

# WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

## DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

### SPIS RZECZY

1. Energia elektryczna . . . . .	51	3. Używanie narzędzi . . . . .	59
2. Regulowanie morsa z drążkiem łamanym . . . . .	57	4. Rozmowy z naszymi czytelnikami . . . . .	61

## ENERGJA ELEKTRYCZNA. ✓

### Ogólne pojęcie o ruchu i sile.

Wszystkie przedmioty, które w otaczającym nas świecie spostrzegamy naszymi zmysłami nazywamy **ciałami**. Ciała mogą znajdować się albo w stanie spoczynku, t. j. nie poruszać się, albo też być w ruchu, t. j. zmieniać swoje położenie w przestrzeni. Przyczyny, które powodują ruch ciała, zmianę kierunku ciała, będącego w ruchu lub zmianę szybkości, z jaką ciało się porusza, nazywamy **siłami**. **Szybkością** albo **prędkością** ruchu nazywamy drogę, którą ciało przebywa w przeciągu jednostki czasu, a więc na przykład sekundy, minuty, godziny. Jeśli szybkość ruchu nie zmienia się co do wielkości lub kierunku, to taki ruch nazywamy **jednostajnym**, w przeciwnym wypadku ruch nazywamy **zmiennym**. Jeśli ruch zmienny jest tego rodzaju, że w ciągu jednostki czasu, np. w ciągu sekundy, szybkość powiększa się lub zmniejsza stale o jednakową wielkość, to ruch nazywamy **jednostajnie przyspieszonym**, względnie **jednostajnie opóźnionym**. Powiększanie się szybkości ruchu nazywamy **przyspieszeniem**, zaś zmniejszanie się szybkości **opóźnieniem**. W ruchu jednostajnym szybkość jest wielkością stałą, a przyspieszenie równa się zeru. W ruchu jednostajnie przyspieszonym lub opóźnionym szybkość jest zmienna, zaś przyspieszenie względnie opóźnienie est stałe.

Zasadniczą cechą każdego ciała jest jego skłonność do pozostawania stale w tym samym stanie. A więc ciało, będące w spoczynku, ma dążność do pozostawania stale w spoczynku, zaś ciało poruszające się ma dążność do pozostawania stale w ruchu jednostajnym i prostoliniowym. Tę własność ciała, która przejawia się w dążności do pozostawania stale w tym samym stanie, nazywamy **bezwładnością**. Aby ciało, będące w stanie spoczynku, poruszyć z miejsca oraz aby ciało, będące w ruchu, zatrzymać, zmienić jego szybkość lub kierunek, trzeba przy pomocy siły przewyciężyć jego bezwładność, która przedstawia nam pewien opór, pewną przeszkodę. Ta trudność pokonania bezwładności ciała jest

tem większa, im większy jest opór bezwładny ciała, czyli im bardziej ciało jest bezwładne. Zamiast mówić o jakimś ciele, że jest bardziej bezwładne od innego, mówimy, że posiada ono większą **masę**. Zaznaczamy w ten sposób fakt, że ciało stawia pewien opór zmianom jego ruchu. Trudniej jest poruszyć z miejsca olbrzymi blok kamienny, niż mały kamień, z tej przyczyny, że masa bloku jest większa, niż masa kamienia. Podobnie trudniej jest potoczyć kulę żelazną, niż kulę drewnianą tej samej wielkości. Kula żelazna ma bowiem większą masę, niż drewniana.

Wiemy z doświadczenia, że tocząca się po płaszczyźnie poziomej kula porusza się coraz wolniej, wreszcie staje. Kula taka potoczy się tem dalej, im gładsza będzie jej powierzchnia i powierzchnia płaszczyzny poziomej. Kula, której nadano ruch po płaszczyźnie, zatrzymuje się wskutek **tarcia**, które jest tem większe, im bardziej chropowata jest powierzchnia kuli i płaszczyzny; tarcie to stawia toczącej się kuli opór. Gdyby tarcie i innych oporów nie było, tocząca się kula, wprawiona w ruch jednostajny, zachowałaby go stale, nie zmieniając przytem kierunku i na to nie byłoby potrzeba żadnej siły. Na zmianę szybkości lub kierunku poruszającej się kuli potrzebna jest siła. W rzeczywistości poruszające się ciało nigdy nie ma idealnych warunków ruchu, a zawsze napotyka na opory. To też praktycznie, nawet na utrzymanie ciała w ruchu jednostajnym, potrzebna jest pewna siła, która jednak idzie tylko na pokonanie tych oporów ruchu.

Mając w technice do czynienia z jakąś wielkością jest ważną rzeczą wiedzieć nietylko to, jakiego rodzaju jest ta wielkość, ale jeszcze i to, jak ona jest duża. Aby móc określić jakąś wielkość, należy ją zmierzyć. Zmierzyć wielkość znaczy porównać ją z inną wielkością tego samego rodzaju, którą umawiamy się przyjąć za jednostkę pomiarową. Aby np. zmierzyć pewną długość, należy ją porównać z inną długością, przyjętą za jednostkę pomiarową. Taką jednostką pomiarową długości jest **metr**. Jako oznaczenie metra używa się litery **m**, a więc 5 m znaczy 5

metrów. Metr ustalony został przeszło sto lat temu we Francji. Metr określa długość pręta wzorcowego, zrobionego ze stopu platyny z irydem i przechowywanego w Międzynarodowym Biurze Miar w Paryżu. Mianowicie **metrem nazywamy długość, równającą się odległości w temperaturze zero stopni (0°) pomiędzy dwiema cienkimi kreskami, zrobionymi na końcach wzorcowego pręta.** Ponieważ metr niezawsze jest dogodny do mierzenia b. dużych lub b. małych długości, stworzono jednostki pochodne od metra a więc:

1 kilometr (km)	= 1000	metrów (m)
1 decymetr (dcm)	= 1/10	„
1 centymetr (cm)	= 1/100	„
1 milimetr (mm)	= 1/1000	„

Przy wymiarach śrub używa się często miary angielskiej, zwanej calem. Cal angielski równa się 25,4 mm.

Powierzchnię mierzy się kwadratowymi metrami (oznaczenie: m<sup>2</sup>), kwadratowymi centymetrami (cm<sup>2</sup>), kwadratowymi milimetrami (mm<sup>2</sup>) i t. d. 1 metr kwadratowy jest to kwadrat, którego każdy bok ma długość 1 metra; 1 centymetr kwadratowy jest to kwadrat, którego każdy bok ma długość 1 centymetra i t. d.

Objętość mierzy się sześciennymi metrami (oznaczenie: 1 m<sup>3</sup>), sześciennymi decymetrami (1 dcm<sup>3</sup>), sześciennymi centymetrami (1 cm<sup>3</sup>) i t. d. 1 metr sześcienny jest to sześcian, którego każda krawędź ma długość 1 metra, 1 decymetr sześcienny jest to sześcian, którego każda krawędź ma długość 1 decymetra i t. d. 1 decymetr sześcienny nazywamy inaczej litrem.

Jednocześnie z ustaleniem jednostki długości, metra, ustalono we Francji jednostkę masy, **kilogram.** **Kilogramem nazywa się masę wzorcowej bryły, zrobionej ze stopu platyny z irydem i przechowywanej w Międzynarodowym Biurze Miar w Paryżu.** 1 litr wody ma masę 1 kilograma.

Kilograma, będącego jednostką pomiarową masy, nie należy mieszać z **kilogramem ciężarowym**, służącym do mierzenia **siły i ciężaru.** Zaznaczyć przytem należy, że ciężar jest również rodzajem siły. Mianowicie ciężar jakiegoś ciała jest to siła, z jaką ziemia przyciąga do siebie to ciało. Jednostką siły, **kilogram ciężarowy, jest siła, z jaką ziemia przyciąga masę wody o objętości 1 litra przy temperaturze 4° Celsjusza powyżej zera na poziomie morza.** Masa 1 litra wody wynosi zawsze 1 kilogram, niezależnie od wysokości, na jakiej ciało się znajduje. Ciężar natomiast jest zmienny. Ta sama masa 1 litra wody, umieszczona na wysokości 1000 m ponad poziomem morza waży mniej, niż 1 kilogram ciężarowy; umieszczona na wysokości 5000 m ponad poziomem morza, waży jeszcze mniej i t. d. Wytłumaczyć to sobie można tem, że im dalej od ziemi ciało jest umieszczone, tem ziemia słabiej je przyciąga. Podobnie magnes silniej przyciąga opłki żelazne, umieszczone bliżej niego, a słabiej, umieszczone dalej. W odróżnieniu od ciężaru ciała, którego wielkość

zależy od odległości od ziemi, masa ciała jest niezmienna.

Przyrządem, służącym do pomiaru masy ciała jest zwykła waga. Na jednej czaszy wagi kładziemy ciało, którego masę chcemy zmierzyć, na drugiej zaś odważniki o znanej masie. Jeśli odważniki zrównoważą ciało, to masa szukana równa się masie odważników. Ciężar ciała na poziomie morza wynosi tyle kilogramów ciężarowych, ile kilogramów masy ma dane ciało. Waga sprężynowa służy do pokazywania ciężaru, nie masy. Siła naciągu sprężyny równoważy tutaj siłę przyciągania ziemi. Jeśli ważymy przy pomocy wagi sprężynowej np. kawałek żelaza o masie 2 kg, to waga pokaże ciężar 2 kilogramów ciężarowych tylko na poziomie morza. Jeśli ważyc będziemy tę samą masę wyżej, to waga wskaże mniejszy ciężar, o ile była ona cechowana dla poziomu morza.

Do mierzenia masy, oprócz kilograma są w użyciu jednostki większe i mniejsze, powiązane ze sobą zasadą dziesiątną, a więc:

1 tona (t)	= 1000	kilogramów (kg)
1 kilogram (kg)	= 1000	gramów (gr)
1 decygram (dgr)	= 0,1	grama
1 centygram (cgr)	= 0,01	grama
1 miligram (mgr)	= 0,001	grama

Do mierzenia siły i ciężaru, oprócz kilograma ciężarowego służą powyższe jednostki z dodaniem słowa „ciężarowy”, a więc tona ciężarowa, decygram ciężarowy i t. d. Potocznie nawet dla jednostki ciężaru (siły) używamy oznaczenia „kilogram”, „gram” i t. d., rozumiejąc jednak, że chodzi tu właściwie o kilogram ciężarowy, względnie o gram ciężarowy, a więc jednostki siły, a nie o kilogram lub gram — jednostki masy.

Aby móc porównywać właściwości różnych ciał ze sobą, musimy znać t. zw. **gęstość ciał**, t. j. stosunek masy ciała do jego objętości. Gęstość otrzymujemy więc, dzieląc masę ciała przez jego objętość. Jednostką gęstości jest gram na centymetr sześcienny. Jeśli np. kawałek miedzi ma masę 890 gr i ma 100 cm sześciennych (cm<sup>3</sup>) objętości, to jego gęstość wyniesie:

$890 : 100 = 8,9$  gramów na cm<sup>3</sup> (gr/cm<sup>3</sup>)  
 Największą gęstość ma platyna: 21,5 gr/cm<sup>3</sup>;  
 ołów — 11,37 gr/cm<sup>3</sup>, żelazo — 7,86 gr/m<sup>3</sup>,  
 glin — 2,67 gr/cm<sup>3</sup>, woda — 1 gr/cm<sup>3</sup>, korek —  
 0,24 gr/cm<sup>3</sup>; najmniejszą gęstość ma gaz wodór:  
 0,00009 gr/cm<sup>3</sup>.

### Jednostki zasadnicze i pochodne.

W technice mamy do czynienia z mierzeniem wielu różnych wielkości, a więc: długości, masy, czasu, siły (ciężaru), szybkości, gęstości, pracy (energji), mocy i t. d. Okazało się, że aby zmierzyć wszystkie te wielkości, wystarczy obrócić **3 zasadnicze jednostki:** jednostkę długości, jednostkę masy i jednostkę czasu, a z tych jednostek można już wyprowadzić wszystkie inne. Za zasadniczą jednostkę długości obrano w nauce **centymetr (cm)**, za zasadniczą jednostkę masy — **gram (g)**, za zasadniczą jednostkę czasu — **sekundę (sek)**. Stworzono w ten sposób t. zw.

układ c. g. s. (centymetr, gram, sekunda), w którym wszystkie jednostki można wyprowadzić z powyższych trzech. Np. jednostkę szybkości otrzymamy, dzieląc jednostkę długości przez jednostkę czasu, gdyż szybkość jest ilorazem, otrzymanym z podziału drogi przez czas. A więc jednostkę szybkości oznaczamy tak: cm/sek. i czytamy: centymetr na sekundę. Mówiąc o gęstości, wyprowadziliśmy jednostkę gęstości: gr/cm<sup>3</sup> (gramy na centymetr sześcienny), a więc znowu używając dwóch zasadniczych jednostek: grama i centymetra. Podobnie wyprowadza się wszelkie inne jednostki układu c. g. s., zwane **jednostkami pochodnymi**, a więc jednostki c. g. s. przyspieszenia, siły, pracy (energji), mocy i t. d. Jednostki układu c. g. s. są bardzo małe i używa ich się tylko w nauce. W technice używamy jednostek większych. Przy wyliczeniach należy zawsze pamiętać o tem, żeby liczyć w jednych jednostkach: albo w jednostkach c. g. s., albo noszących nazwę uczonych. Podobnie przy rachunkach pieniężnych nie można np. odejmować groszy od złotych, a odejmowane sumy należy zamienić albo na grosze, albo na złote.

### Siła.

Zasada bezwładności, czyli t. zw. **I zasada ruchu Newtona\*** (czytaj Niutona) głosi, że **o ile na ciało nie działają siły, to pozostaje ono w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym po linii prostej.** O ile tylko ciało, będące w spoczynku chcemy poruszyć, czyli nadać mu pewne przyspieszenie, to musimy użyć do tego **siły**, tem większej, im większa jest **masa** ciała i im większe **przyspieszenie** chcemy ciału nadać. Mówimy tu dlatego „przyspieszenie”, że ciało w spoczynku ma szybkość równą zeru, gdy je zaś wprawimy w ruch, to nadajemy mu pewną szybkość. Jasną więc jest rzeczą, że skoro ciało ma w pewnym okresie czasu szybkość zero, a potem szybkość o określonej wartości, to ciało otrzymało przyrost szybkości, czyli przyspieszenie. Jeśli chcemy, by ciało, które jest w ruchu jednostajnym, zmieniło szybkość, to musimy użyć **siły** tem większej, im większa jest **masa** ciała i im większą zmianę szybkości, czyli **przyspieszenie** chcemy osiągnąć.

Jak widzimy wielkość siły zależy w obu wypadkach od wielkości masy i od wielkości przyspieszenia. Zależność ta wyraża się w ten sposób, że:

$$\text{siła} = \text{masa} \times \text{przyspieszenie.}$$

Jednostką praktyczną do pomiarów sił jest kilogram. Kilogram jest to taka siła z jaką ziemia przyciąga masę 1 litra wody na poziomie morza: 1/1000 kilograma jest gram, używany przy pomiarach bardzo małych sił.

\*) Newton Izaak, wielki uczony angielski, odkrył zasady ruchu, przez co położył podwaliny naukowe pod nowoczesną mechanikę, które olbrzymi rozwój w dużej mierze należy jemu zawdzięczać.

Z powyższego rozważania wynika, że przyczyną wszelkich zmian w przyrodzie jest właśnie siła. Tylko ciało znajdujące się w absolutnym spoczynku lub ciało poruszające się z niezmienną szybkością po linii prostej nie uczuwa na sobie działania siły.

Wszelkie inne ruchy, zarówno wielkich ciał, jak gwiazdy, słońce, planety, jako też najmniejszych: molekuł, atomów, cząsteczek elektrycznych odbywają się tylko i jedynie dlatego, że na ciała te działa jakaś siła.

Wielka jest różnaitość ruchów w przyrodzie. wielka też jest różnaitość sił. Poznaniem różnych rodzajów sił, określeniem prawa ich działania, zajmuje się mechanika. Elektrotechnika specjalnie rozpatruje siły działające pomiędzy cząsteczkami elektrycznymi. Jednakowoż wszystkie siły, wielkie i małe są ze sobą w ścisłym związku. Dla poznania praw elektrotechniki musimy więc ogólnie zapoznać się z prawami mechaniki.

### Praca.

Pracą nazywamy pokonywanie oporów, przeciwdziałających ruchowi ciał. Wiemy, że aby jakieś ciało przesunąć po pewnej drodze musimy użyć siły. Ilość wykonanej pracy zależy od wielkości oporów i od drogi, po której przesuwamy ciało. Im większe zaś są opory, tem większą siłę musimy zastosować, a więc ilość pracy zależy od siły i od drogi. Jest zupełnie zrozumiałe, że np. napracujemy się tem więcej, im większy ciężar podnosimy do góry (t. zn. im większą **siłą** pracujemy) i im wyżej go podnosimy (t. zn. im po większej **drodze** pracujemy). **Pracę** otrzymujemy, jeśli **siłę** pomnożymy przez **drogę\***.

Jednostką pracy jest kilogrammetr. Oznacza on wielkość pracy w tym wypadku, jeżeli siła 1 kilograma pracuje wzdłuż drogi 1 metra.

$$1 \text{ kilogrammetr} = 1 \text{ kg cięż.} \times 1 \text{ metr.}$$

### Moc.

Pewną ilość pracy możemy wykonać w krótszym lub dłuższym czasie w zależności od tego, czy będziemy pracować więcej, czy też mniej sprawnie. W związku z tem zachodzi potrzeba wprowadzenia nowego pojęcia, mocy, aby wiedzieć, ile pracy wykonywamy w jednostkę czasu.

**Moc jest to ilość pracy, wykonana w ciągu 1 sekundy.** Jeśli w przeciągu 1 sekundy wykonamy np. 1 kilogrammetr pracy, to moc wynosi 1 kilogrammetr na sekundę.

**1 kilogrammetr na sekundę** jest jednostką mocy. Do mierzenia większych mocy służy jednostka, zwana **koniem mechanicznym**, którą oznacza się przez **KM**. (Oznaczenie angielskie HP, niemieckie PS). Jest ona 75 razy większa od kilogrammetra na sekundę.

$$1 \text{ KM} = 75 \text{ kilogrammetrów na sekundę.}$$

$$\text{Moc } 1 \text{ KM odpowiada mniej więcej mocy}$$

\*) Przyczem siła musi działać w kierunku drogi.

konia żywego. Normalny człowiek posiada przeciętnie moc około 1,10 KM.

Mając moc łatwo znaleźć pracę. Jeśli np. wiemy, że pewna maszyna o mocy 10 KM pracowała 5 minut, to ilość wykonanej pracy znajdziemy, mnożąc moc przez czas:

$$10 \text{ KM} \times 5 \text{ min} = 10,75 \text{ kgm/sek} \times 5 \times 60 \text{ sek} = 225.000 \text{ kilogrammetrów.}$$

A więc maszyna ta wykonała w ciągu 5 minut 225.000 kilogrammetrów pracy.

**Przykład.** Obliczyć ilość pracy, potrzebną na wniesienie 1000 kg masy na wysokość 10 metrów; obliczyć z jaką mocą pracowano, jeśli pracę tę wykonywano 1 minutę.

Rozwiązanie: Ilość pracy wykonanej w kilogrammetrach wynosi:

$$1000 \text{ kg} \times 10 \text{ m} = 10.000 \text{ kilogrammetrów.}$$

Moc, czyli praca na sekundę, wynosi:

$$10.000 \text{ kilogrammetr.} : 60 \text{ sek} = 166 \text{ kilogrammetr na sek.}$$

Ponieważ 1 KM = 75 kilogrammetr. na sek., to powyższa moc w KM wynosi:

$$166 : 75 = \text{ok. } 2 \text{ KM.}$$

### Energja elektryczna.

O człowieku, który jest zdolny do wykonywania dużej ilości pracy mówimy, że posiada energję, że jest energiczny. W przyrodzie zdolność do wykonania jakiejś pracy nazywamy również **energją**. Tę zdolność wykonywania pracy posiada np. siła czynna, przewyżczając opory. Energja przejawia się pod różnymi postaciami, a więc znamy energie:

1. mechaniczną (energję ruchu ciał)
2. cieplną
3. chemiczną
4. elektryczną
5. magnetyczną
6. świetlną.

Każda z powyższych postaci energii jest jednym i tem samym, a mianowicie zdolnością do wykonania pracy, czyli do przewyżczenia oporu przez siły. Różnica pomiędzy różnymi postaciami energii jest ta, że energja mechaniczna jest to zdolność do wykonania pracy przez siły mechaniczne, energja cieplna — przez siły cieplne, energja elektryczna — przez siły elektryczne i t. d.

Najważniejszą cechą energii jest to, że jest ona **niezniszczalna**. Jedna postać energii, przejawiająca się w działaniu sił, nie ginie, a przechodzi w inną postać energii, która znów przejawia się w działaniu innych, sobie właściwych sił. Można przytoczyć niezliczoną ilość przykładów przechodzenia jednej postaci energii w drugą, natomiast przykładu zniszczenia choćby najdrobniejszej cząstki energii niepodobna podać.

Przykłady: Pocierając jedno ciało o drugie, wydławujemy energję mechaniczną, która bynajmniej nie ginie, a zamienia się w energję cieplną, co poznajemy po tem, że przedmioty pocierane

nagrzewają się. Tak samo silne kucie młotem, wywołujące nagrzanie się kawałka żelaza, jest przykładem zamiany energii mechanicznej w energję cieplną. Palenie się ciał, czyli chemiczne łączenie się ciał palnych z tlenem jest przykładem zamiany energii chemicznej w cieplną i świetlną, gdyż paleniu się towarzyszy zjawisko świecenia. Lasowanie wapna, t. j. polewanie t. zw. wapna palonego (tlenku wapnia) wodą, jest przykładem zamiany energii chemicznej w cieplną.

Energja świetlna słońca w postaci promieni świetlnych zamieniła się przed wiekami w utajoną w roślinach i drzewach energję chemiczną. Drzewa te i rośliny nagromadzone w wielkich ilościach w pewnych miejscach i przykryte grubą warstwą ziemi utworzyły z czasem pokłady węgla. Spalając ten węgiel na palenisku kotła parowego, zamieniamy energję chemiczną węgla w energję cieplną. Dzięki ciepłu woda w kotle paruje, a gorąca para poruszając tłoki maszyn parowych lub wirniki turbin parowych powoduje powstawanie energii mechanicznej. Maszyna parowa lub turbina parowa porusza prądnicę, która daje energję elektryczną. Energja elektryczna, doprowadzona do żarówek, zamienia się w energję świetlną i cieplną.

Wielką zaletą różnych postaci energii jest to, że dają się one przesyłać z miejsca na miejsce. Energję mechaniczną można przesyłać najwyżej na odległość kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. Np. ruch jednej maszyny można przenieść tylko do maszyny, znajdującej się w pobliżu przy pomocy kół zębatach, pasów, lin i t. d. Energję cieplną możemy przenosić też na niewielkie odległości; np. przy pomocy rurociągów możemy rozprowadzać energję cieplną, zawartą w gorącej parze lub wodzie. Energję chemiczną, zawartą w węglu i drzewie, można przesyłać na b. wielkie odległości, przewożąc je poprostu koleją lub wozem, jednak jest to b. kosztowne.

Najdogodniejszą postacią energii do przesyłania jej na odległość jest energja elektryczna. Przesyła ją się po przewodach napowietrznych lub kablami podziemnymi na setki i tysiące kilometrów. Przykłady przesyłania energii spotykamy zarówno w dziale prądów słabych (telefonowanie i telegrafowanie), jak i w dziale prądów silnych (np. przesyłanie prądu pod wysokim napięciem na duże odległości). Przeniesioną na olbrzymie odległości energję elektryczną (po odpowiednim znizeniu wysokiego napięcia przy pomocy transformatorów) można z łatwością zamieniać bądź w energję świetlną (lampy żarowe i łukowe), bądź mechaniczną (silniki elektryczne), bądź też w cieplną (piecyki, czajniki, żelazka elektryczne i t. d.).

### Wydajność.

Całe życie przyrody polega na ustawicznym przechodzeniu jednej postaci energii w drugą. Człowiek również buduje dużo maszyn i przyrządów, które służą do zamiany pewnej postaci energii na taką, która jest do danego celu potrzebna. Przy takiej zamianie nie cała część

energii jednego rodzaju zamienia się na drugą. Np. nie cała energia elektryczna zamienia się w świetlną, a tylko część jej, zaś reszta zamienia się w energię cieplną, która jest dla nas stratą, gdyż żarówka jest przyrządem do oświetlania, a nie do ogrzewania. Silnik elektryczny pobierze więcej energii elektrycznej, niż odda energii mechanicznej, pożytecznej, bo część energii elektrycznej zamieni się w energię cieplną, magnetyczną oraz pójdzie na pokonanie tarcia w łożyskach; będzie to energia stracona. Im przyrząd lub maszyna wykazuje mniej strat przy przemianie jednego rodzaju energii w drugą, tem jest lepszy. Miarą dobroci przyrządu lub maszyny jest jego **wydajność**. Wydajnością nazywamy ilość energii, otrzymanej użytecznie ze 100 jednostek energii doprowadzonej do przyrządu lub maszyny. Np. jeśli wydajność żarówki wynosi 10%, to znaczy, że z każdego 100 jednostek energii elektrycznej, doprowadzonych do żarówki, otrzymujemy tylko 10% jednostek energii świetlnej (użytecznej) zaś resztę, t. j. 90 jednostek energii tracimy bezużytecznie w postaci ciepła. Jeśli wydajność pewnego silnika elektrycznego wynosi 85%, to znaczy, że na każde 100 jednostek energii elektrycznej na energię mechaniczną (użyteczną) zamienia się 85 jednostek, zaś 15 jednostek idzie na straty.

### Jednostki pracy i mocy.

Podobnie jak pracę, wszystkie rodzaje energii można mierzyć jednostkami pracy, np. kilogrammetrami. Jednakowoż różne postacie energii dogodniej jest mierzyć odpowiednimi jednostkami, charakterystycznymi dla danej energii, przyczem jednostki różnych postaci energii są ze sobą powiązane rachunkowo. Jednostkę pracy, kilogrammetr, używa się zwykle tylko do mierzenia energii i pracy mechanicznej.

Energję i pracę elektryczną mierzymy specjalnymi jednostkami. Energję prądu elektrycznego, płynącego po pewnym przewodniku, można porównać do energii wody, płynącej pewnym łożyskiem (np. łożyskiem rzeki, strumienia). Energia wody płynącej będzie tem większa, im większa **masa** wody będzie płynąć łożyskiem i im większy będzie **spadek** terenu, po którym woda płynie, gdyż wtedy szybkość wody będzie większa. Jasną zaś jest rzeczą, że im więcej wody przepływa i im szybciej ona przepływa, tem większą może ona wykonać pracę, np. poruszyć duże koło wodne, przerwać tamę, wał i t. p.

Podobnie **energia prądu elektrycznego** zależy od **ilości** prądu przepływającego np. przez odbiornik i od **napięcia** na odbiorniku. Ilość elektryczności można porównać bowiem do masy wody przepływającej, zaś napięcie do spadku, czyli różnicy poziomów przepływającej wody. Jednostką pracy lub energii elektrycznej jest, **dżaul**, który równa się kulombowi \*) (jednostce ilości elektrycznej), pomnożonej przez wolt (jednostkę napięcia):

$$1 \text{ dżaul} = 1 \text{ kulomb} \times 1 \text{ wolt.}$$

Moc prądu, czyli pracę prądu na 1 sekundę, mierzy się w **watach\*\*)**, czyli dżaulach na sekundę, przyczem:

$$1 \text{ wat} = 1 \text{ amper} \times 1 \text{ wolt.}$$

Wzór ten stanie się zrozumiały, jeśli uświadomimy sobie to, że amper jest ilością kulombów, które przepływają w ciągu 1 sekundy przez pewien przekrój przewodnika. Wat więc jest dżaulem na sekundę, a amper jest kulombem na sekundę:

$$1 \text{ wat} = 1 \text{ dżaul/sek.}; 1 \text{ amper} = 1 \text{ kulomb/sek.};$$

Odwrotnie można powiedzieć, że **dżaul** jest iloczynem wata przez sekundę, czyli **watsekundą**, zaś **kulomb** jest iloczynem ampera przez sekundę czyli **amperosekundą**. Ponieważ dżaul ma 10.000.000 ergów, to wat ma 10.000.000 ergów na sekundę (erg/sek).

W praktyce używamy często 1000 razy większej jednostki mocy od wata, mianowicie **kilowata** (w skróceniu: kW):

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ watów.}$$

Jako praktyczna jednostka pracy służy w elektrotechnice nie dżaul, a **kilowatgodzina** (oznaczenie: kWg), czyli praca energii o mocy 1 kilowata w ciągu 1 godziny. Kilowatgodzinę otrzymamy mnożąc kilowat przez godzinę:

$$1 \text{ kWg} = 1 \text{ kW} \times 1 \text{ godz.}$$

Należy zauważyć, że często miesza się pojęcie kilowatgodziny (jednostki pracy) z kilowatem (jednostką mocy). Mówi się np., że elektrownia wystawiła rachunek za 10 kilowatów. Jest to powiedzenie błędne; należy mianowicie powiedzieć, że za 10 kilowatgodzin energii elektrycznej, płacimy bowiem nie za moc, czyli nie za pracę w jednostce czasu, a za pracę energii elektrycznej w ciągu całego czasu jej zużywania.

Jednostki mocy: wat, kilowat i jednostka pracy oraz energii, kilowatgodzina, są typowymi jednostkami, używanymi w elektrotechnice, podobnie jak kulomb (jednostka ilości elektryczności, czyli ładunku elektryczności), wolt (jednostka napięcia lub siły elektromotorycznej), amper (jednostka natężenia prądu) i om (jednostka oporności). Można jednak energję i pracę elektryczną, podobnie, jak i każdy rodzaj energii, mierzyć w innych jednostkach. Moc elektryczną, czyli pracę na sekundę, można też mierzyć w koniach mechanicznych (1 KM = 75 kilogrammetrów/sek), przyczem:

$$1 \text{ KM} = 0,736 \text{ kW} = 736 \text{ watów.}$$

**Przykład.** Silnik elektryczny pobiera 20 amperów prądu przy 500 woltach napięcia w ciągu 10 godzin. Jaka praca prądu została pochłonięta przez silnik?

Rozwiązanie: Moc prądu wynosi:

$$20 \text{ A} \times 500 \text{ V} = 10.000 \text{ watów} = 10 \text{ kW}$$

\*) Porównaj artykuł: Chemiczne działanie prądu w Nr. 6 Wiad. Telet. str. 44.

\*\*) Od nazwiska angiela Watta wynalazcy maszyny parowej.

Praca prądu równa się mocy, pomnożonej przez czas:

$$10 \text{ kW} \times 10 \text{ godz} = 100 \text{ kWg.}$$

**Przykład.** Jaka jest wydajność silnika z poprzedniego przykładu, jeśli daje on 10 KM mocy?

Rozwiązanie: Zamieniamy 10 KM na kilowaty, wiedząc, że 1 KM ma 0,736 kW:

$$0,736 \text{ kW} \times 10 = 7,36 \text{ kW.}$$

Zatem nasz silnik pobiera 10 kW, a daje 7,36 kW. Aby znaleźć w procentach wydajność, należy moc oddaną podzielić przez pobraną i rezultat pomnożyć przez 100:

$$\frac{7,36 \times 100}{10} = 73,6\%$$

Zatem wydajność silnika wynosi 73,6%.

### Zamiana energii elektrycznej w inne rodzaje energii.

Zajmiemy się teraz przechodzeniem energii elektrycznej w inne postacie energii, o którym wzmiankowaliśmy powyżej. Największe znaczenie dla przemysłu i życia codziennego posiada przechodzenie energii elektrycznej w energię: mechaniczną, cieplną, świetlną, chemiczną i magnetyczną.

1) Przykładem przechodzenia energii elektrycznej w mechaniczną jest praca silników elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Silniki te pobierają energię elektryczną, a dają energię mechaniczną, wprawiając w ruch inne maszyny: obrabiarki, walcarki, urządzenia dźwigowe, kola wozów tramwajowych, maszyny chłodnicze, wentylatory, pompy oraz olbrzymią ilość innych maszyn przemysłu metalowego, tkackiego i t. d. Energia elektryczna ze względu na łatwość przesyłania jej i inne zalety, jak: łatwość obsługi silników elektrycznych, możliwość kupowania jej w elektrowniach bez potrzeby instalowania kosztownych kotłowni i sal maszyn ciepłych (jak to trzeba robić w urządzeniach ciepłych), następnie ze względu na czystość w eksploatacji oraz dużą sprawność silników elektrycznych, znajduje coraz większe zastosowanie w przemyśle dla zamiany jej na energię mechaniczną.

2) Przechodzenie energii elektrycznej w ciepłą ma praktyczne zastosowanie w elektrycznych piecykach, żelazkach, czajnikach i t. p., gdzie uzyskiwana energia ciepła jest energią pożyteczną dla nas. Poza tym wszędzie, gdzie przez jakąkolwiek oporność przepływa prąd elektryczny, mamy do czynienia z przechodzeniem części energii elektrycznej w ciepłą. Ta część energii elektrycznej, która przechodzi w energię ciepłą w przewodach i przewodnikach, nagrzewając druty, jest dla nas stratą, którą staramy się możliwie zmniejszyć. **Ilość ciepła**, wydzielonego na pewnej oporności przez prąd, jest tem większa, im większy **prąd** płynie przez oporność i im większa jest ta **oporność**. W tych więc przyrządach, w których chodzi nam o zamianę dużej ilości energii elektrycznej w ciepłą, stosujemy druty o dużej oporności i wysokim punkcie

topliwości (np. druty manganinowe). Natomiast w przewodnikach i przewodach, które służą jedynie do przesyłania energii z miejsca na miejsce i w których zamiana energii elektrycznej w ciepłą jest stratą, stosujemy druty o możliwie dużej przewodności elektrycznej, a więc druty miedziane, brązowe, żelazne lub glinowe (aluminjowe); drutom tym dajemy przytem możliwie duże przekroje.

Uczony angielski Joule (czytaj Dżaul) ułożył prawo, t. zw. **prawo Joule'a**, określające ilość ciepła, powstającego przy przepływie prądu przez oporność. Ilość ciepła mierzymy w kalorjach (inaczej ciepłostkach) małych i dużych. **Kalorja mała jest to taka ilość ciepła, która masę 1 grama wody ogrzewa o 1 stopień Celsjusza.** Kalorja duża jest 1000 razy większa:

1 kalorja duża = 1000 kaloryj małych.

Kalorje mała i duża są jednostkami, w których mierzy się energię ciepłą.

Otóż prawo Joule'a głosi, że ilość ciepła wydzielonego w kalorjach małych przez prąd na pewnej oporności zależy od prądu, oporności i czasu i wynosi:

$$\text{ilość ciepła} = 0,24 \times \text{prąd} \times \text{prąd} \times \text{oporność} \times \text{czas.}$$

Prąd mierzymy tu w amperach, oporność w omach, czas w sekundach. Ilość ciepła otrzymujemy w kalorjach małych. Z prawa Joule'a widzimy, że na ilość wydzielonego ciepła zwłaszcza wpływa prąd, gdyż mnożymy go we wzorze 2 razy.

Energję ciepłą możemy łatwo zamienić w energję mechaniczną wiedząc, że:

1 kalorja wielka = 426 kilogrammtrów.  
426 kilogrammtrów stanowi t. zw. **mechaniczny równoważnik ciepła.**

3) Przykłady zamiany energii elektrycznej w świetlną mamy w lampach żarowych, łukowych, reflektorach i t. p. Przy tej zamianie tylko mała część energii elektrycznej zamienia się w energję świetlną, mianowicie około 4—10%, natomiast większość energii elektrycznej zamienia się na dużej oporności lamp w energję ciepłą, która w danym wypadku jest dla nas bezużyteczna.

4) Z zamianą energii elektrycznej w chemiczną i odwrotnie czytelnik zapoznał się już częściowo w artykułach o ogniach i o chemicznym działaniu prądu. Poza tym przykładem tej zamiany są zasobniki, gdzie w czasie wyładowania się ich pobieramy energję elektryczną, wytwarzaną kosztem energii chemicznej, nagromadzonej w zasobnikach. W czasie ładowania zasobników mamy do czynienia z procesem odwrotnym. Kosztem energii elektrycznej, którą dajemy zasobnikowi, ładując go prądem, wytwarzamy w nim zasób energii chemicznej.

5) Przykład zamiany energii elektrycznej w energję magnetyczną mamy w elektromagnesach. Energia elektryczna prądu, przepływającego przez uzwojenia elektromagnesów, zamienia się w energję magnetyczną, przejawiającą się w powstawaniu sił magnetycznych. Powstające

kosztem energii elektrycznej siły magnetyczne wykonywają pracę mechaniczną, przyciągając np. kawałek żelaza do elektromagnesu.

**Zadanie:** Ile kalorii małego ciepła wydzieli się na oporności 100  $\Omega$ , jeśli przepływa przez nią prąd 10 A w przeciągu 1 minuty?

**Rozwiązanie:** Według prawa Joule'a ilość

wydzielonego ciepła będzie wynosić:

$$0,24 \times 10 \times 10 \times 100 \times 60 = 144.000 \text{ kal. m.} = \\ = 144 \text{ kal. dużych.}$$

Stanowi to:

$$426 \times 144 = 61.344 \text{ kilogrammetrów pracy,} \\ \text{gdź 1 kalorja duża ma 426 kilogrammetrów.}$$

## REGULOWANIE MORSA Z DRAŻKIEM ŁAMANYM.

### Regulowanie morsa z drążkiem łamanym

Drążek piszący w morsie z drążkiem łamanym jest dźwignią złożoną. Składa się on (idąc od kotwicy do osi kółka piszącego) z **ramienia kotwicowego** (patrz na rys. 1 część aparatu oznaczoną Nr. 143), obejmującego kotwicę (184), z **ramienia piszącego** (151) i **haczyka piszącego** (154), który podnosi i opuszcza oś kółka piszącego. Zapomocą **śruby przestawnej** (153) można zmieniać wzajemne pochylenie ramienia kotwicowego i ramienia piszącego. Przy **wkręcaniu** śruby przestawnej ramię piszące przechyla się na dół w stosunku do ramienia kotwicowego. Haczyk piszący opiera się o śrubę oporową (159), wkręconą w ścianę pudła aparatu. Haczyk działa wtedy jak dźwignia dwuramienna, mająca punkt oparcia na śrubie oporowej (159).

Jeśli teraz elektromagnes pod wpływem prądu, przepływającego przez jego cewki, przyciągnie kotwicę (184), to ramię kotwicowe (143) przechyli się na dół, zaś ramię piszące (151) uniesie się do góry. Oczywiście wtedy podniesie ono lewym swym końcem prawą część haczyka piszącego (154). Natomiast lewy koniec haczyka opuści się, a z nim opuści się i oś kółka piszącego, które odsunie się od taśmy.

Jeśli prąd w uzwojeniach elektromagnesu przestanie płynąć i kotwica odsunie się pod działaniem sprężyny od elektromagnesu, to ramię kotwicowe uniesie się do góry. Wtedy ramię piszące, wraz z prawym końcem haczyka piszącego opuści się na dół, zaś lewy koniec haczyka podniesie się wraz z kółkiem piszącym, które przybliży się do taśmy.

Widzimy więc, że przy **wkręceniu** śruby przestawnej i puszczeniu aparatu w ruch, znaki na taśmie otrzymujemy wtedy, gdy prąd przez uzwojenia elektromagnesów nie płynie, jeśli tylko śruba jest tak wkręcona, by kółko piszące dotykało do taśmy. Jeśli zaś prąd przepływa przez elektromagnesy, to znaków na taśmie nie otrzymujemy, bo wtedy kółko piszące odsuwa się od taśmy.

Opisane położenie drążka piszącego, uzyskane przez **wkręcenie** śruby przestawnej, odpowiada pracy morsa na **prądzie ciągłym**.

Przy **odkręceniu** śruby przestawnej (153) ramię piszące podnosi się do góry w stosunku do ramienia kotwicowego, a haczyk piszący opiera się swym końcem, położonym bliżej elektro-

magnesu, o trzonek oporowy (158), umocowany na ramieniu piszącym.

Haczyk piszący (154) i ramię piszące (151) tworzą wtedy jedno sztywne ramię i cały drążek działa tak, jak drążek w aparacie polskim. Jeśli więc kotwica zostanie przyciągnięta przez elektromagnes, to haczyk piszący wraz z kółkiem piszącym zostanie podniesiony do góry, jakgdyby drążek tworzył jedną całość. Kółko piszące dotknie wtedy taśmy i odbije na niej znak.

To położenie drążka piszącego uzyskane przez **odkręcenie** śruby przestawnej, odpowiada pracy morsa na **prądzie roboczym**.

Przy pracy morsów z drążkiem łamanym na prąd ciągły przez naciśnięcie klucza aparatu nadawczego przerywamy obwód prądu, a na taśmie aparatu odbiorczego otrzymujemy znaki podczas tych przerw. Przy pracy morsów na prąd roboczy przez naciśnięcie klucza aparatu nadawczego zamykamy obwód prądu, a na taśmie aparatu odbiorczego otrzymujemy wtedy znaki. Jest to duża zaleta aparatów z drążkiem łamanym, że praca na prąd ciągły i roboczy odbywa się jednakowo, mianowicie w obu wypadkach znaki otrzymujemy przez naciskanie klucza.

### Regulowanie morsa z drążkiem łamanym przy pracy na prądzie ciągłym.

Aby naregulować aparat morsa, t. j. tak ustawić drążek piszący, by znaki na taśmie odbijały się wyraźnie, należy wykonać kolejno poniżej opisane czynności.

#### I. Regulowanie mechaniczne.

1) Elektromagnes opuszczamy na dół, obracając w lewo nakrętkę nastawiaka elektromagnesu (196).

2) Po zlurowaniu śrub zaciskających (163) wykręcamy obie śruby oporowe (162), górną i dolną. Prawy koniec drążka piszącego powinien poruszać się swobodnie pomiędzy ramionami kolumienki oporowej.

3) Śrubę przestawną (153) **wkręcamy** tak, aby kółko piszące przybliżyło się do taśmy. Wkręcając śrubę przestawną, opuszczamy ramię piszące wraz z prawym końcem haczyka piszącego (154) na dół. Haczyk piszący oprze się wtedy o śrubę oporową (159) ramienia piszącego.

4) Górną śrubę oporową (162) zbliżamy powoli do krążka piszącego. Śruba oporowa musi dotknąć drążka, nie może go jednak nacisnąć





pomiędzy kotwicą, a elektromagnesem, utworzyła się szpara grubości papieru. Wtedy taśmę puszczamy w ruch. Jeśli na taśmie nie otrzymujemy znaków, opuszczamy nieco dolną śrubę oporową i elektromagnes.

Jeśli kółko piszące wrzyna się w taśmę, to dolną śrubę oporową (162) unosimy nieco w górę. Gdy na taśmie otrzymamy równą, ciągłą kreskę, to oznacza to, że dolna śruba oporowa jest dobrze ustawiona. Wtedy zamocowujemy ją śrubą zaciskającą (163).

Do uregulowania położenia kółka piszącego może też służyć lekkie wkręcanie lub wykręcanie śruby przestawnej (153), gdy regulacja dolną śrubą oporową nie wystarcza. Obracając śrubę przestawną należy uważać, aby haczyk piszący dotykał stale do trzpienka oporowego (158) a nie opierał się o śrubę oporową.

5) Kotwicę naciskamy w dalszym ciągu, tak, aby drążek piszący był oparty na dolnej śrubie oporowej. Górną śrubę oporową (162) ustawiamy tak, aby pomiędzy nią, a drążkiem, utworzyła się szpara 1 mm. Wtedy zaciskamy ją śrubą zaciskającą (163).

## Regulowanie elektryczne.

Regulowanie elektryczne odpowiednio do wielkości prądu wchodzącego skutecznia się tak samo, jak w aparatach polskich, gdyż przy pracy na prąd roboczy drążek stanowi jedno sztywne ramię i działanie jego nie różni się od działania drążka w aparatach polskich.

Stację, z którą pracujemy, prosimy o nadawanie kropek. Jeśli kropki zlewają się, należy elektromagnes odsunąć od kotwicy zapomocą pokręcania w lewo nakrętki nastawiaka elektromagnesu (196), albo naprężyć silniej sprężynę odciągową przez pokręcanie w prawo nakrętki naprężnika (168). Bowiem przy zlewaniu się kropek elektromagnes silniej przyciąga kotwicę do siebie, niż ją w górę odciąga sprężyna odciągowa.

Jeśli część kropek nie odbija się na taśmie (t. j. kropki, „zrywają się”), to trzeba nakrętkę nastawiaka (196) pokręcić w prawo, lub nakrętkę naprężnika (168) w lewo. Wtedy bowiem sprężyna silniej przyciąga drążek piszący do góry, niż elektromagnes na dół.

## UŻYWANIE NARZĘDZI. ✓

Aby używane przez nas narzędzia nie zużywały się nadmiernie i przytem spełniały swe zadania, trzeba się z nimi odpowiednio obchodzić.

W niniejszym artykule opiszemy obchodzenie się z narzędziami, używanymi najczęściej przy wykonywaniu robót teletechnicznych. Do takich narzędzi należy:

1. Śrubokręt,
2. Szczypy,
3. Pilnik;
4. Lutówka.

### 1. Śrubokręt.

Zapomocą śrubokręta, jak to nazwa jego wskazuje, można wkręcać i wykręcać śruby, śrubki oraz wkrętki do drzewa. Do wkręcania śrub, sto-

a) powinno mieć ostre brzegi, niezaokrąglone (rys. 1a i 1b);

b) powinno posiadać **odpowiednią grubość** (rys. 1c), dostosowaną do szerokości przecięcia w główce śruby;

c) powinno być **szerokie** od  $\frac{2}{3}$  szerokości do całej szerokości główki śruby.

Śrubokręt, którego ostrze ma kanty stępione, wyslizguje się z przecięcia i kaleczy główkę śruby (rys. 1d), co jest niedopuszczalne.

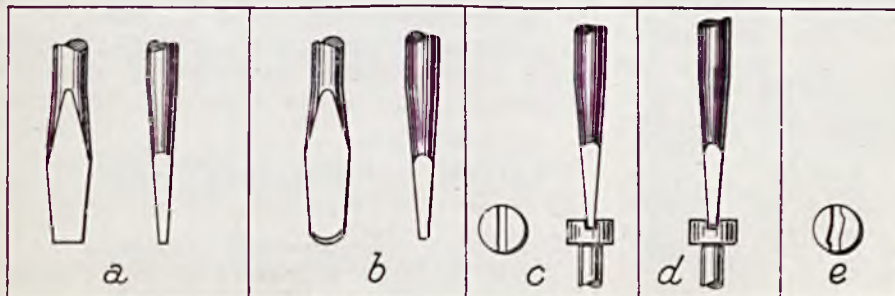
Śrubokręt, którego ostrze jest zbyt grube, nie wchodzi w przecięcie lub wchodzi w nie zbyt mało, a pozatem może skaleczyć główkę śruby, natomiast ostrze za cienkie będzie zbyt słabe i może się złamać.

Śrubokręt, którego ostrze jest za wąskie, kaleczy główkę śruby jak pokazane na rys. 1e.

Zbyt szerokie ostrze, przy kręceniu śrub z główkami wpuszczanymi może pokaleczyć przedmiot mocowany.

Przy wkręcaniu śrub, śrubokręt trzeba trzymać **prostoadle do główki śruby**. Nie można pozwolić na wyskakiwanie śrubokręta z przecięcia w główce, gdyż to powoduje kaleczenie główki śruby.

W razie stępienia ostrza należy je odhartować, następnie zapilować odpowiednio i zaharto-



RYC. 1. UŻYWANIE ŚRUBOKRĘTA.

sownie do ich wielkości, powinien być użyty śrubokręt odpowiedniej wielkości.

Ostrze śrubokręta (rys. 1a i 1b) powinno odpowiadać następującym warunkom:

Ostrze śrubokręta (rys. 1a i 1b) powinno odpowiadać następującym warunkom:

wać w zależności od gatunku stali, na kolor bu-raczkowy lub żółty.

W razie złamania ostrza trzeba koniec śrubokręta rozklepać na gorąco, zagrzawszy go u-przednio do czerwoności, opiłować i zahartować.

Śrubokręta nie wolno używać jako młotka, lub dłótka stolarskiego, gdyż przez to kaleczy się i pęka trzonek.

Gdy śrubokręt ma leżeć dłuższy czas nie-używany, należy go tak samo, jak i inne narzę-dzia, natrzeć oliwą lub wazeliną, aby go zabez-pieczyc przed rdzewieniem.

## 2. Szczypy.

W zależności od przeznaczenia szczypy po-siadają odpowiednie kształty. Najczęściej są uży-wane do robót teletechnicznych następujące szczy-py:

a) szczypy ze szczękami płaskimi nazywane **płaskoszczypami**;

b) szczypy ze szczękami ostremi nazywane **ostroszczypami**;

c) szczypy ze szczękami okrągłymi nazywa-ne **kragłoszczypami**, oraz d) szczypy **kombi-nowane**.

a) **Płaskoszczypy** używane są najczęściej dwóch rodzajów: do robót linjowych i do robót stacyjnych. Do robót linjowych używane są płas-koszczypy mocniejsze o szczękach grubszych. Do drutów bronzowych używa się płaskoszczypów, mających szczęki wykładane płytkami mosiężne-mi które chronią drut od pokaleczenia. Obydwa rodzaje płaskoszczypów należy używać ściśle wed-lug ich przeznaczenia, gdyż płaskoszczypy, prze-znaczone do drutu żelaznego, a wzięte do drutu bronzowego, kaleczą go. Płaskoszczypy do drutu bronzowego, użyte do drutu żelaznego, szybko zużywają się i przy pracy nie utrzymują dostatecz-nie mocno tego drutu, gdyż nie mają nacięć.

Do robót stacyjnych używane są płasko-szczypy znacznie słabsze i mniejsze ze szczękami wydłużonemi, które ułatwiają pracę przy włą-czaniu przewodników i kabli do płytek lutownic-zych, głowic, i t. p.

Płaskoszczypami temi nie można skręcać dru-tów powyżej 1 mm średnicy. Płaskoszczypy prze-znaczone są do robót z drutami i przewodnikami, natomiast nie należy nimi odkręcać nakrętek lub wykonywać innych robót.

b) **Ostroszczypy** służą: większe przy ro-botach linjowych do cięcia drutów linjowych do 3 mm średnicy oraz cienkich stalowych. Mniejsze ostroszczypy, używane przy robotach stacyjnych, nazywane **kablowemi**, posiadają ostre ukośne i służą do: 1) cięcia drutu tylko miedzianego do 1 mm średnicy, 2) do zdejmowania izolacji baweł-nianej lub papierowej z drutów lub żył kablowych, a także potrzebne są przy wykonywaniu muf kablowych.

c) **Kragłoszczypy** służą przy robotach sta-cyjnych do wykonywania oczek przy załączaniu przewodników pod śrubki zaciskowe. Przy pew-nej wprawie mogą także służyć do zdejmowania izolacji narówni z ostroszczypami kablowemi.

d) **Szczypy kombinowane** służą przeważ-nie do robót linjowych zastępując częściowo ostro i płaskoszczypy.

## 3. Pilnik.

Pilniki w zależności od grubości nacięcia dzielą się na:

a) zdzieraki,

b) gładziki.

Zdzieraki jak i gładziki mogą mieć drobniej-sze lub grubsze nacięcia.

W zależności od tego jakie powierzchnie trze-ba nimi piłować, posiadają one różne kształty przekroju poprzecznego, a mianowicie: trójkątne, płaskie, kwadratowe, półokrągłe, okrągłe i nożowe. Wszystkie te pilniki mają zastosowanie przy ro-botach warsztatowych. Przy robotach warszta-towych do piłowania żelaza, żeliwa (żelaza lanego) i mosiądzu powinny być używane oddzielne pil-niki. Ołów i cynę należy piłować tarnikiem (raszpla, pilnik do drzewa), gdyż nacięcia pilnika zabijają się opiłkami tych metali, które z trudem można oczyścić, pociągając wzdłuż rzędów zęb-ków pilnika, krawędzią kawałka żelaza lub blachy. Z opiłek żelaznych, żeliwnych lub mosiężnych czyści się pilnik zapomocą szczotki stalowej, grubsze opiłki usuwa się, jak wyżej, kawałkiem żelaza.

Pilniki gładziki trójkątne są używane do ostrzenia pił i piłek do drzewa.

Drobne zdzieraki trójkątne i półokrągłe uży-wane są przy robotach linjowych do przepiłow-ywania drutu 3, 4 i 5, mm średnicy. Pilnikiem, przeznaczonym do ostrzenia piły, nie należy prze-piłowywać drutu, a pilnikiem do przepiłow-ywania drutu ostrzyć pił.

Przedmiotów stalowych twardziej hartowa-nych nie należy piłować przed odżarzeniem.

Pilnika nie należy używać do pobijania ani pokręcania, gdyż wtedy może się łatwo złamać.

## 4. Lutówka.

Lutówka (kolba do lutowania) jest wykonana z kawałka miedzi, osadzonego na drucie od 6 do 10 mm średnicy. Na jego drugi koniec nabita jest rączka drewniana.

W zależności od przeznaczenia, lutówki dzielą się na:

a) sztorcowe,

b) kolankowe.

**Lutówki sztorcowe** służą do robót stacyj-nych, a mianowicie: lutowania łączy przewodni-ków i żył kablowych.

**Lutówki kolankowe** służą do lutowania dru-tów linjowych oraz do lutowania blach.

Aby lutówką można było lutować, to jest pokrywać cyną przedmiot w danym miejscu, trze-ba mieć możliwość lutówką **roztopić cynę**. W tym celu należy z lutówki przeprowadzić odpowiednią ilość ciepła do roztopienia cyny i nagrzania miej-sca lutowania. Aby otrzymać jaknajmniej strat

ciepła przy przeprowadzaniu go z lutówki do cyny i miejsca lutowania, a także, aby mieć możliwość rozprowadzać cynę w dowolne miejsce, należy ostrze lutówki pokryć cyną czyli **pobielić**. Przy nagrzewaniu lutówki, nie wolno jej **przegrzewać**, gdyż to powoduje spalanie się warstwy cyny pokrywającej ostrze lutówki, a także spalanie powierzchni lutówki, co łącznie ze spaloną cyną tworzy twardą skorupę, trudno **przepuszczającą ciepło, której cyna nie trzyma się** i która jest **trudną do usunięcia**.

W celu pobielenia lutówki należy ją dobrze nagrzać, a potem potrzcć o kawałek salmjaku, przez co oczyszcza się powierzchnię lutówki. Następnie przykładą się kawałek cyny do gorącego ostrza lutówki, przyłożonego do salmjaku i cynę rozprowadza się na ostrzu, pocierając lutówką o salmjak. Gdy w ten sposób lutówka nie daje się pobielić, znaczy to, że jest na niej zagrubia warstwa osadu, powstałego od przegrzania lutówki.

Wtedy należy koniec lutówki opiłować lub najpierw odpowiednio rozklepać na gorąco, a potem opiłować i pobielić.

Przegrzanej lutówki nie należy przykładać do salmjaku, gdyż to powoduje **zanieczyszczenie** tego miejsca **salmjaku**, które już nie będzie oczyszczało, a tylko będzie brudziło jeszcze bardziej lutówkę.

Lutówka nagrzana jest dostatecznie, gdy przy nagrzewaniu przechodzą przez nią smugi koloru fioletowego. Lutówkę należy pocierać o salmjak nie w jednym miejscu, a coraz to w innym, aby nie powodować nierównomiernego zużycia się salmjaku i zbytniego rozdrobnienia go przez to na zbyt małe kawałki niezdatne do dalszego używania. Czyszcząc ostrze lutówki [sztorcowej] **nie należy lutówką wiercić dziur w salmjaku**, a tylko pocierać ją o salmjak. Salmjak należy przechowywać w miejscu suchem.

## ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

**Urząd Teletechniczny Przemyśl.** 1) Przy omawianiu na pogadance artykułu „Ogniwa cynkowo-węglowe” (Nr. 4 „Wiadomości Teletechnicznych”) zwrócono uwagę, że przy zestawianiu ogniów leklanszowskich mokrych nie trzeba zalewać ich 10% roztworem salmjaku, wystarczy zalać je miękką wodą, ponieważ salmjak znajduje się już w woreczkach.

Istotnie, woreczki do ogniów leklanszowskich mają w sobie domieszkę salmjaku, ale w ilości bardzo nieznacznej. Salmjak ten dodany jest tylko dla zmniejszenia oporności wewnętrznej ogniów i dlatego pomimo tej domieszki salmjaku w woreczkach, do zalewania ogniów leklanszowskich mokrych należy jednak używać 10% roztworu salmjaku.

Fabryki na żądanie wykonywają woreczki, przystosowane do zalewania samą wodą. Takie woreczki zawierają kilkanaście procent salmjaku. Wadą ich jednak jest to, że przy dłuższym leżeniu wciągają wilgoć i pęcznią. To też nie nadają się one do magazynowania i są wykonywane, jak zaznaczono na specjalne żądanie.

2) Dalej U. Telet. Przemyśl zapytuje, jak wielkiego natężenia prądu potrzebuje przetwornik wahadłowy do należytego funkcjonowania. Przetwornik jest typu 1281 według spisu materiałów M. P. T.

Dla całokształtu podajemy wszystkie dane liczbowe, dotyczące wyżej wymienionego przetwornika:

a) Uzwojenie elektromagnesu rozruchowego posiada  $2 \times 6700$  zwojów z drutu o średnicy 0,2 mm; oporność wynosi  $2 \times 200 = 400$

b) Pierwotne uzwojenie cewki transformującej ma  $2 \times 470$  zwojów z drutu o średnicy 0,4 mm; oporność wynosi  $2 \times 2 = 4$

c) Wtórne uzwojenie cewki transformującej posiada  $3500$  zwojów z drutu o średnicy 0,2 mm; oporność wynosi 180

d) Napięcie, jakiego winna dostarczać bateria ogniów, zasilająca przetwornicę, powinno wynosić 6 woltów. Wtedy na zaciskach wtórnego uzwojenia cewki transformującej otrzymamy w stanie jałowym około 40 woltów zmiennego napięcia.

e) Przetwornica przeznaczona jest do dostarczania prądu zmiennego o natężeniu około 15 miliamperów. **Wtedy pobiera ona po stronie pierwotnej około 150 miliamperów.**

**Urząd p.-t. Inowrocław 1.** Na pogadance przy omawianiu artykułu „Ogniwo cynkowo-olowiane” (Nr. 2 „Wiadomości Teletechnicznych”) wypowiedziano się przeciw całkowitemu pogrążeniu bieguna cynkowego w elektrolicie. Uzasadniono to w następujący sposób: przy całkowitem pogrążeniu cynku mamy oczywiście dobre wykorzystanie cynku, ale i szybkie zużycie się tegoż oraz tężenie roztworu siarczanu cynku. Natomiast przy częściowym pogrążeniu bieguna cynkowego proces ten odbywa się wolniej i żywotność cynku jest większa.

Z powyższego rozumowania wynikałoby, że im mniej jest pogrążony biegun cynkowy w elektrolicie tem lepiej, bo tem większa jest trwałość tego bieguna. Ale pamiętajmy, że właśnie to rozprowadzanie się cynku w elektrolicie jest przyczyną powstawania w ogniwie energii elektrycznej. Wyjaśniono to w artykule „Ogniwa galwaniczne” w Nr. 2 „Wiadomości Teletechnicznych”. Im mniejsza jest powierzchnia zanurzonego cynku, tem mniej rozpuszcza się go przy pracy ogniwa. Odpowiednio do tego, tem mniejsza jest energia elektryczna i prąd, jakie wydaje ogniwo. A więc rozpuszczający się w elektrolicie cynk nie idzie na marne: im więcej cynku rozpuści się, tem większą energię elektryczną otrzymamy z ogniwa.

**Urząd p.-t. Wągrowiec.** Jeden z uczestników pogadanki zapytał, co należy zrobić, jeśli po załączeniu nowych ogniów do zasilania mikro-

fonu w aparatach miejscowej baterji powstaje gwizd w mikrotelefonie?

Przyczyną wymienionego zjawiska jest zbyt duże napięcie, jakiego dostarczają dwa nowe ogniwa leklanszowskie. Czuły mikrofon, zasilany dwoma nowymi ogniwami leklanszowskimi, połączonymi szeregowo, jest pobudzany nie tylko mową, lecz również i przez wszelkie dźwięki, szmery i hałas, płynące z otoczenia. Właśnie te dodatkowe dźwięki stwarzają gwizdy i szum, które dają się odczuć we własnej słuchawce, a także w słuchawce aparatu połączonego z naszym. W celu usunięcia tego niepożądanego zjawiska zupełnie słusznie zalecił prowadzący pogadankę, aby nowe ogniwa połączyć na jakiś czas równolegle. Przez to zmniejsza się siła elektromotoryczna, działająca w obwodzie mikrofonowym i mikrofon staje się mniej wrażliwym na obce dźwięki. Po upływie paru miesięcy, gdy siła elektromotoryczna ogniw nieco spadnie, a oporność wewnętrzna wzrośnie, należy ogniwa połączyć szeregowo.

**Nadzór Teletechniczny Grajewo** prosi o wyjaśnienie, jaki jest okres trwałości słupów teletechnicznych, nasyconych sposobem Kobra.

Zasadniczo słupy takie powinny przetrwać na linii 15 lat. Firma nasycająca słupy kobrą daje gwarancję, że za każdy słup, który zgnije przed upływem 15 lat zwraca kosztą nasycania. O podanym wypadku przedwczesnego gnicia kobrowanych słupów zakomunikowano Wydziałowi Teletechnicznemu Ministerstwa P. i T.

**Nadzór Teletechniczny Grójec.** Przy omawianiu na pogadance artykułu: „Wykonywanie otworów w ścianach i umocowywanie sprzętu teletechnicznego” (Nr. 5 „Wiadomości Teletechnicznych”) wysunięto następujące poprawki:

a) Po wybiciu otworu w ścianie należy go oczyścić mokrą szmatą, nawiniętą na patyk lub drut.

b) Kołek powinien być kwadratowy. Szczeliny między kołkiem i powierzchnią wewnętrzną otworu należy wypełnić gipsem. Kołek kwadratowy ma się lepiej trzymać przy wkręcaniu śruby czy haka, aniżeli okrągły.

Co do pierwszej z tych poprawek, to czyszczenie otworu jest owszem pożyteczne, a nie jest konieczne, bo i tak przy wbijaniu kołka, który powinien iść ciasno, mur wewnątrz zostaje zgniaty i spychany na koniec otworu. Specjalnie w tym celu otwór robi się dłuższy o 10 do 15 mm. od kołka.

Kołek kwadratowy jest równie dobry jak okrągły. Może nawet lepszy od okrągłego, lecz nie dlatego, że się trudniej obraca, bo i okrągły dobrze nagipsowany siedzi mocno. Kwadratowy jest lepszy może dlatego, że prościej go wycinać z kawałka deski.

**Nadzór Teletechniczny Jabłonna** zwraca się o wyjaśnienie, jakiego kształtu słupy należy stosować na sieciach miejskich przy znacznym obciążeniu linii.

Temat ten zostanie omówiony w osobnym artykule.

**Technik A. D.** 1) Opisał Pan wypadek uszkodzenia przekąznika słupowego do badań firmy L. M. Ericsson, zainstalowanego na jednym z przewodów telefonicznych międzynarodowych. Iskra, spowodowana wyładowaniem atmosferycznym, przeskoczyła ze styków linjowych na uziemiony korpus cewki przekąznika. Przytem wytopione zostały częściowo styki i korpus cewki, a końcówka cewki przepaliła się.

Opis tego wypadku przekazano do rozważenia Wydziałowi Teletechnicznemu Ministerstwa P. i T. Dopiero po zebraniu informacji może okazać się, czy opisane zdarzenie jest osobnione, czy też powtarzało się w innych przekąznikach. W pierwszym wypadku wypadaloby, że przekąznik, z którym miał Pan do czynienia, ma jakieś uszkodzenie, które ułatwia wyładowania atmosferyczne poprzez styki linjowe do korpusu cewki. W drugim wypadku sedno sprawy leżałoby w nieodpowiedniej budowie przekąznika.

2) Wzmiankuje Pan, że w artykule „Oporność elektryczna” (Nr. 3 „Wiadomości Teletechnicznych”) mylnie podano sposób obliczania przekroju drutu. W artykule tym powiedziano, że przekrój drutu wyznaczamy, mnożąc średnicę przez siebie, a potem przez  $\frac{3}{4}$ . Jest to sposób przybliżony. Chcąc dokładnie obliczać przekroje, trzeba pomnożyć średnicę drutu przez siebie, potem przez 3,14 — wreszcie podzielić przez 4 (zapomniał Pan o tej czwórce). 3,14 podzielone przez 4 daje 0,785. Dla uproszczenia obliczeń zamiast 0,785 przyjęto 0,75 czyli  $\frac{3}{4}$ .

**Nadzór Teletechniczny Piotrków tryb.** Na pogadance zwrócono uwagę, że pasek ołowiany przy biegunie cynkowym w ogniwach leklanszowskich mokrych jest zbyt cienki. Przy czyszczeniu, a nieraz nawet przy zestawianiu nowych ogniw pasek pęka. Zaproponowano powiększenie grubości paska z 1 na 2 mm.

Propozycję tę przesyła Redakcja do Wydziału Teletechnicznego Ministerstwa P. i T. do rozważenia.

**Do naszych czytelników.** W braku miejsca nie mogliśmy zamieścić w niniejszym numerze zadań z teletechniki. Podamy je w zwiększonej objętości w numerze następnym.