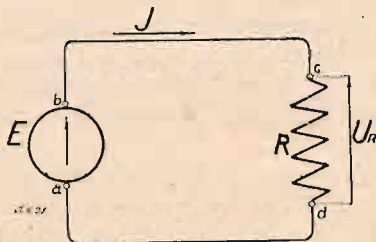


tyczne. Przypuśćmy dalej, że zmiany E odbywają się tak wolno, iż można je śledzić przy pomocy środków, stosowanych w obwodach prądów stałych.

Ustalamy (czy to zapomocą woltomierzy i amperomierzy dwukierunkowych załączonych w obwód, czy w inny sposób), że w chwilach, w których krzywa $E = f_E(t)$ przebiega nad osią czasu (t) końcówka „b” generatora (na rys. 19) jest dodatnia, więc prąd płynie w kierunku bc , a na oporze R ujawni się w „c” potencjał wyższy niż w „d”. Oznaczmy kierunki \vec{ab} (dla E), \vec{bc} (dla J) i \vec{dc} (dla U) strzałkami grubo wyciągniętymi. W chwilach gdy krzywa E przebiega pod osią czasu, kierunek E a z nim i J i U będą przeciwne. Oznaczmy je strzałkami cienko wyciągniętymi (patrz rys. 19).

Umawiając się że na rysunkach układów połączeń obwodów prądów zmiennych oznaczać będziemy zawsze tylko kierunki działania E , J , U dla dodatnich wartości chwilowych funkcji $E = f_E(t)$, $J = f_J(t)$ i $U = f_U(t)$, czyli dla rzędnych położonych nad osią czasu krzywych odwzorowujących te funkcje, możemy strzałki cienko wyciągnięte odrzucić (rys. 21). Upodobniamy w ten sposób



Rys. 21.

obwód prądu zmiennego do obwodu prądu stałego. Tak tam jak i tu strzałki E , J , U , wskazują kierunki tych wielkości dla ich wartości dodatnich, i co najważniejsze — oznaczenia te (strzałki) już nie zależą od czasu (jak dla prądów stałych). Różnica polegać będzie tylko na tem, że w obwodach prądu stałego strzałki E , J , U wskazują kierunki działania dla dodatnich wartości stałych, tu zaś (w układach obwodów prądu zmiennego) dla wszystkich dodatnich wartości chwilowych.

Pojęcie tak oznaczonych strzałek E , J , U (ogólnie W) jest nader proste. Dla dodatnich wartości chwilowych prądów zmiennych strzałki E , J , U wskazują to samo, co w obwodach prądów stałych, więc kierunek działania „parcia”, wywieranego na elektryczność dodatnią (E), kierunek ruchu elektryczności dodatniej (J), i punkt o wyższym potencjale (U). Dla ujemnych zaś wartości chwilowych, te same strzałki będą wskazywać działania diametralnie przeciwne do poprzednich (linjowa zmienność kierunku działania).

Jakkolwiek w ten sam sposób pojmujemy także wielkości ostrzałkowane dla ujemnych wartości E , J , U w obwodach prądów stałych, to jednakże tu (w obwodach prądów zmiennych) pojęcie takie byłoby niewygodne.

Postępując o krok dalej, możemy oznaczenia podane na rys. 21, pojmować także w sposób następujący:

1. Strzałka SEM-cznej wskazuje dla dodatnich ujemnych

wartości chwilowych E kierunek działania („parcia”) wywieranego na dodatnią ujemną elektryczność.

2. Strzałka prądu wskazuje dla dodatnich ujemnych wartości chwilowych J kierunek ruchu dodatniej ujemnej elektryczności.

3. Strzałka napięcia wskazuje dla dodatnich ujemnych wartości chwilowych U końcówkę (punkt) o wyższym niższym potencjale.

W ten sposób pojmowanie znaczenia strzałek zostało ustalone i wskazuje równocześnie, jak te strzałki mają być oznaczone w układzie połączeń. Uważam, że wprowadzenie do rozważań także pojęcia prądu, jako ruchu elektryczności ujemnej, będzie korzystnym ze względu na teorię elektronową i liczne już dziś urządzenia, w których wchodzi w grę prądy, wyrażające się ruchem elektronów ujemnych (np. lampki katodowe).

Elektryk nowoczesny musi przywyknąć do tego, że prąd może być pojmowany równie dobrze jako ruch elektryczności dodatniej, i jako ruch elektryczności ujemnej (w stronę przeciwną do ruchu poprzedniej). To mu z pewnością na złe nie wyjdzie, owszem, zapobiegnie utrwaleniu się mylnego przekonania, że prąd jest rzeczywiście ruchem elektryczności dodatniej. To wyobrażenie uniemożliwiło właśnie poprawne rozwiązanie zagadnienia, dotyczącego oznaczania wielkości zmiennych (E , J , U) i musi być stosowane z większą niż dotychczas powściągliwością.

(C. d. n.)

Opór i oporność.

I

Udatny termin naukowy przemawia do nas nietylko swym pniem, ale i końcówką. Częstokroć z jednego pnia wypada ukuć tyle terminów, że trudno byłoby się zorjentować, gdyby nie umiejętnie dobrane końcówki. Weźmy np. wyrazy: palić, palnik, paliwo, spaliny, palenisko. Jak wiele w tych wyrazach mówią końcówki! „Palnik” przypomina nam „grzejnik”, „paliwo” przypomina „tworzywo”, „spaliny” nasuwają porównanie z „wydzielinami”, „palenisko” kojarzy się z „rżyskiem”.

Każda grupa terminów o znaczeniu pokrewnem powinna otrzymywać w miarę możliwości końcówki jednakowe.

Wielki reformator słownictwa technicznego, Kazimierz Obrębowicz, przestrzegał tej zasady i konsekwentnie wprowadzał ją w życie. Przyrządy otrzymywały końcówkę *ik* (łącznik, bezpiecznik, tłumik, dławik), narzędzia — *ak* (tasak, przebijak, ścinak), obrabiarki — *arka* (obrabiarka, tokarka, wiertarka), budynki fabryczne — *ownia* (gazownia, kotłownia, elektrownia), miejsca — *isko* (klepisko, palenisko, usypisko), materiały — *iwo*, *ywo* (tworzywo, paliwo, szczeliwo, czyściwo) albo znów *ina*, *yna* (otulina, okładzina, wykładzina), specjalności — *nictwo* (rolnictwo, górnictwo, gazownictwo), jednostki — *ostka* (jednostka, ciepłostka, światłostka), wielkości — *ość*.

II

W języku potocznym mnóstwo wielkości kończy się na *ość*: wielkość, wartość, ilość, długość, szerokość, głębokość, objętość, prędkość, szybkość, jasność, pojemność i t.d. To też zasadniczo byłoby dobrze, gdyby wszelkie wielkości otrzymały tę końcówkę.

Jeżeli się nie mylę, Obrębowicz był pierwszym, który wprowadził „ciężkość właściwą” zamiast „ciężaru”. I słusznie uczynił! Wyraz „ciężkość” mówi jasno i wyraźnie, że to nie przedmiot, lecz pojęcie oderwane, własność lub wielkość. Natomiast „ciężar” może być ciałem. Ciężary można dźwigać, ciężar może mieć mniejszą lub większą ciężkość właściwą.

My, elektrycy, poszliśmy drogą, wytkniętą przez Obrębowicza.

Najpierw zrobiliśmy porządek z „przewodnictwem”. W języku potocznym wyraz ten ma swoje właściwe znaczenie. „Pod przewodnictwem tego a tego można obradować, można walczyć”. Zostawiliśmy „przewodnictwo” tem, czem zawsze było a wprowadziliśmy „przewodność”, jako wielkość, jako odwrotność sporności.

To samo uczyniliśmy z „oporem”.

Przedewszystkiemi należy zaznaczyć, że „oporność” nie jest nowotworem, wynalezionym przez elektryków, lecz wyrazem, zaczerpniętym z życia. Przysłowiowy „oporny” był zawsze. A w słowniku Karłowicza znajdujemy takie cytaty z „opornością”. „Bierna oporność przekształca się niekiedy w czynną zaczepną” (Rolle) lub „Starszym więcej widziałem, więc na moje zdanie bez oporności niechaj serce twe przystanie” (Luc. Rydel).

Skoro więc w języku żywym mamy oba wyrazy „opór” i „oporność”, to możemy chyba na oznaczenie wielkości elektrycznej wybrać ten, który lepiej będzie tę wielkość malował. Zupełna analogja z ciężarem i ciężkością. W języku potocznym kawał drutu, kawał muru nazywa się oporem. Oporność zaś nie ma w sobie tej dwoistości, jasno i wyraźnie mówi, że jest pojęciem oderwanym, własnością lub wielkością.

III

W języku elektrotechnicznym jest dosyć miejsca na „opór” i na „oporność”.

Oporem możemy nazywać ciała, w których oporność gra rolę dominującą. Znow analogja z ciężarem. „Siłacz unosi ciężary o takiej a takiej ciężkości”. „Elektryk włącza opory o takiej a takiej oporności”. „Opornik składa się z pudła i z szeregu oporów”. „Żarówka jest oporem bezindukcyjnym”. „Silnik synchroniczny może być oporem pojemnościowym, indukcyjnym, opornościowym”.

Natomiast wielkość mierzona omami, powinna się nazywać tylko „opornością”.

Przy takim rozgraniczeniu pojęć możemy wyrażać się daleko i subtelniej i ściślej.

W innych językach niema takiego rozgraniczenia. Bo też każdy język ma swe własności. Zazdrościmy Niemcom zespalania całego szeregu wyrazów w jeden, a nie umiemy należycie wyzyskać bogactwa i elastyczności języka własnego.

IV

Krytycy „oporności” i „przewodności” wskazują nam fizyków i każą się na nich wzorować. Rzeczywiście fizycy nas poprzedzali i jesteśmy obowiązani liczyć się z terminami, wprowadzonymi przez nich.

Trzeba jednak powiedzieć bez ogródek, że fizycy, poza kilku autorami, nigdy nad słownictwem nie pracowali i nie pracują. My zaś, elektrycy, od 25 lat pracujemy nad

słownictwem wytrwale. Nic więc dziwnego, że słownictwo swoje uważamy za lepsze. Przy wyborze terminów, którymi musimy stale operować, które wprowadzamy do przemysłu, nie my za fizykami, lecz fizycy za nami iść powinni.

Udatny termin, wprowadzony przez fizyków, zatrzymamy, ale termin, który nie dostroi się do całokształtu naszego słownictwa, albo na którego miejsce znajdziemy lepszy, będzie musiał ustąpić.

Zła jest rozbieżność terminologii fizycznej i elektrycznej. Nie przeceniajmy jednak znaczenia tej rozbieżności; Jest to tylko okres przejściowy, po którym jedni pójdą za drugimi. Mam nadzieję, że zwycięży propozycja lepsza.

W sprawie jednak „oporu i oporności”, „przewodnictwa i przewodności” rozbieżność jest minimalna. Wszak nie proponujemy ani „zawadności”, ani „przepuszczalności”. Pierwiastki zostają te same! Każdy słuchacz, każdy czytelnik zrozumie w lot, że to, co dawniej nazywano „przewodnictwem” jest „przewodnością”, a co było „oporem” jest „opornością”. Zrozumie, a może nawet sam oceni, która z propozycji jest trafniejsza.

V.

Jeden z krytyków oporności zwalczał samą końcówkę „ość” i cytował profesora krakowskiego, który do tej końcówki czuł prawdziwą animozję. Niestety, nie jestem gramatykiem i obce mi są wywody oponentów.

Jako praktyk oceniam dobre i złe strony każdej nowej propozycji dopiero po dłuższym operowaniu nowym wyrazem. Od dwóch lat stale używam „oporności” w słowie i piśmie, a nigdy nie natrafiłem na jakąkolwiek trudność. Przeciwnie, bardzo często lubuję się tym terminem, gdy mogę rozróżnić oderwaną „oporność” od materialnego „oporu”.

Mam przytem głębokie przekonanie, że gdyby wywody przeciwników „oporności” były słuszne, to żywy język nie zniósłby tylu „ości” i powyrzuczałby je samorzutnie.

VI.

Znakomita większość fachowców nie zastanawia się nad sprawami słownictwa. Niektórzy sądzą, że wybór tego lub owego terminu jest wyłącznie sprawą umowy. Przypuszczają, że rola „Komisji Słownicznej” polega na wyborze terminów, za którymi wyrazi się większość fachowców. Słowem... plebiscyt.

Tymczasem sprawa jest bardziej złożona.

I znow zacytuję Obrębowicza, który wbrew wszystkiemu, co było utarte, zbudował słownictwo zupełnie nowe, ale konsekwentne i racjonalne. Spotkał się z powszechnym oburzeniem. Minęło jednak lat dwadzieścia i dziś widzimy, że Obrębowicz spełnił wielkie posłannictwo, setki jego terminów wesły w życie, a jego wydawnictwo jest skarbnicą, do której ciągle zaglądamy, z której ciągle się uczymy.

„Komisja Słownictwa Elektrycznego” nie ma tak wielkich ambicji, nie ma tego rozmachu, od niektórych radykalnych zasad Obrębowicza odstąpiła, ale w jednym chce go naśladować. Pragnie słownictwo nie tylko ujednostajnić, ale je porządkować i ulepszać.

To też nic dziwnego, że każda nowa propozycja spotyka się z mniejszą lub większą niechęcią.

Kto chce jednak spełnić swą rolę należycie i przynieść rzetelny pożytek słownictwu, powinien mieć silne nerwy i uzbroić się w anielską cierpliwość. Rzecz jest zakrojona nie na rok, nie na dwa, lecz na dziesiątki lat.

Wiemy, jak trudno przezwyciężyć ludzkie nawyki, upodobania, upory. Niektóre nasze propozycje dopiero po kilkunastu latach niechęci, krytyki, czasem oburzenia

weszły w życie. Weźmy np. twornik, prądnicę, elektrownię, zwarcie...

A taka „sprawność”, która jeszcze dziś po dwudziestu latach nie wyparła „skutków użytecznych” i „wydajności”, a jednak rok rocznie tężeje i musi w końcu zwyciężyć!

Argument niechęci do nowej propozycji nie przestraszy tych, którzy mają wiarę, że ich propozycje są lepsze.

VII.

Wracając jednak do „oporności”, która nie ma zamiaru wypierać „oporu”, lecz tylko go uzupełnić, — wprowadzenie tej inowacji nie powinno być zbyt bolesne.

Od pierwszej uchwały „Komisji Centralnej Słownictwa Elektrotechnicznego” (mniej więcej przed dwoma laty) termin ten zaczął się ukazywać w mowie i piśmie nie tylko tych, którzy go uchwalili, ale i tych których ta uchwała ... zaskoczyła.

Dziś „oporność” wchodzi w życie z kilku katedr politechniki warszawskiej, z naszego „Przeglądu Elektrotechnicznego” i z ostatnich wydawnictw.

Żebyśmy tylko chcieli chcieć...

Prof. St. Odrowąż Wysocki.

Sprostowanie. W artykule prof. K. Drewnowskiego p. t. „Podstawy wytrzymałości elektrycznej”, zamieszczonym w Nr. 9 i 10. Przegl. El. wkradły się następujące omyłki:

str. 130, w. 17 od dołu — zamiast z ma być x
 133, w. 28 „ „ — „ ε_1/τ_2 „ „ ε_1/τ_1
 146, w. 5 „ „ — „ $4r$ „ „ $4V$
 147, w. 2 „ „ — „ l „ „ c (podst. log nat).
 149, w. 21 „ „ — „ dwie „ „ cztery
 „ w. 19 „ „ — „ trzy „ „ pięć
 „ w. 17 „ „ — „ 3 „ „ 5
 „ w. 13 „ „ — „ oc „ „ 01
 „ w. 6 „ „ — „ (gh) „ „ (CD)
 „ w. 5 „ „ — „ (ef) „ „ (AB)
 „ w. 2 ostatnich wyrazach zamiast eh i ef ma być CD i AB .
 str. 151 w. 6 i 11 od góry — zamiast I_p ma być I_c
 „ „ w. 12 od dołu — „ I_o „ „ I_c .

Wiadomości techniczne.

Elektryfikacja austriackich kolei związkowych
 Inż. Luithlen. Ustawą z dnia 23.VII.1920 roku, uchwalono elektryfikację kolei związkowych austriackich prądem jednofazowym 15 000 V, przyczem jako pierwsze wysunięto linje górskie celem osiągnięcia oszczędności na węglu oraz ze względu na to, że energję do napędu tych linji można było łatwo uzyskać z istniejących elektrowni.

Pierwsze stadjum robót objęło linje:

1) Innsbruck-Bregenz wraz z linjami bocznymi aż do granicy szwajcarskiej,

2) Salzburg-Wörgl (kolej zachodnia).

3) linja Tauern,

4) linja Salzkammergut.

Na linjach 1 i 4 roboty są prawie na ukończeniu i ruch elektryczny odbywa się regularnie.

Jeżeli doliczyć istniejące już dawniej koleje z napędem elektrycznym, a mianowicie kolej Mittenwald i kolej Wiedeń-Preszburg (prąd jednofazowy 16²/₃ okresów), Austria posiada obecnie 300 km linji kolei elektrycznych.

Linja pierwsza czerpie prąd z rozszerzonej elektrowni w Ruetz, która zasilala dotychczas kolej Mittenwald, oraz z elektrowni Spullersee, której budowa dobiega końca. Linja czwarta korzysta z elektrowni prywatnej—firmy Stern-Hafferl w Steeg, gdzie ustawiono specjalne generatory kolejowe na 16²/₃ okresów.

Jednocześnie opracowuje się dalsze projekty elektryfikacyjne na linjach, nie objętych ustawą, a mianowicie:

Innsbruck-Wörgl-Saalfelden (140 km.).

Brenner, Kufstein-Wörgl.

W ten sposób uzyskuje się w Kufstein połączenie z siecią elektryczną kolejową Niemiec, a ponieważ elektryfikacja kolei szwajcarskich ma w najbliższym czasie sięgnąć do Buchs, pociągi Paryż-Wiedeń będą mogły przebiegać przestrzeń od Bazylei do Wiednia na linjach elektrycznych, co pozwoli znacznie skrócić czas jazdy.

W projekcie jest również elektryfikacja linji semeirińskiej (Gloggnitz-Mürzzuschlag) ze względu na ciężki profil i liczne tunele, energję do napędu tej linji uda się prawdopodobnie uzyskać z projektowanej na Murze elektrowni styryjskiego towarzystwa elektrycznego.

Co się tyczy kolejności robót, to w pierwszym rzędzie elektryfikuje się te linje, które oszczędnościami na wydatkach eksploatacyjnych mogą najprędzej zwrócić włożony w elektryfikację kapitał.

Co się tyczy szczegółów technicznych, to linja Innsbruck nasuwała poważne trudności terenowe przy budowie linji 55kV, łączącej obie elektrownie Ruetz i Spullersee z 5 podstacjami. Najtrudniejsze było przeprowadzenie linji przez przełęcz Arlberską (ok. 2000 m wysokości). Ze względów bezpieczeństwa zastosowano tu zamiast miedzi linki brązowe 95mm² o wytrzymałości 60 kg/mm².

Na części trasy musiano prowadzić linje wysokiego napięcia na słupach sieci roboczej kolejowej, gdyż konfiguracja terenu (wąska dolina) nie pozwalała na inne rozwiązanie.

Słupy zastosowano przeważnie żelazne, częściowo żelazo-betonowe, wykonywane na miejscu.

Systemy zawieszenia drutu roboczego zastosowano 2: Siemens-Schuckerta z pomocniczą liną wieszarową i regulacją naprężenia w drucie roboczym przy pomocy ciężarów, oraz A. E. G.—z zastosowaniem izolatorów wiszących i regulacją naprężenia w linji wieszarowej przy pomocy ciężarów lub wind korbowych.

Słupy zastosowano drewniane i żelazne, w miejscach zagrożonych przez lawiny zastosowano specjalne słupy żelazne z częścią nadziemną do odśrubowywania, celem ułatwienia wymiany uszkodzonego słupa.

Zawieszenia na stacjach wykonano przeważnie na jarzmach żelaznych,—rzadziej przy pomocy lin poprzecznych. Zawieszenia w tunelach na wysokości 4,9—m wykonano z podwójną izolacją.

Złącza szynowe zastosowano różnych systemów,—miedziane lub żelazne pod łubkami i miedziane złącza stóp szyn; na części linji zastosowano z racji zmiany szyn pocynkowane złącza i końce szyn. Który z systemów zostanie ogólnie przyjęty, narazie nie rozstrzygnięto.

Druga z elektryfikowanych linji (Salzkammergut) przedstawiała pod względem terenowym podobne trudności, jak pierwsza. Korzystniejsze okazało się tylko położenie elektrowni w Steeg w pobliżu kolei, co wymagało budowy tylko ok. 1 km linji wysokiego napięcia.

Elektrownia ta jest prywatna. Taryfa, opłacana przez kolej, obejmuje oprócz pokrycia kosztów ruchu dodatek, odpowiadający oprocentowaniu i umorzeniu kapitału, jakiby kolej musiała wyłożyć na własną elektrownię.