

W Stanach Zjednoczonych jeden obwód dwuprzewodowy bywa wykorzystany jednocześnie dla 4 rozmów telefonicznych i 9 połączeń telegraficznych, każdy wedle systemu przeciwsobnego (duplex). Cztery przewody między Ohama i Chicago (729 km) są wykorzystane dla 2 linii telefonicznych zwykłych, 1 linii sztucznej, 4 linii telegraficznych (duplex) uziemionych i 20 linii telegraficznych (duplex) z prądami o częstotliwości od 4 000 do 27 000, razem dla 27 oddzielnych linii. Potrzebne przyrządy są dosyć skomplikowane i kosztowne, a zatem użycie ich może dać korzyści tylko na przewodach znacz-

nej długości. Linje kablowe nie nadają się w tym wypadku z powodu zbyt wielkiej pojemności, szkodliwej dla prądów wysokiej częstotliwości. Wreszcie przy wielokrotnym wykorzystaniu każda przerwa hamuje ruch znacznej ilości korespondencji i wskutek tego należy starannie zabezpieczać takie przewody od możliwych uszkodzeń.

Opisany sposób jest właściwie oparty na zasadach, stosowanych w radjotechnice, to też czasem nazywają go przewodowym systemem radio (wire, wireless, sano fil sur fil). Wykorzystać można również napowietrzne przewody elektryczne wysokiego napięcia. (d. c. n.)

ROMAN TRECHCIŃSKI, inżynier elektryk.

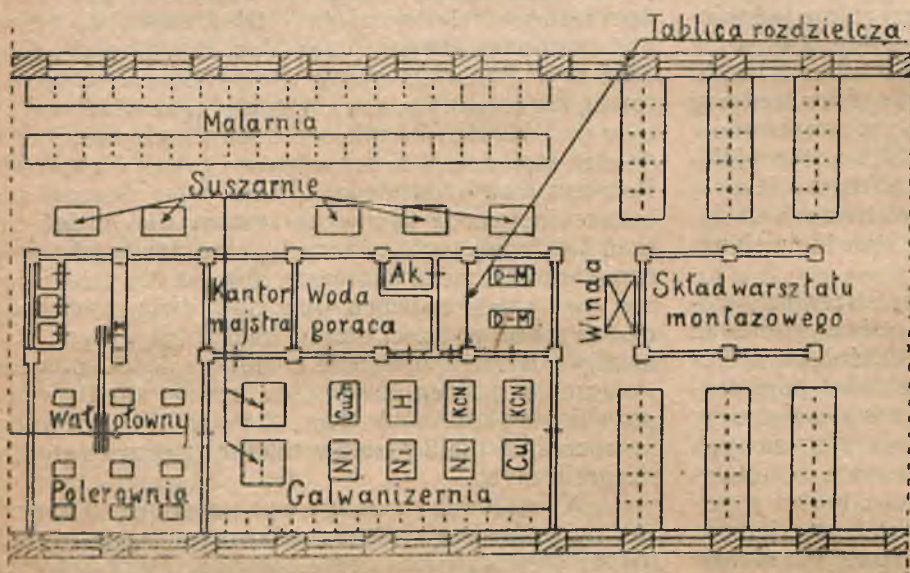
## Produkcja aparatów prądów słabych.

Produkcja aparatów prądów słabych wogóle, a produkcja telefoniczna w szczególności, może być uważana za typowy przykład masowej obróbki drobnych przedmiotów.

Statystyka rosyjska z lat 1912 i 1913 wykazuje, że na 1000 mieszkańców przypada jeden aparat telefo-

wynosi około stu; jednakże wszystkie te typy mogą mieć, na przykład, tylko dwa typy mikrotelefonów, trzy typy kapsli mikrofonowych, cztery typy indukcyjnych cewek telefonowych, cztery typy dzwonków polaryzowanych, jeden typ dzwonka neutralnego, pięć typów induktorów. Z wyżej wskazanych względów konieczne

jest możliwie najprędzej ujednostajnienie typów części składowych, używanych przez odbiorców polskiego przemysłu telefonicznego, t. j. ministerstwa poczt i telegrafów, kolei i min. spraw wojskowych. Temu ostatniemu w czasach pokojowych trudno jest przystosować się do normalnych typów. Przed wojną, w 1914 roku, istniała tendencja do wypracowania, z zachowaniem tajemnicy wojskowej, specjalnych typów wojskowych aparatów telefonicznych. Wojna dowiodła, że nawet tak silnie rozwinięty przemysł telefoniczny, jakim był przemysł rosyjski, nie może zaopatrzyć armji w telefony specjalnie wojskowego typu. Tem trudniejsze byłoby to dla nas. Części składowe wojskowych typów powinny przeto odpowiadać typom normalnym, przy konstrukcji zaś tych części powinno się



Rys. 1. Plan wytwórni aparatów prądów słabych.

niczny rocznie. Ponieważ liczba mieszkańców Rzeczypospolitej Polskiej wynosi ok. 28 milionów i wychodząc z założenia, że polska polityka gospodarcza będzie celowa, przypuścić należy, że zapotrzebowanie aparatów telefonicznych będzie w Polsce nie mniejsze niż przed wojną w Rosji, to jest będzie wynosić około 28 000 sztuk rocznie.

Przeciętna wydajność współczesnej fabryki telefonów wynosić może około 35 sztuk aparatów telefonicznych rocznie na jednego robotnika, a zatem dla rocznej produkcji 28 000 aparatów potrzeba około 800 robotników, a więc w Polsce może istnieć tylko jedna fabryka telefonów.

Statystyka fabryk telefonicznych wykazuje, że produkcja jednej fabryki powinna wynosić co najmniej 25 000 aparatów rocznie. Przy większej produkcji koszty warsztatowe i koszty fabryczne jednego aparatu zmniejszają się stosunkowo niewiele. Przy mniejszej produkcji koszty te wzrastają silnie. Powyższe twierdzenie przyjąć należy z tem zastrzeżeniem, że jakkolwiek 25 000 aparatów, o których mowa będą różnych typów, wszystkie one składać się będą z niewiele od siebie różniących się części. Ogólna ilość typów aparatów telefonicznych

uniknąć surowców, które mogą być dla nas niedostępne w czasie wojny, mając na względzie zastąpienie ich takim materiałem, w który będziemy mogli być zaopatrzeni na miejscu.

Produkcja aparatów dla sygnalizacji kolejowej i pożarowej będzie wymagała pracy około 700 robotników, razem więc wyżej wspomniana fabryka aparatów prądów słabych może zatrudniać około 1500 robotników.

Ze względów ekonomicznych możemy mieć tylko jedną fabrykę aparatów prądów słabych. Ze względów strategicznych fabryka taka nie może być oddalona od stolicy państwa, przytem warunki produkcji wymagają możliwie dużej ilości specjalistów rzemieślników metalowców, wobec tego najbardziej dogodnym terenem dla powyższej fabryki są podmiejskie okolice Warszawy.

Plan i przekrój poprzeczny odpowiedniego budynku uwidoczniony jest na rys. 1 i 2. Stosunek powierzchni dla potrzeb gospodarczych i administracyjnych jest taki, że jeżeli połowę parteru i połowę czwartego piętra przeznaczyć dla potrzeb gospodarczych, to w trzech pozostałych piętrach  $\frac{1}{3}$  powierzchni powinna być przeznaczona dla administracji i gospodarstwa, a  $\frac{1}{3}$  dla produkcji, Nader dogodny typ stanowi budynek o trzech

nawach na dwóch podłużnych szeregach kolumn; miejsce między kolumnami przeznaczone jest dla administracji, nawy zaś boczne — dla produkcji. Przy szerokości nawy środkowej około 3 metrów i naw bocznych ok. 6 metrów, otrzymamy prawidłowy stosunek potrzebnych powierzchni i dogodne warunki dla rozstawienia maszyn, które w pełnym niemal doborze wygodnie dadzą się umieścić według trójrzędowego systemu, z pozostawieniem przejścia pod głównym wałem pędnym (rys. 3).

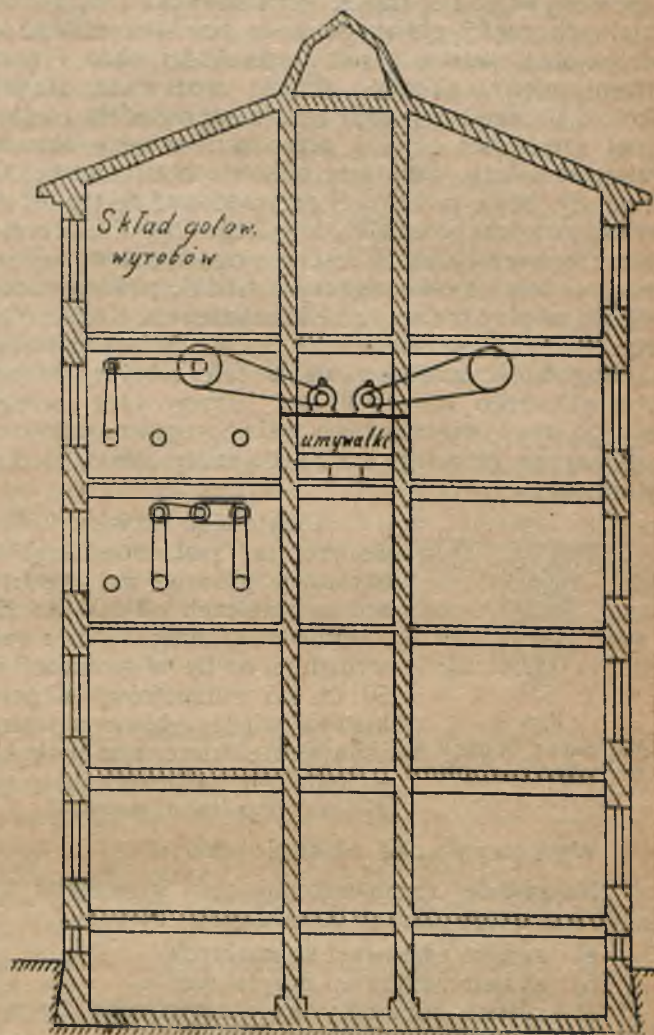
Wysokość sal fabrycznych w świetle powinna wynosić około 4 metrów; jednakowa wysokość wszystkich pięter i parteru jest wskazana. Prawie pod całym gmachem potrzebne są sutereny o wysokości około 2,5 metrów, z wyjątkiem niewielkiej powierzchni, na której przez połączenie sutereny i parteru sala fabryczna będzie miała około 6,5 metrów wysokości, co jest konieczne dla ustawienia kilku specjalnie wysokich pras.

Aby dać możliwie dużo światła w nowych fabrykach wstawia się nieraz bardzo szerokie okna; te nienormalnie szerokie okna są bardzo niedogodne, ponieważ uniemożliwiają prawidłowe rozstawienie stołów warsztatowych. Najbardziej wskazane wymiary są następujące: szerokość okna około 2 metrów, przestrzeń między oknami około 1,1 metra.

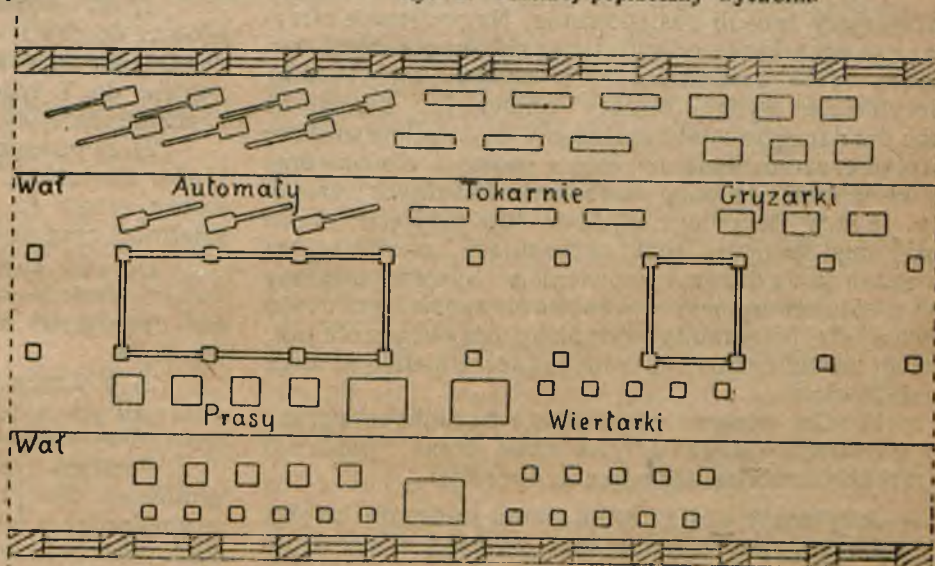
Zapotrzebowanie mocy wynosi około 200 watów na oświetlenie zaś około 50 watów na jednego robotnika; wyżej wspomniana fabryka będzie zatem pochłaniała w dzień około 300 kilowatów i wieczorem 375 kilowatów. Fabryka aparatów, do których używa się drzewa, powinna mieć stolarnię zaopatrzoną w ten materiał, starannie w odpowiedniej suszarni parowej wysuszony. Suszarnia powyższa może działać łącznie z parowym ogrzewaniem, suszarniami dla lakierni i malarni, a także z podgrzewaniem w galwanizerni i pracowni wyrobów ebonitowych. Gospodarka parowa w fabryce aparatów prądów słabych będzie grała tak dużą rolę, że wskazane jest zaopatrywanie fabryki w energię elektryczną z własnej centrali. Bardzo odpowiednie w roli silników będą turbiny parowe z odbiorem pary z przelotni. Można stosować prąd stały o napięciu  $2 \times 220$  woltów, lub trójfazowy 220 albo 380 woltów<sup>1)</sup>.

W fabryce aparatów prądów słabych, stosowany jest z nielicznymi wyjątkami napęd grupowy obrabiarek. Dążąc do jaknajdalej posuniętej normalizacji, należy się ograniczyć do pewnego zasadniczego typu silnika elektrycznego i możliwie małej ilości typów pomocniczych. Z dobrym wynikiem można wybrać jako typ zasadniczy silnik o mocy 12 tu koni mechanicznych i o 1000 obrotach na minutę oraz dwa typy silników pomocniczych o mocy 6 względnie 3 k.m. oba o 1500 obrotach na minutę. Typy takie zaspokoją wszystkie potrzeby fabryki. Jako przykład można podać że 40 silników po 12 k.m., pięć po 6 k.m. i pięć po 3 k.m. będą stanowiły komplet, w którym 4 silniki 12-konne, dwa 6 konne i dwa 3-konne będą zapasowemi. W takim razie silnik uszkodzony łatwo będzie zastąpić

innym, wywołując możliwie małą przerwę w ruchu. Sposób ustawiania silników wskazany jest na rys. 2, miejsc



Rys. 2. Przekrój poprzeczny wytwórni.



Rys. 3. Plan rozstawienia maszyn.

sce pod silnikami może być użyte na pomieszczenie umywalek lub szaf na ubrania robotnicze. Stosownie do zasadniczego typu silnika, wszystkie zasadnicze wały pędne powinny być jednej średnicy; różna moc pochłaniana na jednostkę długości, głównych wałów

<sup>1)</sup> Coraz bardziej wchodzi w użycie, jako napięcie znormalizowane 380 woltów dla siły i 220 woltów dla światła.

pędnych może wtedy być regulowana ilością silników z odpowiednim dzieleniem głównego wału na odcinki, zapomocą zdjęcia sprzęgieł łącznikowych. Długość oddzielnych części głównego wału powinna równać się wielokrotnej wartości sumy szerokości okna i przestrzeni między oknami. Często stosowana długość około 6,10 metra (20 stóp) będzie odpowiadała podwojonej szerokości okna i przestrzeni między oknami. Pamiętać należy, żeby przy budowach żelbetowych do armatury belki żelbetowej przymocować żelazo teowe, wystające trochę poza belkę, do którego dogodnie przymocować można łożysko. Wieszaki mogą być niewysokiego typu, a koła pasowe większych średnic powinny zmieścić się między podstawą belki a pułapem. Konstrukcja tego rodzaju wskazana jest na rys. 4. Zwracamy uwagę na dogodność zastosowania w całej fabryce jednego typu głównego wału pędnego, jednego typu sprzęgła jednego typu wieszaka i łożyska, przyczem wszystkie koła pasowe głównego wału będą miały otwory o jednej tylko średnicy.



Rys. 4.

Belka teowa, służąca do umocowania łożyska.

Przyjmując łożyska kulkowe, możemy zastosować szybkoobrotowy główny wał pędny, np. w granicach od 200 do 250 obrotów na minutę; średnica wału wypadnie wtedy w granicach od 50 do 65 milimetrów, a przekładnia między głównym wałem i silnikiem elektrycznym około 4,5, co umożliwi zastosowanie pojedynczej przekładni pasowej.

#### Wykonywanie obstalunków.

Najbardziej rozpowszechnionymi systemami wykonywania przez fabrykę obstalunków są:

- a) system zamówień specjalnych,
- b) system zamówień normalnych,
- c) system kombinowany z częściowym zastosowaniem pierwszego i drugiego systemu.

Pod systemem zamówień specjalnych rozumiemy następujący sposób postępowania. Na podstawie otrzymanego obstalunku od głównego składu gotowych wyrobów, biuro produkcji, które posiada odpowiednie specyfikacje, wydaje bieżący numer lub umówiony znak dla danego obstalunku, zamawia potrzebne surowce i wpisuje zamówienia na części proste i złożone oraz na ich montaż, do ksiąg zamówień oddzielnych warsztatów. Każdy dokument wydania lub przyjęcia części nosić musi specjalny znak, wskazujący, że operacja ta związana jest z danym zamówieniem. System powyższy jest nieunikniony przy wykonywaniu specjalnych obstalunków na przedmioty wyrabiane dorywczo; dla normalnej produkcji posiada jednak znaczne niedogodności, a mianowicie:

1) Od wydania zamówienia do oddania wyrobu do głównego składu upływa dużo czasu, ponieważ w rachubę wchodzi następujące operacje:

- a) otrzymanie według zamówienia surowców, co przy unormowanych warunkach wymaga 4 do 8 tygodni.
- b) wykonanie detali. Zauważyć należy, że warsztat nie może czekać na surowce i zamówienia, przeciwnie zaś zamówienia i surowce muszą oczekiwać na zwolnienie obrabiarek.

Zaopatrzenie warsztatu w zamówienia i surowce wymaga co najmniej czterech tygodni od dnia przybycia do głównego składu danego surowca, a zatem od dnia otrzymania obstalunku do dnia wzięcia na obra-

biarkę surowca upływie już około 10 tygodni. Po pewnym czasie części zaczną napływać i po kontroli będą ekspedjowane do warsztatów montażowych, w których złożone muszą być bądź z prostemi, bądź ze złożonemi detalami, montowane i kontrolowane, aż przyjdzie kolej na ostateczny montaż całego aparatu. Praktyka wskazuje, że aparaty telefoniczne, wykonywane według powyższego systemu, zaczynają napływać do głównego składu gotowych wyrobów dopiero po 40 tygodniach od daty otrzymania zamówienia.

2) Przy produkcji należy liczyć się z możliwością prób, które pochłoną pewną ilość detali prostych i nawet złożonych. Należy też mieć na uwadze, że przystosowanie obrabiarki do danej roboty zajmuje pewien czas, który musi być rozłożony na całe zamówienie. Niewątpliwie, im dokładniejszą jest obrabiarka, tem więcej czasu potrzeba na jej dostosowanie w stosunku do pracy pożytecznej. Należy od razu zamawiać części z takim zapasem, żeby starczyło ich na braki i wszystkie następne próby, jakie dana część aparatu będzie przechodzić; ponieważ z góry dokładnie tej ilości przewidzieć nie można, więc zamówienia dawane są z zapasem w granicach od 1,05 do 1,20. Po skończonym montażu do głównego składu nadchodzi zwykle o 2 do 4 procent aparatów więcej, w składach poszczególnych warsztatów montażowych pozostaje do 10 procent detali, które nie mają żadnego przeznaczenia i muszą być traktowane, jako odpadki.

Pod systemem zamówień normalnych rozumiemy zespół organizacyjny, zaopatrujący skład w detale proste i złożone. Zamówienia na gotowe wyroby otrzymuje tylko warsztat montażowy, czerpiący wszelkie detale z powyższego specjalnego składu. Jako przykład takiego systemu organizacji można wskazać system minimum fixe (oznaczenie najmniejszej ilości części, w składzie normalnych detali, według której biuro produkcji wydaje odpowiednim warszatom zamówienia na z góry ustaloną ilość sztuk). Tę samą organizację można stosować i do zapasu materiałów surowych.

Zalety systemu są następujące:

1) od chwili wydania zamówienia przez skład główny do chwili otrzymania gotowych wyrobów, przechodzi znacznie mniejszy okres czasu, redukujący się zwykle do 7 tygodni, wobec czego skład może być znacznie mniejszy.

2) zamówienia na normalne detale dla różnych typów aparatów będą wykonywane dla dużej ilości, wobec czego da się osiągnąć możliwe minimum warsztatowej ceny produkcji.

Do wad systemu zaliczają:

1) dodatkowy skład normalnych detali, co zmniejsza doniosłość redukcji głównego składu gotowych wyrobów.

2) potrzeba biura ustalającego prawidłową ilość minimalnych zapasów, pomocniczych zamówień i poszczególne obliczenia.

Pomimo wspomnianych wad, system normalnych zamówień dla produkcji telefonicznej daje znaczne oszczędności w fabrykacji i przy wyrobie typów normalnych powszechnie bywa stosowany.

W produkcji telefonicznej istnieje grupa warsztatów, które wskazują bardzo dobitnie, że nawet system, teoretycznie i praktycznie dobrze umotywowany, należy dostosować do miejscowych warunków, bez czego łatwo popęlić przykre omyłki. Okazuje się, że w pewnych wypadkach, koszty produkcji są mniejsze, jeżeli złożone detale są produkowane nie szablonowo, z przejściem, po każdej oddzielnej operacji przez kontrolę sprawdzianów lecz systemem brygad, lub wolnych obrabiarek.

Pod systemem wolnych obrabiarek rozumiemy następującą dyspozycję, którą najlepiej wyjaśnić na przykładzie. Zakładając warsztat montażowo-mechaniczny w składzie 100 robotników, z których każdy ma swoje miejsce przy stole warsztatowym, uważać będziemy, że maszynowe zaopatrzenie warsztatu stanowi: 15 tokarek uproszczonego typu  $500 \times 150 \text{ mm}$ , 10 gryzarek  $100 \times 300 \text{ mm}$  uproszczonego typu dla szybkiego ruchu, 10 wiertarek do  $6 \text{ mm}$  i kilka pojedynczych pomocniczych maszyn. Pewną robotę, do której należy montaż oddzielnych części, świdrowanie, gzynkowanie, gryzowanie, podtoczenie powierzamy robotnikowi, który od montażu na swoim miejscu, przy stole warsztatowym przechodzi z kompletem swoich znormalizowanych uchwytów na pierwszą lepszą wolną obrabiarkę. Po skończonej obróbce, zdejmując on uchwyty i zwalnia maszynę. Przeprowadzone badania wykazały, że w pewnych wypadkach system tego rodzaju daje cenę warsztatową mniejszą, niż przy normalnym systemie, to jest gdy każda obrabiarka ma swego robotnika, wykonywającego roboty wyłącznie jednego typu. Przyczyną ekonomii przy powyższej dyspozycji jest zbyteczność kontroli obrobionych detali po każdej poszczególniej operacji. Przy tym systemie odbiór i kontrola redukują się do ostatecznego przyjęcia złożonej części.

Jeżeli uważać, że zapas roboty na 4 tygodnie dla większości warsztatów jest normalny, 2-tygodniowy wskazuje na brak roboty, a 6 tygodniowy — przeciążenie warsztatu, to zadaniem biura produkcji będzie operacja potocznie zwana regulowaniem produkcji. Polega ona na zbadaniu np. przeciążenia danego warsztatu i określenia przyczyn stałych i niestałych. Pierwsze mogą być usunięte przez dodatkową budowę równoległych warsztatów lub zwiększenie już istniejących; dla przyczyn zaś chwilowych często stosowany jest sposób równoległych metod obróbki. Jako najprostszy przykład można przytoczyć produkcję wkładek. Do pewnej grubości produkcja ich wypada taniej na prasach, powyżej zaś tej grubości na tokarkach — automatach,

pomimo to cena warsztatowa różnych metod produkcji jest bardzo bliska. Otóż w granicach tej skali nic nie stoi na przeszkodzie, aby np. przy przeciążeniu chwilowym warsztatu automatów, produkcję wkładek przenieść na warsztat prasowy. Przy wytwarzaniu aparatów telefonicznych biuro produkcji zczasu przygotowuje równoległe metody obróbki dla możliwie największego asortymentu detali, aby tym sposobem w każdej chwili odciążony chwilowo przeciążony warsztat.

Normalizacja narzędzi i uchwytów.

Normalizacja narzędzi i uchwytów do nich znajduje szerokie zastosowanie w produkcji. Do transportu detali wewnątrz fabryki używają często pak, na specjalnych wózkach z podnoszoną platformą, które znacznie obniżają koszt warsztatowe związane z przewozem detali.

Konstrukcja i schematy niewielkich przełączników telefonicznych rozwinęły się w dwóch kierunkach: albo najprostszy schemat z możliwością wmontowania dodatkowych przyrządów, lub o ile możliwości uniwersalny schemat, zwykle skomplikowany i przydatny do wszelkich przypuszczalnych zastosowań. Ten drugi kierunek jest reprezentowany w obecnej chwili przez technikę telefoniczną niemiecką. W naszych warunkach pożądana jest możliwa prostota i unikanie skomplikowanych konstrukcji.

Rzeczpospolita Polska zmuszona będzie z natury rzeczy znaczną ilość surowców sprowadzać z zagranicy, dla wyrównania naszego bilansu, eksport produktów przemysłu jest konieczny; konkurencja na rynku międzynarodowym będzie jednak dla nas możliwa tylko wtedy, kiedy celowość i wydajność naszej pracy znacznie wzrośnie. Jeżeli chcemy wyjść z obecnej nędzy, musimy daleko lepiej pracować, dążąc do najbardziej fachowego systematycznego i umiejętnego kierownictwa, bo tylko łączny wysiłek świadomego swych obowiązków kierownictwa i wykwalifikowanej pracy pozwoli nam na zwycięskie współzawodnictwo na rynku międzynarodowym.

## Telefonia linjowa na duże odległości w Ameryce i Europie przy zastosowaniu prądów wielkiej częstotliwości <sup>1)</sup>.

Na jednym z ostatnich posiedzeń Institution of Electrical Engineers w Londynie M. Frank Gill wygłosił referat o współczesnych systemach komunikacji elektrycznej w szczególności zaś zajął się sprawą telefonii na duże odległości. Referat ten był ogłoszony w grudniowym zeszycie pisma, wydawanego przez wspomniane Stowarzyszenie.

Po wstępnym wyjaśnieniu na czym polega obciążenie linii telefonicznych samoindukcjami stosownie do zasady Oliver'a Heaviside'a w szczególności pupnizacja (system Dr. Pupin'a), przez Gill zreferował działanie lamp katodowych trójelektrodowych i wskazał na ogromne znaczenie jakie by miała specjalnie dla telefonii na duże odległości standardyzacja aparatów i ogólnych systemów instalacji.

Jeszcze większe znaczenie miałyby wzajemne porozumienia poszczególnych państw, celem wykorzystania wszystkich stron dodatnich, jakie daje telefonia multiplex systemu stosowanego w Stanach Zjednoczonych przy użyciu prądów szybkozmiennych wzdłuż wspólnych linii telegraficznych i telefonicznych bez jakiegokolwiek wpływu na funkcjonowanie zwykłych aparatów, przesyłając jednocześnie kilka rozmów, które następnie selekcyjną się na specjalnych filtrach.

Dla zastosowania takiego systemu należy odpowiednio dobrać odnośne widma częstotliwości (fréquences échellonnées ou bandes de fréquences successives) przytem obecnie jako minimum stosuje się 4000 okr./sek. jako maksimum 27000 okr./sek.

Po zreferowaniu skomplikowanego mechanizmu modulacji, jednoczesnego nadawania wzdłuż tej samej linii i selekcji poszczególnych rozmów, autor zanalizował poszczególne dane, które otrzymał z linii komunikacyjnych w Stanach Zjednoczonych.

Linja New York — San Francisco przewyższa 4000 km; Chicago — Omaha 730 km, Chicago — Pittsburg 730, New York — Philadelfia 145.

Bardzo ważną jest sprawa perturbacji, powstających na skutek sąsiedztwa linii prądów silnych (oświetlenie, trakcja elektr. i t. p.). Autor podaje sposoby wyeliminowywania pow. perturbacji, poczem jako przykład organizacji podaje organizację amerykańską, gdzie przeszło 10000 Towarzystw eksploatuje przeszło 14000000 stacji telefonicznych (1 stacja na 7,7 mieszkańców — podczas gdy w 1900 r. była 1 stacja na 56 mieszkańców).

Autor wskazuje sposób, w jaki mogłaby Europa skorzystać z praktyki, którą w tym względzie zdobyła Ameryka i powiada, że należałoby w tym celu zwołać międzynarodową konferencję w państwie, które w tym przedmiocie zechce włączyć inicjatywę w swoje ręce. Jeżeli Europa tego nie uczyni — w takim razie nie prędko dojdzie do takiego poziomu jak osiągnęła Ameryka w dziedzinie telefonowania na dalekie odległości <sup>2)</sup>.

J. Pl.

## Wielki tydzień PTT we Francji.

Łączność telefoniczna i telegraficzna we Francji zdaniem samych francuzów pozostawia bardzo wiele do życzenia. Skargi i narzekania na małą sprawność sieci i urządzeń są na porządku dziennym tak w Paryżu, jak i w miastach prowincjonalnych. Sytuacja pod tym względem jest uważana tam wprost za groźną,

<sup>1)</sup> Génie Civil 30.XII 1922 № 27 Tom XXXI.

<sup>2)</sup> p. artykuł traktujący to samo Jahrbuch f. dr. Tel. & Teleph Bd 18, Heft 3, September 1921.