po ostudzeniu roztworu 1 dolewamy do niego, stale mieszając, roztwór 2. Czekamy, aż wytrącony cytrynowy osad osiadzie całkowicie na dnie naczynia, i wtedy zlewamy ostrożnie klarowną ciecz znad niego, a osad przenosimy na sączek. Po dokładnym przemyciu osadu na sączku kilkanaście razy wodą destylowaną, suszymy go, podobnie jak i poprzedni, na czystej płytce szklanej. Zmieszawszy ten związek z pokostem lub klejem, otrzymamy farbę termiczną zmieniającą w temperaturze 45—50° kolor cytrynowożółty na brązowy.

Obie opisane przez nas farby termiczne są związkami trwałymi, mogą więc być bez obawy zniszczenia wielokrotnie ogrzewane i studzone.

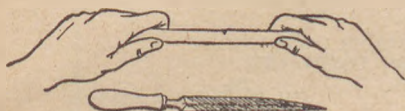
Na zakończenie jeszcze raz przypominamy, że jodek rtęci jest związkiem szkodliwym dla zdrowia, należy więc obchodzić się z nim ostrożnie, a po zakończeniu doświadczeń szkło i ręce umyć mydłem i gorącą wodą.

Może nie wszystkim Czytelnikom udało się pozyskać materiały potrzebne do wykonania niektórych doświadczeń z wakacyjnych numerów „Młodego Technika”. Czasem trudno znaleźć odpowiednio zgięte lub przewężone na końcu rurki szklane, bańkę nadającą się na „nurka Kartezjusza” itd. Ale możecie się nauczyć wykonywać te rzeczy sami. Potrzebne do tego będą rurki szklane ze szkła sodowego, o średnicy 5–6 mm i grubości ścianki 1 mm, które znajdują się w sprzedaży, oraz palnik Bunsena, który posiada każda pracownia szkolna.

W niniejszym odcinku „Laboratorium fizycznego” podajemy najprostsze roboty szklarskie, które „Młody Technik” może wykonać sam.

Cięcie rurki

Zarysujecie rurkę ostrą krawędzią trójkątnego pilnika do metalu; wystarczy, aby nacięcie obejmowało 1/3 obwodu rurki. Oba końce rurki odcią-

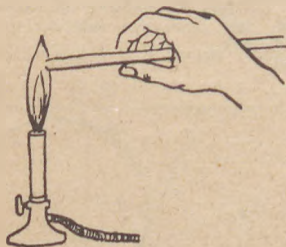


gnijcie w obie strony (rys. 1), zginając je jednocześnie do dołu! Rurka przełamie się równo, ale będzie miała ostre krawędzie.

Jeżeli ścianki rurki są nieco grubsze i nie pękają od razu, można nacięcie zwilżyć wodą i ogrzać je przez chwilę w płomieniu. Rurka pęknie wówczas na pewno.

Obtapienie brzegów rurki

Weźcie rurkę w prawą rękę i zbliżajcie ją stopniowo do płomienia utleniającego tak, aby wewnętrzny jego stożek (gorący) dotykał ostrego brzegu rurki (i zaczniście ją obracać w pal-



Rys. 2

cach (rys. 2). Szybkie i równomierne obracanie rurki w płomieniu jest głównym warunkiem ładnego obtapienia krawędzi rurki. Gdy tylko krawędź rozgrzeje się do żółtej barwy, wyjmijcie powoli rurkę z płomienia i odłóżcie ją na bok do wystygnięcia (nie przyspieszajcie studzenia szybkimi ruchami w powietrzu).

Zatapianie rurki

Tak samo jak poprzednio obracajcie rurkę w płomieniu, ale dłużej: końce jej będą się obtapiały i zbiegały do środka, tworząc coraz mniejszy otworek, który wreszcie zniknie. Jeżeli rur-



kę głębiej wsuniecie w płomień, jej zatopiony koniec uzyska małe zgrubienie. Aby zatopienie było foremniejsze — płomień powinien ledwie dotykać do brzegu rurki.

Wydmuchiwanie bańki

Koniec zatopionej rurki szklanej rozgrzejecie w płomieniu aż do zupełnego stopienia się szkła. Wówczas usuniecie ją szybko znad palnika i, obracając ciągle w rękach, lekko dmuchnijcie w

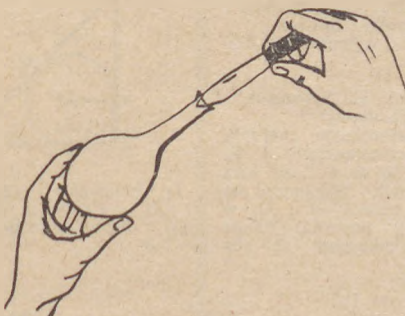


Rys. 3

otwarty koniec rurki (rys. 3). Szybkie obracanie rurki jest nieodzownym warunkiem uzyskania pięknej kulistości wydmuchanej bańki. Po wydmuchaniu bańki dobrze jest ogrzewać ją jeszcze przez pewien czas, stale obracając w chłodniejszym płomieniu palnika; szkło studzone raptownie — łatwo pęka.

Rozchyłanie brzegów

Ogrzejecie drugi koniec rurki aż do zmięknienia szkła i rozchylcie jej brzegi ostrym czubkiem ogrzanego noża,



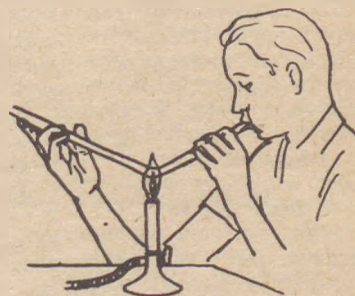
jak na rys. 4, otrzymacie wówczas bańkę do „nurka Kartezjusza”. Zróbcie jeszcze jedno doświadczenie: Zagrzejcie mocno dno zatopionej rurki (obracając ją w płomieniu), a następnie (również obracając) potrząście nią o deseczkę leżącą na stole. Deseczka zacznie się tlić (czym nie należy się

przejmować). I oto z „nurka” zrobił się wazonik (rys. 5).



Zginanie rurki

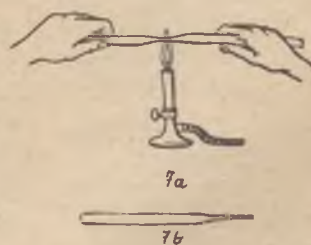
Miejsce, w którym chcecie zgiąć rurkę, ogrzejcie powoli w płomieniu palnika (stale obracając rurkę), aż szkło trochę zmięknie (nabierze żółtej barwy). Następnie usunąwszy znad palnika — lekko zagnijcie. Następnie zagrzejcie ją znowu obok zgięcia i znowu trochę zagnijcie. Nagrzewając rurkę coraz to dalej i zginając ją stopniowo, uzyskacie prawidłowy łuk pod kątem prostym, a zginając dalej, możecie uzyskać łuk półkolisty. Warunkiem prawidłowego wygięcia rurki jest równomierne jej nagrzewanie (trzeba rurkę stale obracać) ze wszystkich stron i stopniowe zginanie (odcinkami). Zbyt szybkie wygięcie rurki prowadzi z reguły do zniekształcenia jej przekroju (rurka spłaszczy się na zgięciu lub zwichruje się). W ten sposób



możemy zgiąć rurkę pod dowolnym kątem. Jeżeli rurka po wygięciu będzie miała zbyt długie końce, to można je w znany już Wam sposób obciąć.

Przewężanie rurek

Dwoma rękami ujmijcie końce rurki i obracajcie ją nad płomieniem palnika. Kiedy szkło zmięknie (nabierze żółtej barwy), odciągnijcie oba końce rurki od siebie, unosząc ją nieco znad płomienia. Otrzymacie w ten sposób



przewężenie rurki (rys. 7) o dowolnej grubości. Przetnijcie w tym miejscu rurkę jednym z podanych sposobów i lekko obtopcie końce — otrzymacie wówczas dwie rurki o stożkowych końcach nadające się do zrobienia rozpylacza, fontanny Herona lub po prostu jako pipetki.

Kółko matematyczne

Z początkiem roku szkolnego wznawiamy miesięczne zebrań Kółka. Na wstępie pierwszego spotkania chcemy Wam, młodzi miłośnicy matematyki, przedstawić pokrótce nasz tegoroczny program.

Otóż na pierwszy plan wysuwamy sprawę bliższej niż dotychczas współpracy z Wami. Pragniemy, aby szpalty „Kółka” były w dużej mierze wypełnione materiałami nadsyłanymi przez Was. W bieżącym numerze drukujemy właśnie kilka zagadek i zadań nadesłanych przez Czytelników. Pragniemy jednak widzieć ich znacznie więcej, a poza zadaniami, szaradami i anegdotami matematycznymi czekamy na sprawozdania, fotografie, rysunki z życia i pracy Waszych szkolnych kółek matematycznych. Przecież nasz dział przede wszystkim powinien stać się ich trybuną.

Drugim punktem naszego programu jest nawiązanie do problemów z roku ubiegłego. W roku ubiegłym prowadziliśmy stały dział „Z historii matematyki”. Nasze odcinki historyczne objęły całą starożytną matematykę. Ostatnie odcinki odnosiły się do epoki aleksandryjskiej.

Podaliśmy krótki przegląd głównych prac najwybitniejszych uczonych tej epoki. Archimedes, Apolloniusz, Euklides, Pappus, Nikomachos, Heron, Diofantosa i wielu pomniejszych. W miarę potrzeby będziemy nawracać do nich, ale główny materiał historyczny będzie obejmował matematykę średniowiecza (od upadku Imperium Rzymskiego) i epoki Odrodzenia aż do końca XVIII wieku.

Zaznajomimy naszych Czytelników z naszymi, polskimi, wkładem do ogólnoludzkiej skarbnicy matematycznej. W krótkich odcinkach opowiemy o dziejach Uniwersytetu Krakowskiego, o jego rozkwicie w drugiej połowie wieku XV i pierwszej połowie wieku XVI i o sławnych profesorach tego okresu.

Wreszcie trzecim punktem naszego programu jest troska o tematykę zadaniami i pomoc w nauce. Będziemy się starali, by zadania drukowane w „Kółku Matematycznym” nie były za trudne, by tekst ich był ciekawy, aby możliwie najlepiej służyły one sprawie popularyzacji matematyki i poszerzały Waszą wiedzę.

ZAGADKI

(Nadesłał kol. J. Gołębiowski z Kielc)

1) Czy w eklecie trójkąty zewnętrzny i wewnętrzny są do siebie podobne? Czy podobne są zewnętrzny i wewnętrzny prostokąty w ramie obrazka?

2) Przez łupę (szkło powiększające) oglądamy kąt 200. Łupa powiększa 4-krotnie. Jaki kąt ujrzymy?

ZADANIA

(Nadesłał kol. H. Szymczak z Warszawy)

Zbudować trójkąt równoramienny prostokątny mając daną różnicę między przyprostokątną a promieniem koła wpisanego.

II

(Nadesłał kol. Antoni Trybón z Łukowa)

Z punktu A leżącego zewnątrz okręgu o danym promieniu r poprowadzono proste styczne do tego okręgu w punktach M i N. Z dowolnego punktu D leżącego na wewnętrznej łuku tego okręgu poprowadzono styczną do okręgu, która przecina styczne AM i AN w punktach B i C. Dowieść, że:

1) Obwód trójkąta ABC jest wielkością niezależną od położenia punktu D na wymienionym łuku oraz że

2) odcinek BC jest najkrótszy, gdy punkt D połowi ten łuk

3) obliczyć tę najmniejszą długość AB.

III

(Nadesłał kol. H. Szymczak z Warszawy)

Na placu ćwiczebnym znajdują się 3 punkty obserwacyjne A, B, C. Punkty te są dane i nie leżą na jednej prostej. Wyznaczyć na tym placu 2 punkty D i C, w których należy postawić kioski z napojami chłodzącymi tak, aby odległość:

a) $AD = BD$

b) $CE = BE = DE$

IV

(Nadesłał kol. Eugeniusz S. z Tomaszowic)

Pewien matematyk na pytanie o wiek swych synów odpowiedział: z początkiem roku $(4a)^3 + (5a)^2$ Wojtkowi minęło $4a + 5a$ lat, czyli tyle, ile Janek, który jest o a^2 lat starszy od Wojtka, miał w roku $a^7 - a^5$. W którym roku urodził się Wojtek, a w którym Janek?

„Zadziwiający kwadrat”

W ubiegłym roku szkolnym pisałem już o tym, że wyszła ciekawa radziecka książka pt.: „Zadziwiający kwadrat”. Autorami tej książki są B. Kordemsi i N. Busalew. Zamieszczamy w dzisiejszym „Kółku” następujące zadania zaczerpnięte z tej książki.

1) Narysuj dowolny kwadrat. Jak należy pociąć go, aby z pociętych części można było ułożyć pięć różnych kwadratów?

2) Narysuj dowolny kwadrat i pociń go tak, aby z otrzymanych części można było ułożyć osiem różnych kwadratów.

3) Oto zadanie, które uczony Ali z Kairu dał do rozwiązania pewnemu włoskiemu matematykowi:

„Mamy czworokątną tablicę o wymiarach 5×2 łokcie. Zbudować z niej kwadrat, rozcinając ją na 4 części.

Uwaga: Tablicę o wymiarach 5×2 można przekształcić na kwadrat, rozcinając ją tylko na 3, a nie na 4 części. Zrób te obydwa przekształcenia.

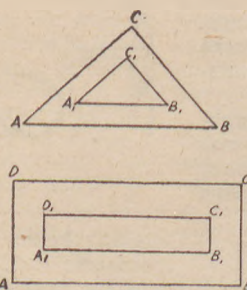
4) W zadaniach poprzednich należało ułożyć kwadrat z trzech lub czterech części prostokąta. Spróbuj ułożyć kwadrat z prostokąta o wymiarach 9×16 , rozcinając go tylko na 2 części.

U w a g a :

Rozwiązanie zadania 4 doprowadzi Cię do pewnego sposobu zamiany prostokąta na kwadrat. Istnieje nietrudny dowód, że tego sposobu, można używać tylko wówczas, jeżeli stosunek boków prostokąta $a : b$ jest równy stosunkowi kwadratów dwu kolejnych liczb naturalnych: $a : b = n^2 : (n + 1)^2$; ($n = 2, 3, 4, \dots$). Na przykład: $a = 4$; $b = 5$; $a : b = 42 : 52$ $a : b = 16 : 25$

ODPOWIEDZI I WSKAZÓWKI DO ROZWIĄZAŃ

ZAGADKI



II) Rysunek i wskazówki.

Odcinek BC jest zmienny; jego wielkość jest zależna od położenia punktu D

Oznaczamy: $BC = d$.

$AM = AN = p$ (odcinki stycznych do koła poprowadzonych z jednego punktu są sobie równe); $NC = x$.

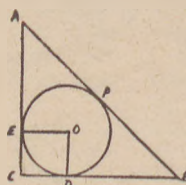
W toku rozwiązywania będziemy posługiwali się podobieństwem trójkątów AOM i AO₁M₁. Z Δ-ta ABC wyznaczymy r_1 jako iloraz

$\frac{\text{pole } \triangle ABC}{\text{połowa obwodu } \triangle ABC}$

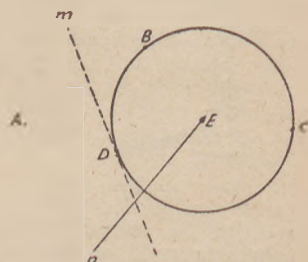
W otrzymanym równaniu kwadratowym względem x założymy, że jego wyróżnik = 0. Z tego znajdziemy, ile wynosi d min. oraz jaka jest wówczas wielkość x (INC).

III) Wskazówką do rozwiązania jest poniższy (niezupełny) rysunek.

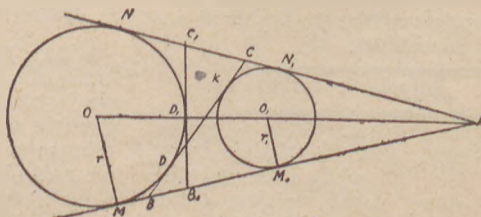
ZADANIA



I) Wskazówka $CB - OE = CB - CD = m$ (wielkość dana). Przeciwnoprostokątna $AB = 2m$.

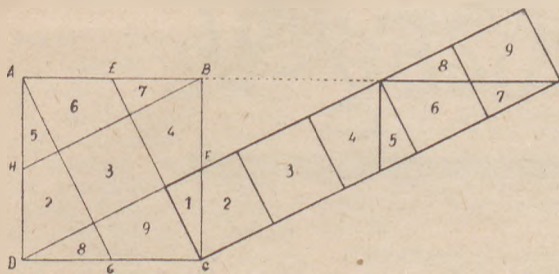


IV) Wojtek urodził się w 1926 roku, a Janek w 1917 r.



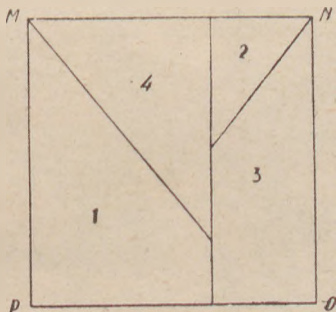
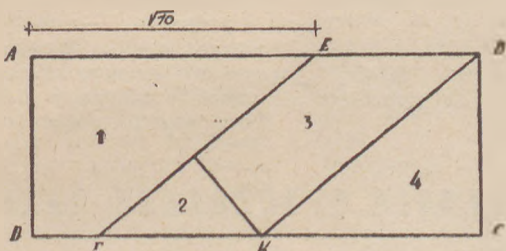
Rozwiązania zadań „zadziwiającego kwadratu“

Rozwiązanie zadania 1

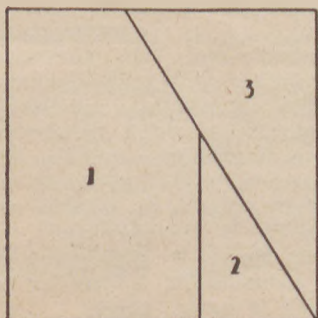
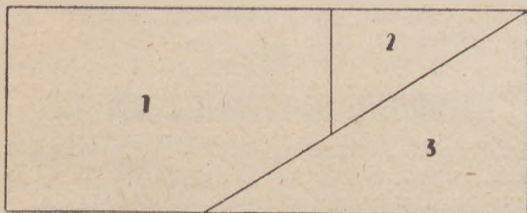


Rozwiązanie zadania 3

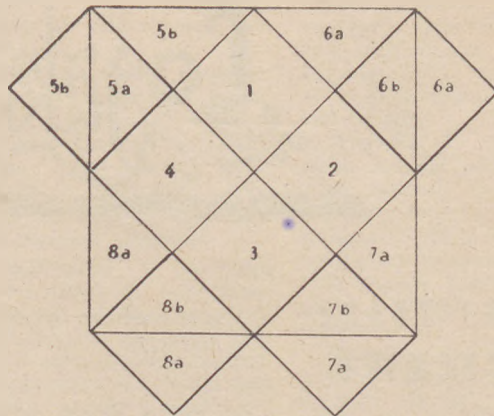
Pole danego prostokąta = $2 \times 5 = 10$ jedn. A więc bok szukanego kwadratu $x = \sqrt{10}$. Można go zbudować jako przeciwprostokątną trójkąta prostokątnego o przyprostokątnych równych 1 i 3 [$1^2 + 3^2 = (\sqrt{10})^2$]. Na boku CD znajdujemy taki punkt K, że $BK = AE = \sqrt{10}$. Potem odkładamy $KF = BE$. Wówczas figura EFKB jest równoległobokiem i $BK = EF$; prócz tego $\alpha = \beta$ oraz $\alpha = \gamma = 90^\circ$. Rysunek poniższy wskazuje, jak należy złożyć części oznaczone liczbami 1, 2, 3, 4.



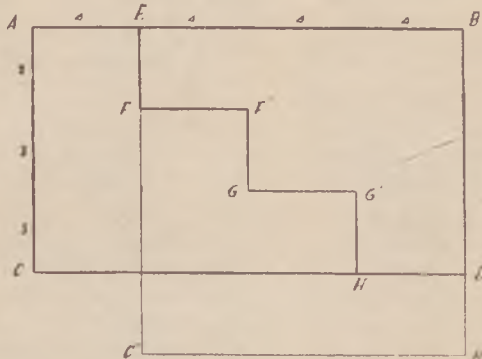
II sposób rozwiązania



Rozwiązanie zadania 2



Rozwiązanie zadania 4



ABCD — prostokąt $AB = 4$ jedn. (16), $AC = 3^2$ jedn. (9). Prostokąt ABCD należy rozciąć wzdłuż linii EFF_1GG_1H i złożyć jak na rysunku. Z prostokąta ABCD otrzymamy kwadrat EC_1H_1B .

Humor



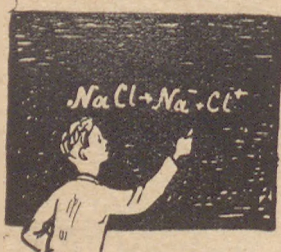
Uczeń-racjonalizator

Co jak Dłaczego?

CZY ZNASZ CHEMIĘ?

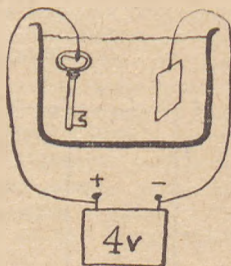


1. Pewnego dnia grafik wykonujący ilustrację przyniósł redaktorowi rysunek do Kącika Chemicznego. Redaktor jednak rysunku tego nie przyjął twierdząc, że jest on błędny. Rysunek ten, przedstawiający elektrolizę wody, zamieszczamy obok i prosimy o rozstrzygnięcie, czy rzeczywiście zawiera on błąd i jaki.



2. Podczas egzaminu padło takie pytanie: Jak w wodnych roztworach dysocjuje sól kuchenna? — Uczeń bez chwili zastanowienia napisał na tablicy: $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^- + \text{Cl}^+$ i powiedział: Sól kuchenna, czyli chlorek sodu, w wodnych roztworach daje aniony Na^- i kationy Cl^+ . Jak myślicie, Czytelniczy, jaką ocenę

dostał uczeń za tę odpowiedź i dlaczego?

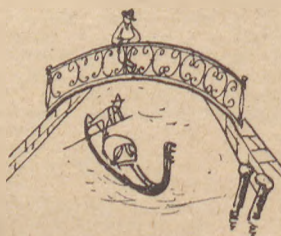


3. Chcąc pomiedziować klucz, jeden z kolegów zmontował całą potrzebną do tego aparaturę, włączył prąd i... spotkał go wielki zawód, gdyż mimo przepuszczania prądu przez kilka godzin, nie otrzymał pożądanego efektu. Co było tego przyczyną?



4. Podczas doświadczeń wskutek nieuwagi upadł na ziemię i stłukł się słoiczek z siarczanem miedzi. Po zebraniu go okazało się, że został silnie zanieczyszczony piaskiem. W jaki prosty sposób oczyścić teraz siarczan miedzi?

PYTANIA



1. Dlaczego lekkie mosty nad kanałami i mniejszymi rzekami są zwykle wypukłe (o konstrukcji wewnętrznej łukowej), a nie proste?

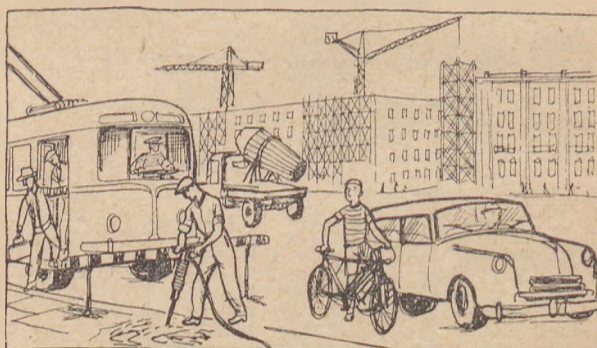


2. Dlaczego łatwiej jest skoczyć w dal z rozbiegu niż z miejsca?



3. Do dwóch samowarów nalano jednakową ilość wody i podpalono — w jednym drzewem, a w drugim węglem drzewnym lub kamiennym. W którym z nich prędzej zagotuje się woda?

ENERGIA SPRĘŻONEGO GAZU



Energia sprężonego gazu. Cztery spośród pokazanych na rysunku urządzeń tech-

nicznych pracują dzięki energii sprężonego gazu. Znajdźcie je na rysunku.

ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z NRU 12

1) Każdy punkt wrzeczona obrabiarki porusza się nie po kole, lecz po elipsie na skutek małego luzu istniejącego włożyskach (luz ten jest konieczny, aby mogła istnieć warstwa smaru).

2) Przy stosowaniu noża „gładzika” niezbędne jest stosowanie obróbki wstępnej zwanej „zdzieraniem”, a przy szybkościowym skrawaniu jest ono niepotrzebne, gdyż od razu uzyskujemy gładką powierzchnię.

3) Diament stosuje się w obróbce metali do ostrzenia tarcz szlifierskich, a nawet do skrawania twardych me-

tali (b. małym wiórem), a także już od ok. 40 lat stosuje się do obróbki stopów aluminiowych z wielkimi szybkościami przy produkcji tłoków silników lotniczych, wymagających bardzo gładkiej powierzchni.

4) Podczas toczenia żeliwa nie stosuje się przeważnie chłodzenia, gdyż żeliwo przy skrawaniu kruszy się i nie trze o czoło noża, przez to nóż tak się nie nagrzewa przy pracy. (Przy skrawaniu stali pasmo wióra trze o czoło noża na dużej powierzchni).

SŁOWNICZEK NUMERU

Bakcyl — bakteria powodująca chorobę zakaźną.

Cholera — 1) cholera azjatycka (ch. asiatica) — ostra choroba zakaźna przewodu pokarmowego, wywoływana przez przecinkowicę (odkryty przez Kocha). Nierzadko kończy się śmiercią. Chorych należy odosobniać. W Europie obecnie cholera zupełnie wygasła. 2) Cholera swoista (ch. nostras), tzw. choleryna — występuje często epidemicznie u nas podczas miesięcy letnich, najczęściej u małych dzieci. Choroba zakaźna, wywoływana przez przeniesienie przez lasceczniki duru rzekomego. Czasami kończy się śmiercią (zwłaszcza u dzieci).

Celuloid — masa plastyczna otrzymywana z nitrocelulozy z domieszką kamfory i w razie potrzeby — farb. Na gorąco daje się formować, na zimno zastyga w twardą, elastyczną masę, stosowaną do wyrobu zabawek, grzebień, błon fotograficznych i kinematograficznych. Grubsze blony stosuje się zamiast szkła na neliukujące się szyby samochodowe i „szkiełka” do zegarków. Ujemną cechą celuloide jest jego łatwopalność.

Dyfuzja — mieszanie się gazów lub cieczy bez pomocy czynników zewnętrznych (wstrząsów, ogrzewania) wbrew sile ciężkości. W podobny sposób dyfundują cięższe cząstki ciał stałych w cieczach, cząstki cieczy w ciałach stałych, cząstki ciał stałych w ciałach stałych. Zjawisko dyfuzji, którego natężenie wzrasta wraz z temperaturą, jest dowodem istnienia ruchów molekularnych.

Formalina — 40-procentowy roztwór wodny aldehydu mrówkowego, stosowany jako środek dezynfekcyjny.

Generator elektryczny (dynamomaszyna, prądnica) — urządzenie wytwarzające prąd elektryczny kosztem pracy mechanicznej.

Hiparch (Hipparchos) — astronom grecki (II w. przed n. e.), wprowadził pojęcie szerokości i długości geograficznej, ułożył pierwszy katalog gwiazd stałych, wyznaczył odległość Księżyca od Ziemi.

Hydraulika — nauka zajmująca się praktycznym zastosowaniem praw hydromechaniki, budową turbin wodnych, pomp, pras hydraulicznych, rur do przepływu wody itd.

Kameleony (Chamaeleontidae) — rodzina jaszczurek. Ciało z boków spłaszczone, sięga 50 cm dl., głowa w kształcie hełmu bywa opatrzona kolczastymi wyrostkami. Oczy b. ruchliwe. Nogi o palcach chwytnych, również chwytne ogon. Język długi, wysuwalny. Barwa ciała szarobrunatna zmienia się na zielonkawą, czerwawą itp. zależnie od czynników zewnętrznych lub wewnętrznych. Żywią się owadami. Zamieszkują Afrykę, pd. Europę, Arabię, Indie oraz Cejlon.

Kompromis — załatwienie pewnej spornej sprawy w ten sposób, że ani jedna, ani druga strona nie osiąga w pełnej mierze swych pierwotnych celów. Droga kompromisu osiąga się więc pewne zamierzane cele, rezygnując na rzecz partnera z urzeczywistnienia innych.

Laktoza — cukier mlekowy.

Membrana — błona w gramofonach, słuchawkach, głośnikach — cienka płytka, najczęściej metalowa, także mikiowa, pergaminowa; zwykle w kształcie koła, umocowana na obwodzie, wprawiana w drganie mechaniczne lub magnetycznie — wytwarza fale głosowe (dźwięki).

Perspektywa — nauka pomocnicza przy malarstwie i architekturze; ustala prawa przedstawiania na płaszczyźnie przedmiotów przestrzennych tak, jak je widzimy z obranego punktu widzenia.

Precesyjny ruch (precesja) — ruch ziemskiej osi opisywanej w ciągu 26 000 lat (tzw. roku platońskiego) pow. stożkową. Zachodzi pod wpływem przyciągania Księżyca, Słońca i planet. Skut-

kiem precesji zmienia się położenie bieguna niebieskiego i punktów równonocy jesiennej i wiosennej oraz deklinacja i rektascensja ciał niebieskich.

Relief — rzeźba niepełna, wystająca z pewnej płaszczyzny, z którą jest związana. Rozróżnia się wypukłorzeźbę (haut-relief) i płaskorzeźbę (bas-relief). Np. reliefy na fasadach gmachów i świątyniach greckich.

Psychrometr — przyrząd do wyznaczania wilgotności powietrza; składa się z dwóch termometrów. Zbiornik jednego z nich owinięty jest wilgotnym muślinem. Woda tym szybciej paruje z muślinu i tym silniej oziębia termometr, im suchsze jest powietrze; z różnicy temperatur obydwu termometrów można obliczyć wilgotność powietrza.

Selen — pierwiastek należący do VI grupy układu periodycznego, b. podobny do siarki. L. porz. 34, c. atom. 78,96, s. chem. Se. Istnieje w kilku odmianach alotropowych, m. in. czerwonej i metalicznej. Metaliczny selen (c. wł. 4,8) przewodzi prąd elektryczny, przy czym oświetlony selen jest lepszym przewodnikiem niż nie oświetlony. Na tym zjawisku oparte jest działanie selenowych komórek fotoelektrycznych, stosowanych m. in. do przenoszenia fotografii i rysunków drogą tele- i radio telegraficzną.

Stopień geotermiczny — liczba metrów, którą trzeba zejść w głąb ziemi, aby temperatura podniosła się o 1°. Na podstawie licznych pomiarów okazało się, że geotermiczny stopień wynosi średnio 33 m. Wartość jego zależy od budowy geologicznej w danym miejscu skorupy ziemskiej.

Technologia — nauka o metodach produkcji, przeróbki surowców na półfabrykaty i produkty gotowe. Dzielą się na technologię mechaniczną, obejmującą zmiany postaci zewnętrznej materiałów (ciącie, rozdrabnianie, odlewanie, przędzenie, tkanie itd.) oraz chemiczną, obejmującą działy produkcji

związane z chemicznymi zmianami przerabianych materiałów. Podział ten nie jest ścisły, ponieważ w produkcji występują przeważnie procesy i mechaniczne, i chemiczne, więc każdy dział produkcji posiada właściwie własną technologię.

Terakota — wyroby ze słabo palonej gliny, nie pokryte polewą, porowate, o barwie czerwonej lub żółtej, najczęściej ozdobne. W starożytności wyrabiano z terakoty słynne tanagryjskie figurki. Wielki rozkwit w XVIII w.

Wanad — pierwiastek stosunkowo rzadki, ciężki metal; l. porz. 23, c. atom. 51, s. chem. V. Stosuje się jako domieszka do niektórych stali szlachetnych.

Wirówka (centryfuga) — urządzenie do oddzielania od siebie składników mieszanin na podstawie siły odśrodkowej. Wirówka do rozdzielania emulsji, np. do oddzielania śmietanki od mleka chudego (tzw. separator), wprawia przepływającą ciecz w szybki ruch obrotowy. Cięższe składniki emulsji zbierają się bliżej zewnętrznych ścianek naczyń, lżejsze — bliżej osi obrotu, i wypływają przez oddzielne rury. W wirówkach do oddzielania cieczy od ciał stałych (ługów pokrystalicznych od kryształów np. cukru, miodu z plastrów, wody od materiałów włókienniczych itp.) ciecz zostaje wyrzucona siłą odśrodkową przez dziurkowane ściany wirującego bębna do nieruchomego płaszcza zewnętrznego. W wirówkach (ręcznych lub mechanicznych), stosowanych w laboratoriach chemicznych, bakteriologicznych do wydziałania osadu z cieczy, wiruje wieniec z próbkami ustawiającymi się w ruchu poziomym. Osad zbiera się na dnie próbek (często zaopatrzonych w podziałkę pozwalającą odczytać jego objętość). Zależnie od przeznaczenia wirówki różnią się konstrukcją, wymiarami, prędkością obrotów (ok. 1 000 do ok. 10 000 na min.). Istnieją też ultracentryfugi, stosowane w chemii głównie do badania koloidów, dające do 120 000 obrotów na minutę.



„MŁODEGO TECHNIKA” WYDAJE INST. WYD. „NASZA KSIĘGARNIA”, REDAGUJE ZE-SPÓŁ. ADRES REDAKCJI: WARSZAWA, UL. SPASOWSKIEGO 4, TEL. 624-31 DO 36, WEWN. 47 I 42. PRENUMERATA U LISTONOSZA LUB NA POCZCIE WYNOŚI MIESIĘCZNIE 2,50 ZŁ, KWARTALNIE 7,50 ZŁ, PÓŁROCZNIE 15 ZŁ, ROCZNIE 30 ZŁ. ZAMÓWIENIA I WPLATY NA PRENUMERATĘ PRZYJMUJĄ WSZYSTKIE URZĘDY POCZTOWE ORAZ LISTONOSZE PRZED 10 KAŻDEGO MIESIĄCA NA MIESIĄC (KWARTAŁ) NASTĘPNY. POJEDYNCZY EGZEMPLARZ KUPOWANY U SPRZEDAWCÓW KOSZTUJE 2,50 ZŁ. REKLAMACJE W SPRAWIE PRENUMERATY NALEŻY KIEROWAĆ DO LISTONOSZA LUB DO URZĘDU POCZTOWEGO, GDZIE SIĘ PRENUMERATĘ WPLACIŁO.

BIBLIOTEKA

W. S. P.

w
Gdańsku

Kat. Metod. Fi-

C-III-5951



CZY BĘDZIEMY CZERPAĆ ENERGIE ELEKTRYCZNĄ Z GŁĘBI ZIEMI

(Patrz artykuł na str. 20)