

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Niektóre zagadnienia telefonji dalekosiężnej, oprac. Inż. J. Silberstein.
Przemysł terpentynowy i suchej dystalacji drzewa w Polsce, nap. Inż. Józef Konopka.
Dalekonośne przewody gazowe, nap. B. S.
Revue documentaire.

SOMMAIRE:

Quelques problèmes de la téléphonie à grande distance, par M. J. Silberstein, Ingénieur.
L'industrie de la distillation du bois et de la production du therpentine en Pologne (à suivre), par M. J. Konopka, Ingénieur.
Distribution des gaz industriels à grande distance, par M. B. S.
Przeгляд pism technicznych.

Niektóre zagadnienia telefonji dalekosiężnej.

Opracował inż. J. Silberstein, Będzin.

W ostatnich latach rozwój komunikacji telefonicznych na wielkie odległości posuwa się bardzo szybkimi krokami. Gdy jeszcze przed sześciu laty rozważano projekty pokrycia Europy jednolitą siecią telefoniczną, dającą szybko, sprawnie i bez zawodu połączenie pomiędzy dwoma dowolnymi miastami, uważano to za rzecz, na których realizację potrzeba będzie jeszcze dziesiątków lat. Dziś zagadnienie to, w stosunku do Europy środkowej i zachodniej, można uważać za rozwiązane, jeśli nie całkowicie, to w znacznej części. Ilość obwodów telefonicznych, łączących np. Berlin z Londynem, jest już dostatecznie wielka, by połączenie uzyskać można było w warunkach, odpowiadających obecnym potrzebom życia.

Nie będziemy tu wykazywali przyczyn tak szybkiego w tej dziedzinie rozwoju. Chcemy jednak podkreślić i wskazać, choćby pobieżnie, czynniki, rozwój ten przyspieszające.

Po okresie wielkiej wojny, która postawiła nieprzebyte granice między narodami, następuje okres zbliżenia, okres dążeń do zacieśnienia stosunków międzynarodowych. Życie gospodarcze umiędzynarodawia się — jeśli wolno użyć tego wyrażenia — coraz bardziej. W obliczu bankiera świata — Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej — dla obrony przed jego zachłannością, czy też — przeciwnie — pod jego auspicjami, gospodarka Europy konsoliduje się coraz bardziej, mnożą się międzynarodowe syndykaty, kartele, wspólnoty pracy i t. d.

Wzrastające już nie z roku na rok, ale niemal z dnia na dzień znaczenie radjofonji pociąga za sobą rozwój telefonji na wielkie odległości. Jedynie dzięki połączeniom telefonicznym możliwe jest nadawanie jednego programu przez szereg stacji radjofonicznych krajowych, czy nawet zagranicznych; retransmisje drogą radjową nie dają naogół do dziś dnia ani dostatecznie dobrych wyników, ani

też — wobec zaburzeń atmosferycznych — niezbędnej pewności działania. A przecież nadawanie jednego programu przez kilka stacji pozwala nie tylko obniżyć koszty, lecz zarazem podnieść poziom artystyczny produkcji, względnie udostępnić jak najszerszym masom publiczności odczyt, czy przemówienie, budzące powszechne zainteresowanie.

Życie współczesne wymaga sprawnie działających połączeń komunikacyjnych: kolei (niezadługo sieci lotniczej), telegrafu i telefonu, które są wszakże czymś w rodzaju nerwów. Sieć kolejowa rozbudowana była w Europie zachodniej i środkowej, a o tych tylko obszarach mówimy, naogół wystarczająco. Połączenia telegraficzne również istniały, telefon natomiast, jako środek porozumiewania się na większe odległości, był niemal w zarodku. I oóż widzimy dziś nader szybkie dopasowywanie się telefonu do nowych potrzeb. Doskonalenie się telefonji wpływa ze swej strony potęgуюco na zjawiska, o których powyżej była mowa, stwarzając dalsze warunki rozwoju.

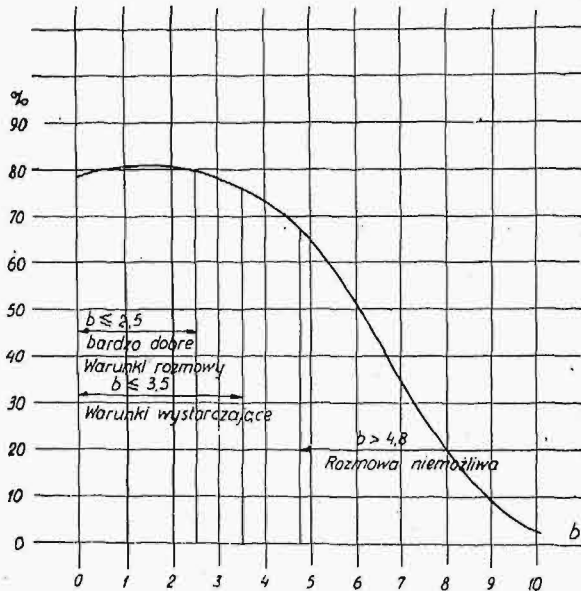
Trzy były najważniejsze czynniki natury technicznej, które pozwoliły rozwiązać zagadnienie telefonji na wielkich odległościach:

- 1^o wynalazek Pupin'a,
- 2^o przejście od linii napowietrznych do kablowych,
- 3^o zastosowanie wzmacniaczy katodowych do telefonji.

Przejście od linii napowietrznych do kablowych uniezależniło komunikację telefoniczną od wszelkiego rodzaju przeszkód atmosferycznych, pozwoliło raz na zawsze wyeliminować wpływ zjawisk takich, jak burza czy gwałtowna wichura, która, przewracając jeden słup telefoniczny i zrywając linię, uniemożliwiała połączenie niekiedy na dłuższy przeciąg czasu. A wpływ ten uznać trzeba za bardzo wielki, jeśli wziąć pod uwagę wielkie —

setki, jeśli nie tysiące kilometrów mierzące — odległości, jakie dziś pokrywa telefonja dalekosiężna.

Odgrywały tu conajmniej równie ważną rolę i inne względy natury bardziej skomplikowanej, których znaczenie może być wytłumaczone jedynie na podstawie analizy teoretycznej zjawisk komunikacji telefonicznej. Analizą tą obecnie się zajmujemy.



Rys. 1. Wykres zrozumiałości mowy w funkcji tłumienia.

Telefonja sprowadza się, jak wiadomo, do przekształcania fal akustycznych na prądy elektryczne (tę rolę w urządzeniu telefonicznym spełnia mikrofon), przesyłaniu tych prądów wzdłuż przewodów, względnie drogą radiową, odwrotnym przekształceniu prądów w drgania akustyczne (słuchawka).

W dzisiejszym stanie techniki, rozwój mikrofonów i słuchawek można uważać za w pewnym stopniu ukończony, oczywiście jeśli chodzi o jakieś poważniejsze zmiany. Czułość tych przyrządów niewiele już da się powiększyć. Główną więc sprawą jest przesyłanie wzdłuż przewodów prądów elektrycznych, odpowiadających drganiom akustycznym.

Jeśli oznaczymy natężenie prądu, wysłanego z aparatu nadawczego, przez I_0 , natężenie prądu odbieranego w słuchawce odbiorczej przez I_k , zaś długość linii łączącej oba aparaty przez l , to zależność między temi wielkościami ujmuje wzór

$$I_k = I_0 \cdot e^{-\beta l}, \dots \dots \dots (1)$$

gdzie e jest podstawą logarytmów naturalnych,

$$e = 2,71828.$$

Jak widać, sprawa przesyłania prądów wzdłuż przewodów telefonicznych przedstawia się odmienne niż w zwykłych obwodach elektrycznych, gdzie wartość prądu jest w całym obwodzie jednakowa. Gdy w zwykłym obwodzie mamy do czynienia ze stratami energii, wyrażającymi się w nieużytecznych spadkach napięć, — w obwodzie, do którego wchodzi linje długie, obok spadków napięć występują również straty prądu. Straty energii będą tu

proporcjonalne do iloczynu spadków napięć wzdłuż linii przez stratę prądu.

Obwód telefoniczny różni się bowiem od obwodów, z jakimi ma zwykle do czynienia technika prądów silnych, długością linii, przenoszącej energję elektryczną. Linja ta staje się głównym, acz kompletnie bezużytecznym, odbiornikiem energii przesyłanej, której znikoma tylko część dociera do miejsca przeznaczenia — telefonicznego aparatu odbiorczego.

Przy liniach długich, teoretyczne obliczenia prądów i napięć komplikują się znakomicie wskutek niemożliwości zlokalizowania własności elektrycznych obwodu, wobec konieczności uwzględniania równomiernego ich wzdłuż linii rozłożenia. Własnościami elektrycznymi linii, o których tu mówimy, są:

- opór elektryczny R (om/km)
- upływność (odwrotność oporu izolacji) G (siemens/km)
- samoindukcja L (henry/km)
- pojemność C (farad/km).

Ze wzoru (1) wynika, że prąd maleje wzdłuż linii telefonicznej według funkcji wykładniczej. Wykładnik βl nosi nazwę tłumienia linii i oznacza się zwykle literą b . Tłumienie jest proporcjonalne do długości linii, β zaś jest współczynnikiem tłumienia, czyli tłumieniem przewodu o długości 1 km.

Spółczynnik tłumienia danej linii zależy od jej stałych elektrycznych, powyżej wyszczególnionych, a oblicza się, w wypadku ogólnym, według dość skomplikowanego wzoru (2):

$$\beta = \sqrt{\frac{1}{2} \left[\sqrt{(\omega^2 L^2 + R^2)(\omega^2 C^2 + G^2)} + \omega^2 LC - GR \right]},$$

gdzie ω jest szybkością kątową wektora prądu, dla którego tłumienie obliczamy ($\omega = 2\pi f$).

Zależnie od budowy linii telefonicznej, od rodzaju konstrukcji samego przewodu i sposobu przeprowadzenia linii, różne są wielkości stałych elektrycznych linii i różne ich wzajemne ustosunkowanie. Linje napowietrzne mają, jak mówimy, charakterystykę bardziej indukcyjną, linje kablowe — wybitnie pojemnościową.

Dla tych wypadków, sprowadzając je do krańcowości i na podstawie pewnych założeń upraszczających, sprowadzić można wzór (2) do postaci prostszej, a mianowicie:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}, \dots \dots \dots (3)$$

ważnej dla linii napowietrznych o średnicy przewodu conajmniej 3 mm, oraz:

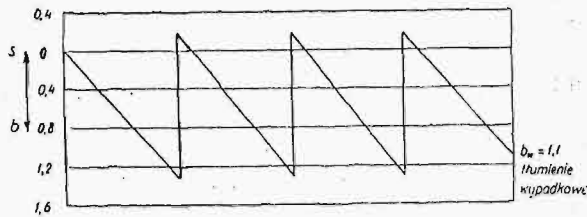
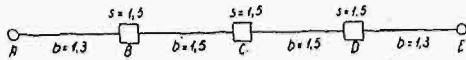
$$\beta = \sqrt{\frac{\omega CR}{2}}, \dots \dots \dots (4)$$

ważnej dla linii kablowych o cienkich przewodach.

Prądy telefoniczne składają się z prądów sinusoidalnie zmiennych o bardzo wielkiej rozpiętości częstotliwości (od 30 do 10 000 okresów/sek). Tłumienie zależy od częstotliwości w tym sensie, że prądy o wyższej częstotliwości będą silniej tłumione, co powoduje zniekształcenie dźwięków. Różnice tłumienia prądów różnej częstotliwości są za-

związku ze zmianą izolacji linii i nasycenia magnetycznego żelaza cewek (a przez to i ich samoindukcji) w zależności od wyładowań atmosferycznych.

Pupinizacja linii ma pewne granice, nigdy nie dochodzi się tu do stanu zrównoważenia linii, t. j. spełnienia równania (5). Pamiętać trzeba przede wszystkim, że, wprowadzając cewki samoindukcyjne, zwiększamy nie tylko samoindukcję, ale i o-



Rys. 3. U góry: Schemat zasadniczy linii telefonicznej z amplifikatorami.

U dołu: Zmiany współczynnika przenoszenia wzdłuż linii.

pór elektryczny linii, bowiem każda cewka ma opór, i to dość znaczny. Dalej: przez włączenie cewek w kabel, który posiada wybitnie pojemnościowe właściwości elektryczne, tworzymy układ rezonansowy, posiadający własność silnego tłumienia prądów o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości własnej. Im silniej obciążony zostaje kabel cewkami pupinowskimi, tem niższa jest jego częstotliwość graniczna, t. zn. częstotliwość własna zastępczego obwodu rezonansowego, utworzonego z cewki i kondensatora, odpowiadającego pojemności odcinka kabla, zawartego między dwiema sąsiednimi cewkami. Wobec tego tam, gdzie zależy nam na przenoszeniu większej skali częstotliwości, musimy kabel pupinizować słabiej; ma to np. miejsce w kablach przeznaczonych dla transmisji radiowych, gdzie chodzi o możliwie czyste przeniesienie dźwięków, co wymaga równomiernego tłumienia bardzo wielkiego zakresu częstotliwości. Transmisja idealna muzyki wymaga nieskażonego przenoszenia częstotliwości od 30 do 10 000 okresów/sek, reprodukcja dobra — 100 do 5000, natomiast dla zwykłej rozmowy wystarczy 200 — 3000 okr./sek. Częstotliwość więc graniczna kabla dla transmisji radiowych musi być powyżej wskazanych górnych kresów skali harmonicznych.

W liniach dalekooszczędnych o długości powyżej 700 km należy stosować pupinizację słabszą, dla uniknięcia zjawisk takich, jak echo, t. zn. powrót prądu wysyłanego do abonenta mówiącego, oczywiście z pewnym opóźnieniem, dalej przesunięcie fazowe i t. d.; silniej obciążony kabel, przy tej długości linii, tylko wyjątkowo dałby mógł znośne warunki tylko.

Drugim — obok pupinizacji — czynnikiem, umożliwiającym telefonowanie na wielkie odległości, było wprowadzenie wzmacniaczy (amplifikatorów) katodowych. Na liniach telegraficznych już oddaw-

na stosowane były przekaźniki mechaniczne, których zadaniem jest odbierać nadchodzące sygnały i podawać je dalej na linię, przy wielokrotnie zwiększonej energii. Przekaźniki mechaniczne nie nadają się jednak zupełnie do wzmacniania prądów o tak skomplikowanym przebiegu, jakimi, w odróżnieniu od prostych impulsów prądu stałego, stosowanych w telegrafii, są prądy telefoniczne. Dopiero zastosowanie lampy katodowej umożliwiło sztuczne kompensowanie strat energii, traconej w linii telefonicznej.

Lampa katodowa, użyta w odpowiednim układzie, może wzmacniać prądy o częstotliwości tak wysokiej, przy której żadne urządzenia, działające mechanicznie, nie mogą nic pomóc; chodzi tu zresztą nie tylko o wysokie częstotliwości, lecz również i o nieskażone wzmocnienie przy zachowaniu właściwej krzywej prądu. Przed wprowadzeniem amplifikatorów, zasięg linii telefonicznej ograniczony był jej tłumieniem. Przy danej budowie linii (pupinizowanej, czy też nie obciążonej), zgóry określić było można maksymalną odległość, przy której rozmowa jeszcze może się odbywać. Dalsze powiększanie zasięgu wymagało budowy linii o mniejszym tłumieniu — kosztowniejszej. Dopiero wprowadzenie wzmacniaczy katodowych, których działanie jest zupełnie identyczne z działaniem t. zw. lamp niskiej częstotliwości w odbiorczym aparacie radiowym, pozwoliło na znakomite powiększenie zasięgu telefonicznego, i to teoretycznie — bez względu na konstrukcję linii. Kwestja sprowadza się jedynie do większej lub mniejszej ilości wzmacniaczy wzdłuż linii i staje się zagadnieniem raczej gospodarczym, niż technicznym. Z chwilą bowiem kiedy straty wywołane tłumieniem mogą być sztucznie kompensowane, niema przeszkód dla budowy dowolnie długich linii telefonicznych, podobnie jak zastosowanie przekaźników elektromagnetycznych pozwoliło już dawno przeprowadzić linię telegrafu Indo-Europejskiego, łączącego Londyn z Kalkutą.

Zachodzićby mogło pytanie, poco wobec tego stosuje się pupinizację linii, skoro dziś nie zależy nam tak bardzo na zmniejszeniu tłumienia. Odpowiedź doćby mogła analiza kosztorysu linii telefonicznej, która wykazuje minimum kosztów przy pewnej średnicy żył miedzianych, pewnej ilości cewek pupinowskich i wzmacniaczy. Ważną rolę odgrywa również osiągalne dzięki pupinizacji jednostajne wzmocnienie wszelkich częstotliwości, zawartych w przenoszonym wstędku harmonicznej. Amplifikatory zresztą projektowane mogą być w ten sposób, by częstotliwości bardziej tłumione przez linię, były silniej wzmacniane. Pozwala to osiągnąć zupełnie niemal wierne oddanie krzywej prądu w aparacie odbiorczym.

Wzmocnienie mierzy się w tych samych jednostkach, co i tłumienie, bowiem wygodnie jest traktować je jako tłumienie ujemne. Jeśli mamy wzmacniacz włączony pomiędzy dwie linie o tłumieniu b_1 i b_2 , a zdolność amplifikacyjna wzmacniacza wynosi s , to całkowite tłumienie układu, zwane inaczej równoważnikiem przenoszenia, wynosi:

$$b_1 + b_2 - s \dots \dots \dots (6)$$

Przy obliczeniu amplifikatora, uwzględnia się nie tylko tłumienie linii, obliczone według wzorów teoretycznych, lecz również straty na odbicie, wywołane niedoskonałym zawsze dopasowaniem oporu wejściowego i wyjściowego wzmacniaczy, czy też aparatów telefonicznych, do oporów linii; uwzględnia się również straty, wywołane przejściem prądu przez obwody łączące pośredniczących urządzeń telefonicznych.

Rozwój amplifikatorów katodowych pozwala na dowolne ustalanie wartości równoważnika przenoszenia dla poszczególnych linii dalekonośnych.

Sprawą tą, jak i innymi zagadnieniami telefonji dalekosiężnej, zajął się Międzynarodowy Komitet Doradczy do spraw telefonji dalekosiężnej. Instytucja ta, p. n. „Comité Consultatif International des communications téléphoniques à grande distance”, w skróceniu C. C. I., powstała w roku 1924. W skład Komitetu wchodzi fachowcy, delegowani przez rządy, oraz przedstawiciele wielkich firm telefonicznych. Uchwały C. C. I. nie są obowiązujące dla administracji pocztowych, ale, dzięki osobistemu oddziaływaniu jego członków i ich autorytetowi, wpływ C. C. I. jest bardzo wielki. Jako główne zadania, C. C. I. postawił sobie: opracowanie planu budowy międzynarodowej sieci telefonicznej i taryf międzynarodowych. Prace jego sięgają daleko w szczegóły teoretyczne i techniczne.

C. C. I. ustalił następujące normy dla połączeń międzynarodowych:

tłumienie, mierzone prądem $\omega = 5000$ ($f = 800$ okr./sek) całości odcinków, tworzących wraz z amplifikatorami linię międzynarodową, nie powinno przekraczać wartości $b = 1,3$;

straty w obwodach i liniach, łączących dowolnego abonenta danego kraju z urzędem, dającym mu połączenia międzynarodowe, nie powinny przekraczać wartości $b = 1,0$;

całkowite tłumienie (równoważnik przenoszenia) obwodów łączących dwóch abonentów z różnych krajów, ma wynosić nie więcej niż $b = 3,3$.

W sprawie budowy kabli telefonicznych, C.C.I. stanął na stanowisku normalizacji zarówno samych kabli, jak i sprzętu przynależnego, uznając za równouprawnione i dopuszczalne jedynie dwa typy kabli: niemiecki i amerykański.

Kabel niemiecki zbudowany jest z przewodów $\varnothing 0,9$ i $1,4$ mm; pupinizacja jego projektowana jest w ten sposób, że jeden wzmacniacz dla obwodów $0,9$ mm przypada na 75 km długości linii, zaś jeden wzmacniacz dla linii $1,4$ mm — co 150 km. W ten sposób, co druga stacja amplifikatorowa zawiera wzmacniacze dla obydwu rodzajów obwodów. Kabel amerykański zbudowany jest z przewodów $0,9$ mm i $1,3$ mm. Pupinizacja zaprojektowana jest podobnie, jak w kablu niemieckim.

Dla linii o długości powyżej 700 km, stosuje się pupinizację słabszą, celem podwyższenia częstotliwości granicznej; podobnie pupinizuje się obwody, przeznaczone dla transmisji radiowych.

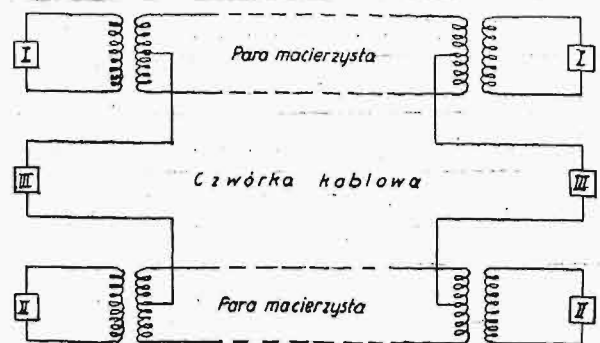
Elementem podstawowym konstrukcji kabla jest nie pojedynczy przewód, lecz t. zw. czwórka kablowa, otrzymana ze skręcenia dwóch par macierzystych. Budowa ta wynika ze specjalnego spo-

sobu wykorzystywania kabla, polegającego na wprowadzeniu t. zw. przewodów kombinowanych.

Dla powiększenia ilości obwodów rozmownych kabla, stosuje się łączenie poszczególnych par po dwie, według schematu na rys. 4, w ten sposób, że oba przewody każdej z par połączone są ze sobą równoległe, jeśli traktować je, jako części składowe obwodu sztucznego. Każdy z trzech obwodów rozmownych jest oddzielony od pozostałych, a nakładanie prądów odbywa się li tylko w przewodach. Wprowadzenie tych obwodów kombinowanych zwiększa wykorzystanie kabla o 50% , pozwalając na kablu np. 20-parowym prowadzić jednocześnie 30 rozmów.

Pociąga to jednak za sobą wielkie niebezpieczeństwo, jakim grożą wszelkiego rodzaju zjawiska przesłuchu, t. zn. przenoszenia prądów rozmowy z jednego obwodu na inne. Przenoszenie to możliwe jest drogą indukowania prądów, lub też dzięki niesymetrycznemu rozkładowi pojemności elementów kabla. Groźny jest więc przede wszystkim przesłuch pomiędzy parami, dla którego uniknięcia każda para otrzymuje przy skręceniu inny skok, co znakomicie zmniejsza wzajemne oddziaływania indukcyjne. Dla uniknięcia przesłuchu pomiędzy czwórkami, zastosowano skręcanie ze sobą par w taki sposób, by sąsiadujące czwórki miały również odmienny skok. Ten podwójny system skręcania, zaproponowany przez Dieselhorst - Martin'a, polegający na skręcaniu najpierw dwóch drutów w parę macierzystą, a następnie dwóch par w czwórkę, podzieln dzisiejszy okazuje się najdogodniejszym, jeśli nie wręcz niezastąpionym.

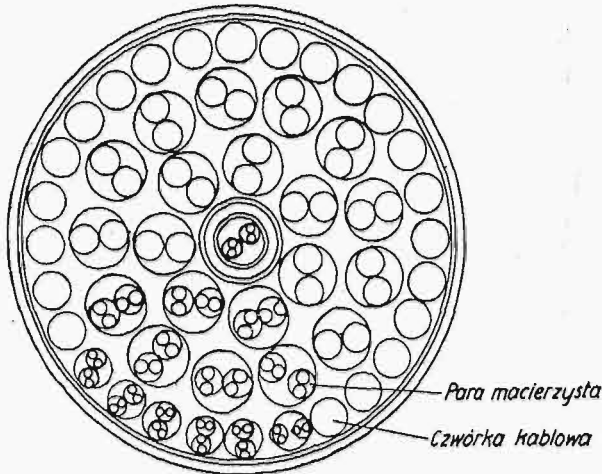
Miarą przesłuchu z jednego obwodu rozmownego na inny jest wielkość tłumienia, mierzonego, gdy aparat nadawczy pracuje na obwód pierwszy, a odbiorczy załączony został do drugiego. Tłumienie to winno wynosić co najmniej $7,5$, t. zn. energia prądu wzbudzonego w obwodzie narażonym na przesłuch nie może przekraczać trzech dziesięciomilijonowych energii, przechodzącej przez obwód, uważany za źródło zaburzeń przesłuchowych.



Rys. 4. Tworzenie linii kombinowanych dla powiększenia liczby obwodów rozmownych.

Przesłuch nie występowałby w kablu zbudowanym (według systemu Dieselhorst - Martin'a) w sposób idealnie symetryczny. Ponieważ w praktyce jest to niemożliwe do osiągnięcia, wyrównywać wypada różnice, powstające przy fabrykacji, sposobami sztucznymi, jak np. przez włączanie kondensatorów wyrównawczych w mufach kablowych, t. j. miejscach połączenia poszczególnych odcinków.

Budowa niemieckiego kabla normalnego jest następująca: w rdzeniu mamy czwórkę, złożoną z przewodów $\varnothing 0,9 \text{ mm}$, ujętą w oddzielny pancerz ołowiany; czwórka ta służy do pomiarów, dla sygnalizacji służbowej między stacjami amplifikatorowymi oraz dla transmisji radiowych. Dokoła niej — 7 + 13 czwórek z drutu $\varnothing 1,4 \text{ mm}$ w dwóch



Rys. 5. Przekrój kabla telefonicznego 98-parowego.

warstwach i wreszcie 28 czwórek z drutu $\varnothing 0,9 \text{ mm}$. Ogólna ilość par wynosi 98. Budowane są zresztą kable i na 166 par, jak również o mniejszych ilościach obwodów rozmownych. Izolację stosuje się wyłącznie papierowo-powietrzną. Dane elektryczne kabla, przy założeniu pupinizacji według przepisów C. C. I., podaje poniższa tabelka:

	Średnica żyły miedzianej 1,4 mm; pupinizacja normalna		Średnica żyły miedzianej 0,5 mm; pupinizacja normalna		Średnica żyły miedzianej 0,9 mm; pupinizacja słaba	
	para	czwórka	para	czwórka	para	czwórka
Opór elektryczny Ω/km	57,8	—	23,8	—	23,8	—
Upływność $\mu\text{S}/\text{km}$	0,85	1,5	0,80	1,4	0,80	1,4
Pojemność $\mu\text{F}/\text{km}$	0,0355	0,0585	0,0335	0,054	0,0335	0,054
Samoidukcja cewek H/km	0,095	0,035	0,100	0,035	0,050	0,020
Częstotliwość graniczna ω_0	17 200	22 100	17 300	23 300	33 500	43 000
Opór falowy $Z_0 = \sqrt{\frac{\alpha}{c}}$	1 630	775	1 730	805	855	440
Spółczynnik tłumienia β^2	0,0097	0,0101	0,0197	0,0210	0,0367	0,0350

Opór izolacji żyły względem pozostałych żył i ziemi — conajmniej 5000 megohm, km.

Największe trudności przy budowie kabla wywołuje sprawa pojemności, ważna, jak już powyżej wspomniano, ze względu na zjawiska przesłuchu. Normy C. C. I. podają dopuszczalną tolerancję 3—5%. Jako jeden ze sposobów fabrykacyjnych stosuje się pomiar pojemności skręconych żył

i czwórek, a odpowiednio dobrane jednostki bierze się do odcinka kabla.

Odległość cewek pupinowskich wynosi 2000 m $\pm 2\%$, dopuszczalne odchylenie od wartości ustalonej dla danego odcinka między wzmacniaczami — 10 metrów; powoduje to często znaczne trudności montażowe, w praktyce jednak zachowanie tych ostrych przepisów okazało się niezbędne.

Dla lepszego wyjaśnienia czytelnikowi budowy linii telefonicznej dalekosiężnej, podajemy opis linii telefonicznej Londyn — Sztokholm, stanowiącej najdłuższe w Europie stałe połączenie telefoniczne.

Wykres (rys. 6) podaje wahania t. zw. równoważnika przenoszenia linii. Widać z wykresu, jak straty wywołane tłumieniem linii kompensuje się przy pomocy amplifikatorów katodowych, tak by wypadkowe tłumienie linii nie przekroczyło wartości dopuszczalnych, gdy w rzeczywistości wynosi ono olbrzymią wartość około 50.

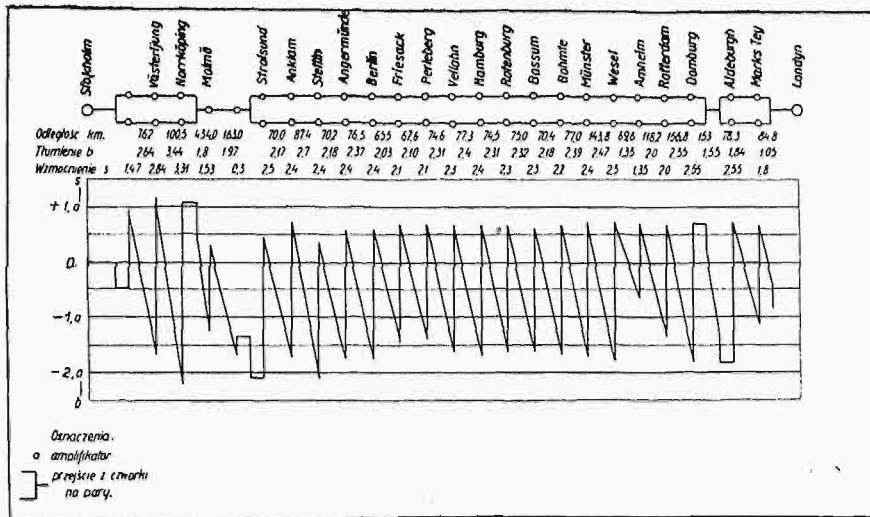
Odległość telefoniczna wzdłuż trasy telefonicznej Londyn — Sztokholm wynosi 2456 km; z tego 435 km prowadzone jest linią napowietrzną na odcinku Malmö — Norrköping, zaś 316 km — kablem morskim, obciążonym według systemu Krarupa; 1705 km stanowi kabel telefoniczny, pupinizowany naogół słabo, wobec wielkich odległości telefonowania, choć wywołuje to konieczność gęstszego ustawiania wzmacniaczy. Jak dalece stopień pupinizowania wpływa na tłumienie, wskażemy na następującym przykładzie: na odcinku Sztokholm — Västerlång kabel pupinizowany jest bardzo słabo;

²⁾ Mierzone prądem o częstotliwości 800 okr./sek ($\omega=5000$).

częstotliwość graniczna, dająca pojęcie o stopniu obciążenia samoidukcją dodatkową, wynosi 5500 okr./sek, — i tłumienie na odcinku tym o długości 76,2 km jest $b = 2,64$. Na drugim (angielskim) krańcu linii zastosowano istniejący kabel, bardzo wydatnie obciążony cewkami pupinowskimi; częstotliwość graniczna wynosi tu zaledwie 2340 okr./sek, ale tłumienie na dłuższym od poprzednio omawianego, bo wynoszącym 84,8 km, odcinku Marks Tey — Londyn sprowadzone zostało do wartości 1,05.

Dla uniknięcia zjawisk echa, ustawiono w Berlinie specjalne urządzenie, mające na celu wyeliminowanie echa przez odcinanie drogi dla prądów powracających; urządzenie takie jest niezbędne,

Rozmowa odbywa się na czwórce kablowej (przewody miedziane $\varnothing 0,9 \text{ mm}$), z wyjątkiem podmorskiej i napowietrznej części obwodu, gdzie mamy linie dwuprzewodowe. Specjalne trudności wywołało silne tłumienie prądów o wyższych częstotliwościach przez krapupizowany kabel podmorski; dla wyrównania, dano w Stralsund wzmacniacz, wzmacniający prądy wyższej częstotliwości silniej niż niższej.



Rys. 6. Linja telefoniczna Stokholm — Londyn.
Wykres równoważnika przenoszenia. Kierunek Stokholm—Londyn.

jeśli: wziąć pod uwagę, że przesunięcie w czasie sygnału wysyłanego i powracającego byłoby dość znaczne; czas przebiegu impulsu prądu 2000 okr./sek wynosi na linii 80 milisekund.

Całkowite tłumienie linii wynosi około 50; zastosowanie amplifikatorów w liczbie 24 zredukowało tłumienie do 1,1, dzięki czemu zarówno w Anglii, jak i w Szwecji, może być przyłączony abonent nie tylko stołeczny, lecz z dowolnej miejscowości w kraju, i tłumienie całkowitego obwodu nie przekroczy granic dopuszczalnych.

Trasa prowadzona jest przez Berlin, ze względu na niewykończenie linii Stralsund — Hamburg; w przyszłości ma iść drogą krótszą.

Prace, rozpoczęte w Polsce przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów nad budową kabla międzymiastowego Warszawa — Łódź — Katowice — Kraków, z odnogami do granicy niemieckiej i czeskiej, pozwalają nam mieć nadzieję, że w niedługim już czasie ogół techników polskich będzie mógł na bliższym przykładzie zapoznać się z zasadami budowy kablowej linii dalekosiężnej i z całością zagadnień, z telefonją dalekosiężną związanych.

Przemysł terpentynowy i suchej dystalacji drzewa w Polsce.

Napisał inż. cyw. Józef Konopka.

W chwili gdy sfery rządowe i gospodarcze zastanawiają się nad wzmożeniem eksportu, nie od rzeczy będzie poruszyć stan przemysłu terpentynowego i suchej dystalacji drzewa, który jest par excellence przemysłem eksportowym.

Przemysł ten w Polsce traktuje się niestety bardzo jeszcze po macoszemu i najnowszy czas, aby wydobyć go z ukrycia, oprzeć na nim cały szereg przemysłów przetwórczych, a — co za tem idzie — wyeliminować z importu produkty gotowe, które sprowadza się dzisiaj niepotrzebnie, np. terpentynę, kalafonję, węgiel aktywny i wiele innych.

O przemyśle przetwórczo - drzewnym napisano już wiele artykułów, broszur i t. p., wszystkie one jednak nie obejmują całokształtu tych zagadnień, a przedewszystkiem przedstawiają się

pod względem cyfrowym nie zawsze dosyć ściśle.

Ta bowiem strona zagadnień przemysłu przetwórczo - drzewnego jest najtrudniejsza do ujęcia, gdyż nie istnieje wogóle jakaś ścisła statystyka, a nawet, gdy idzie o lasy, drzewostany, import i eksport, dane statystyczne, nawet z poważnych źródeł, różnią się niejednokrotnie.

W pracy niniejszej oparłem się głównie na statystyce urzędów państwowych, t. j. Min. Rolnictwa oraz Urzędu Statystycznego (inne źródła zostały podane na końcu artykułu) i starałem się być w cyfrach jak najbardziej ścisły, przez kilkakrotne sprawdzanie każdej pozycji z wynikami rzeczywistości i praktyką.

Pozwolę sobie poniżej przedstawić nieco dokładniej stosunki, panujące w tej dziedzinie, i wyciągnąć kilka ciekawych wniosków.

Zasoby drzewa w Polsce jako surowca do przeróbki chemicznej.

Polska pokryta jest przeszło w 23% swej powierzchni lasami, w ilości 11 540 000 ha drzewostanu szpilkowego i liściastego, którego podział podług dzielnic jest następujący:

Dzielnica	Ogólny obszar lasów	w tem drzewostan sosnowy
1. Kongresówka . . .	3 100 000 ha	2 850 000 ha
2. Wielkopolska . . .	1 300 000 "	1 045 000 "
3. Małopolska . . .	2 640 000 "	1 650 000 "
4. Kresy Wschodnie .	4 500 000 "	2 950 000 "
	11 540 000 ha	8 495 000 ha

Z ilości tej należy do Skarbu Państwa 31,6% (2 873 386 ha), do gmin i różnych instytucji około 4%, zaś reszta — do osób i instytucji prywatnych.

Największy stopień zalesienia wykazują województwa: Stanisławowskie (34%), Śląskie (33%) i Poleskie (31%), najmniejszy: Warszawskie (12%), Tarnopolskie (16%) i Poznańskie (17%). Większe obszary zwarte stanowią: Puszcza Białowieska (około 120 000 ha), puszcza Niedźwiedzia, lasy Augustowskie (110 000 ha), w województwie Białostockiem, lasy Tucholskie na Pomorzu, Kozienickie i Św. Krzyskie w woj. Kieleckim, puszcza Niepołomicka w woj. Krakowskim i lasy w Karpatach, głównie w woj. Stanisławowskim.

W przybliżeniu podział drzewostanów przedstawia się następująco w odsetkach: sosna 65%, jodła 6,25%, świerk 9,50%, dąb 4,15%, brzoza 3,75%, buk 3,4%, grab 0,85%, jesion 1,85%, olcha biała i czarna 5,25%.

Pozatem mamy w lasach polskich w dużych ilościach: klony, lipy, wiązy, osikę, topole i t. p.

Statystyka urzędowa oblicza na cały obszar Polski roczną ogólną produkcję drzewa w ilości około 21 000 000 m³, czyli około 2,58 m³ z jednego hektara. Etat rocznych cięć w samych lasach państwowych wynosi 7 795 000 m³ (r. 1927).

Z powyższej ilości ogólnej produkcji, na sosnę przypada więc średnio około 13 650 000 m³, w czem opał stanowi mniej więcej 40% produkcji, t. j. 5 300 000 m³, a drzewa liściastego bukowego, grabowego i brzoźowego — jest, jak wyżej wspomniano, 8%, t. zn. około 1 600 000 m³, w czem opał stanowi około 60%, t. j. około 960 000 m³.

Eksport drzewa wynosił: w r. 1920—102 200 t, 1921 — 812 000 t, 1922 — 1 320 000 t, 1923 — 2 722 000 t, 1924 — 1 969 000 t, 1925 — 3 213 000 t, 1926 — 4 900 000 t, 1927 — 6 366 000 t. Przeważną część drzewa wywozi się z Polski w stanie nieobrobionym, wskutek niedostatecznej ilości zakładów przerabiających, mianowicie 1242 tartaków z 1923 trakami, oraz mało rozwiniętego przemysłu suchej dystalacji drzewa i przeróbki chemicznej, fabryk dykt, fornierów, masy drzewnej i t. p.

Przechodząc do przeróbki chemicznej i suchej dystalacji, widzimy, że przytłaczająca przewaga drzewostanu szpilkowego stawia w pierwszym rzędzie zużytkowanie karpiny i drzewa odpadkowego sosnowego, a w drugim — wszelką inną karpinę i drzewo odpadkowe liściaste.

Z podanej wyżej ilości surowca sosnowego, wypada na karpinę wraz z białem i korą mniej więcej 10%¹⁾, co daje około 1 350 000 m³, t. j. 3 003 000 m p.

Pozatem, przy obliczeniu surowca do suchej dystalacji, wchodzi w rachubę buk, grab i brzoza gdyż dębu i innych gatunków drzewa, prócz opałku świerkowego, nie należy brać pod uwagę.

Poniższa tabelka podaje przypuszczalną ilość drzewa do przeróbki chemicznej rocznie (nie licząc papierówki i drzewa celulozowego, na które zużywa się rocznie 650—800 000 m. p. surowca świerkowego).

S u r o w i e c	Spółczynnik przyrostu	m ³	m p.
Karpina sosnowa stara	2,2	1 365 000	3 003 000
Drzewo liściaste: buk grab i brzoza . . .	1,3	960 000	1 248 000
Opał liściasty . . .	—	170 000	220 000
" sosnowy . . .	—	5 300 000	6 890 000
R a z e m			11 361 600

Z podanych wyżej ilości można zużytkować jednak tylko około 70%; reszta, t. j. 30% surowca jest bądź nieprzystępna, np. w wysokich górach, bądź też rośnie na mokradłach, a więc jest nieużyteczna, część znajduje się na terenach świeżo zalesionych, wreszcie wiele pozostać musi na lotnych piaskach.

Do przeróbki posiadamy więc rocznie karpiny sosnowej około 2 000 000 m p., opałku liściastego około 870 000 m p., odpadków liściastych 110 000 m p. Opał sosnowy przyjąć możemy do suchej dystalacji tylko w ilości 30%, gdyż nie cały może być użyty, t. j. surowca sosnowego będziemy mieli około 2 000 000 m p., czyli ogólna ilość surowca wyniesie 4 980 000 m p.

Co się tyczy karpiny sosnowej, to — poza tą roczną stałą przypuszczalną produkcją — posiada Polska jeszcze bardzo poważne zapasy karpiny starej z cięć przedwojennych, których dotąd nie wyeksploatowano, a z której około 5 000 000 m p. jest jeszcze zdolnych do użytku, oraz z cięć powojennych i z ostatnich lat. Ten zapas wynosi w przybliżeniu 6 800 000 m p. karpiny, zdolnej do użytku, lub która zdolna będzie za kilka lat.

Zestawiając tylko karpinę sosnową, mamy:

Roczna produkcja	2 000 000 m p.
Zapasy przedwojenny	5 000 000 "
" powojenny	6 800 000 "
R a z e m	13 800 000 m p.

z czego na starą ogniłą z biału karpinę gotową do natychmiastowej eksploatacji, należy liczyć co najmniej około 6 000 000 m p.

Gospodarując racjonalnie, możemy przerobić rocznie, czy to systemem suchej dystalacji, czy ekstrakcji, około 2 500 000 do 3 000 000 m p. karpiny rocznej przez przynajmniej 10—15 lat, poczem do przeróbki na terpentynę i produkty uboczne po-

¹⁾ Wedle danych Departamentu Lasów Państwowych Min. Rolnictwa z r. 1928.

zostanie zawsze jeszcze rocznie około 2 000 000 m p. karpiny sosnowej.

Jeżeli chodzi o smołę sosnową oraz o węgiel drzewny, to mamy do dyspozycji poza tem opał sosnowy i podane wyżej ilości drzewa liściastego, oraz zapasy tychże dotąd niewyekspluatowane, przynajmniej z ostatnich 10 lat, które nie koniecz- nie musimy nieracjonalnie spalać, mając ogromne zasoby węgla, torfów i lignitów.

Obecne zużycie surowca.

Sucha dystalacja drzewa liściastego jest pro- wadzona przez fabryki „Hajnówka” i „Wygoda”, należące do Zakładów Chemicznych „Grodzisk”, Sp. Akc. oraz „Węgierska Górka”, w których prze- rabia się do 200 000 m p. rocznie drzewa szczapo- wego, liściastego na produkty nast.: octan wapna, smołę drzewną, spirytus metylowy, aceton i węgiel drzewny.

Sucha dystalacja drzew szpilkowych stoi na bez porównania niższym poziomie, aniżeli drzew li- ściastych, czego przyczyną jest łatwość otrzymywa- nia terpentyny sposobami prymitywnymi z cenne- go surowca, jakim jest stara, ognią z bielu, karpi-

terpentynę, a następnie przerabiające t. zw. ciem- ne karcze na węgiel, z małą ilością smoły.

Różnorodny produkt pod względem jakości- owym i wartościowym wyrobu surowej terpentyny i smoły jest jako półprodukt artykułem sprzedaży i eksportu.

Zakres obecnej produkcji suchej dystalacji drzewa.

Drzewo liściaste przerabiane jest wyłącznie t. zw. opałowe, w ilości około 200 000 m p.; z drzewa szpilkowego przerabia się wyłącznie starą ognią z bielu karpinę sosnową w ilości około 240 000 m p. i to środkami prymitywnymi, jak wspominaliśmy, poza tem przerabia się jeszcze około 40 000 m p. w retortach i około 60 000 m p. sposobem ekstrakcyjnym, czyli razem w przybli- żeniu rocznie 340 000 m p. karpiny.

Wogóle przyjęć można, że z ogólnej ilości su- rowca dla chemicznej przeróbki drzewa jest obec- nie zużywane zaledwie 540 000 m p., czyli około 5% surowca, będącego do dyspozycji (11 871 000 m p.).

Z powyższej ilości surowca otrzymujemy obec- nie w liczbach przybliżonych:

Surowiec liściasty (200 000 m p. rocznie) 1 m p. = 400 kg.

P r o d u k t y	z 1 m p.	Razem w tonnach*)	Cena za tonnę	Razem suma w złotych
1. Węgiel drzewny około	100 kg	20 000	70 zł.	1 400 000
2. Smoła	20 „	4 000	50 „	240 000
3. Octan wapnia	20 „	4 000	550 „	2 200 000
4. Aceton		140	3 700 „	518 000
5. Spirytus drzewny		300	1 000 „	300 000
6. Kwas octowy techn.		300	1 000 „	300 000
Ogółem roczny dochód brutto: zł.				4 958 000

na sosnowa, naturalnie bez należytego wyzyskania tegoż surowca.

Największem przedsiębiorstwem, prowadzą- cem retortowo—kopulakową produkcję dystalacji karpiny sosnowej, wraz z rektyfikacją, jest firma „Terebenthen”, Sp. Akc. w Hajnówce i Białowieży.

Sposobem ekstrakcji wytwarza kalafonję i ter- pentynę firma „Wanda” w Krystynopolu w Mało- polsce i dalej firma „Jarot”, nowa wytwórnia ter- pentyny w Starachowicach, firma J. Müllera w lasach Zamoyskich, fabryka inż. Goldschmidta w Czersku na Pomorzu, wytwórnia f-my Weinreb w Małopolsce i jeszcze dwie lub trzy inne firmy.

Retortową dystalację destrukcyjną karpiny sosnowej prowadzi firma M. Siedlicki w Augu- stowie.

Zresztą większość przedsiębiorstw, w ilości około 240, są to t. zw. terpentyniarnie, z ogólną przeróbką średnio po 1000 m p. rocznie, produ- kujące w piecach kopulakach lub kotłach surową

Przeróbka surowca z drzewa liściastego jest prowadzona w Polsce racjonalnie i przynosi nor- malny obrót, który samodzielnie zwiększy się, po uprzystępnieniu kredytów inwestycyjnych, ekspor- towych i innych.

Średni dochód brutto z 1 m p. surowca drze- wostanu liściastego wynosi zł. 24.79.

Tabela ilustrująca przeróbkę drzewa szpilko- wego podana jest na str. 1024.

Uzupełniając tę tabelę wytwórczością fabryk ekstrakcyjnych: 1500 t kalafonji po 700 zł. za ton- nę i 1000 t terpentyny po 1200 zł. za tonnę, otrzy- mamy ogólny dochód roczny w kwocie 6 230 000 zł. Jak widzimy z tabeli, przeróbka surowca szpil- kowego uzyskuje zaledwie 30% możliwego do- chodu brutto, przyczem obecny dochód brutto z 1 m p. wynosi średnio zł. 16.60, zaś możliwy do osiągnięcia jest: zł. 34.55.

Reasumując, przeróbka drzewostanu liściastego wynosi 200 000 m p. i daje dochód brutto zł. 4 958 000. szpilkowego „ 340 000 „ „ „ „ „ „ 6 230 000. Obecny dochód brutto wynosi więc ogółem zł.: 11 188 000.

*) Cyfry przybliżone, gdyż statystyka produkcji prze- tworów drzewnych nie istnieje; sporządzono na podstawie danych z kilkudziesięciu wytwórni.

Surowiec szpilkowy (300 000 m p. rocznie 1 m p. = 400 kp.

Sucha dystylacja.

P r o d u k t y	Stan obecnej produkcji *)				Stan racjonalnej produkcji			
	z 1 m p. średn. kg	Razem w tonnach	Ceny 1000 kg zł.	Razem zł.	z 1 m p kg	Razem w tonnach	Cena 1000 kg zł.	Razem zł.
1. Terpentyny	8	2 400	1000	2 400 000	10	3 000	1200	3 600 000
2. Smoła drzewna	28	8 400	200	1 680 000	30	9 000	250	2 250 000
3. Węgiel	50	15 000	60	900 000	60	18 000	100	1 800 000
4. Kwas octowy	} nie wyrabiany				7	2 100	1000	2 100 000
5. Spirytus drzewny					1,5	450	1000	450 000
6. Aceton					0,15	45	3700	166 000
Ogółem obrót roczny brutto wynosi obecnie zł.				4 980 000	przy racj. produkcji zł.			10 366 000

Obecne koszty produkcji i zarobki.

Koszt robocizny, wynikający z charakteru produkcji, jest mały, gdyż przedsiębiorstwa są, z natury rzeczy, położone zdala od ośrodków przemysłowych.

Robotnik fabryczny, t. zw. placowy, otrzymuje złotych 2—3 dziennie, palacz złotych 3—5 dziennie.

Zwózką karpiny i opału zajmują się małorolni, okoliczni włościanie za opłatą 1—6 zł. od m p., zależnie od odległości i pory roku.

Wydobywanie karpiny odbywa się dotychczas ręcznie za cenę od m p. zł. 2.50 do 6 zł. Próby zastosowania, zresztą w bardzo małym zakresie, mechanicznego wydobywania karpiny zapomocą konnych i ręcznych karczowników oraz środków wybuchowych wykazały wyższe koszty eksploatacji, aniżeli wydobywanie jej ręcznie.

Bardzo nieliczne są przedsiębiorstwa, które mają w wytwórniach zmechanizowaną pracę przygotowania surowca.

Cena surowca liściastego kształtuje się wedle licytacji na przetargach, urządzanych przez Dyрекcję Lasów Państwowych lub prywatnych i przez to jest dość różnorodna i bardzo często zbyt wygórowana, zresztą, w myśl zasady stosowanej przez Dyрекcję, aby uzyskać zawsze możliwie najwyższą cenę.

Dziś wynosi ona od 7—15 zł. za 1 m p. loco las. Jak ceny te wpływają na rozwój suchej dystylacji drewna liściastego, ilustruje to choćby fakt, że w Hajnówce prowadzi się suchą dystylację drzewa węglem górnośląskim, gdyż używanie opału drzewnego się nie kalkuluje.

Cóż dopiero mówić o kalkulacji surowca dla dystylacji. Ceny osiągnięte na przetargach za mniejsze zwykle ilości surowca nie mogą być stosowane do przemysłu.

Karpina sosnowa jest jedynym może surowcem w Polsce, który właściwie ceny nie posiada.

*) Ceny podano rynkowe z r. 1928 w uzależnieniu jakości produktów.

Teoretycznie dzieli się karpina na techniczną i opałową, zależnie od tego, kto ją kupuje.

Włościanin płaci za nią 45—60 groszy za 1 m p., lub bierze ją bezpłatnie za t. zw. wyczystkę; przedsiębiorca kupuje ją na przetargach od 4—7 złotych i wyżej za tenże sam metr przestrzenny, o ile nie ma jakiejś dawniejszej umowy stałej.

Skutek tego rodzaju klasyfikacji surowca jest taki, że większy przedsiębiorca nie jest w stanie przewidzieć swego budżetu, a mały smolarz kupuje go w małych ilościach, lub z drugiej ręki i dlatego może wyżyć, gdyż o jakichś poważniejszych zarobkach mowy być nie może.

Wspomnieć tu należy, że do kalkulacji wziąć trzeba także koszt opakowania produktów suchej dystylacji, które są następujące: beczka drewniana kosztuje około zł. 15.—beczka żelazna zł. 45—120,—balon szklany około 7 zł. Ceny te wskazują na konieczność rozpoczęcia taniego wyrobu typowego opakowania dla tych gałęzi przemysłu.

Nie wdając się w bardziej szczegółowe obliczenie kosztów produkcji obecnych przedsiębiorstw, z powodów zbyt rażących różnic, jakie wynikają na skutek różnorodnych sposobów i systemów produkcji oraz szeregu lokalnych warunków, lecz opierając się na dotychczasowych doświadczeniach, można, reasumując, liczyć, że średnie koszty produkcji za 1 m p. karpiny wynoszą zł. 15—25.

Obecne umowy z Rządem.

Zarząd Lasów Państwowych, względnie poszczególne Dyрекcje, zawierają zasadniczo dwa rodzaje umów. Pierwszy rodzaj — to umowy z większymi przedsiębiorcami, którzy dzierżawią zakłady, będące własnością Rządu.

Podstawą dzierżawy jest tenuta, którą oblicza się na zasadzie cen surowca dostarczonego do przeróbki. Cenę surowca ustala się wówczas wedle t. zw. taksy, opłacanej w nadleśnictwach, od 0,30—0,60 zł. od 1 m p. (cena za m p. karpiny opałowej), a do niej dolicza się tenutę za dzierżawę przedsiębiorstwa w wysokości 2—4 zł. za 1 m

p., przy ustaleniu pewnego minimum przerobu surowca. W sumie tenuta roczna normalnie przekracza wartość całego obiektu dzierżawionego, niejednokrotnie 2—3 razy. Podobnie praktykuje się i przy zawieraniu umów z tartakami i t. p. Za przedsiębiorstwo, którego wartość wynosi np. 100 000 zł., opłaca się czynsz roczny, zależnie od minimum przerobu, 200 i więcej tysięcy złotych. Oprócz tego, Rząd nakłada na przedsiębiorstwa obowiązek pewnych, nieraz bardzo poważnych inwestycji w wytwórniach dzierżawionych. Koszty wykonania tychże wlicza się dodatkowo w tenutę dzierżawną. Poza to jeszcze Rząd wymaga różnych ubocznych świadczeń, jak czyszczenia obszarów leśnych, z których daje surowiec, dalej łuszczenia szyszek na specjalnych łuszczarkach, które albo daje do dyspozycji, albo też poleca inwestować, budowy gajówek i t. p. Wreszcie obowiązują jeszcze pewne opłaty w nadleśnictwach.

Bywa także inaczej, t. j. tenutę wlicza się w cenę surowca, co ostatecznie doprowadza do podobnych wyników, jak wyżej.

Mniejsi przedsiębiorcy otrzymują w dzierżawę grunt pod budowę prymitywnych zakładów za darmo, płacą natomiast za surowiec i wykonywują różne świadczenia uboczne.

W tym wypadku, wybudowane kopalnie przechodzą po expiracji umowy na własność Skarbu Państwa bez odszkodowania. Byłoby to może i znośne, ale umowy takie zawierane są nieraz na 1 rok, w najlepszym razie na 3—4 lat.

Po expiracji umowy, dyrekcje lasów państwowych ogłaszają nowe przetargi na całe przedsiębiorstwa i wówczas najczęściej konkurent, dając na przetargu nieco wyższą cenę za surowiec i tenutę, obejmuje wytwórnię gotową, a poprzednik musi odejść z kwitkiem, zostawiwszy nieraz cały swój majątek w przedsiębiorstwie. Aby nie dopuścić do tego, licytuje wysoko i stąd tworzą się ceny i tenuty, doprowadzając kalkulację do absurdu, a przedsiębiorcę do ruiny.

Bywa także niejednokrotnie, że tuż obok istniejącej wytwórni wydzierżawia się teren pod drugą, lub też z lasów, przydzielonych do jakiegoś przedsiębiorstwa, sprzedaje się karpinę jako opałową.

Trzeba też i na to zwrócić uwagę, że t. zw. minimum przerobu surowca wyznacza się dowolnie, bez wzięcia w rachubę nietylko wydajności retort, czy kopalaków, ale bez zastanowienia się nad możliwością zbytu wyrobionego produktu, a nawet bez uzgodnienia tego minimum z planem gospodarczym danej partji lasu. Zdarza się więc, że przedsiębiorca nie może odebrać surowca z tego powodu, że nadleśnictwo wydać go nie jest w stanie, np. ze świeżych kultur, lub też nie chce wydać z przyczyny trudności wywozu i t. p.

Niektóre umowy zmuszają przedsiębiorcę do płacenia za surowiec w granicach minimum, nawet gdyby go nie otrzymał wogóle.

To wszystko są fakty niezbite, które potwierdzić może mnóstwo dowodów.

Umowy takie są rujnujące dla przedsiębiorców, a nawet nieraz dla Dyrekcji Lasów Państwowych nie są wygodne. Stan ten musi się zmienić, do czego tak Ministerstwo Rolnictwa, jak i poszczególne dyrekcje byłyby skłonne, gdyby nie pewien „chochlik” biurokratyczny, niwelujący wszelkie próby nowych układów.

Dzisiaj bezpośrednie skutki umów obecnych są takie, że każda prawie wielka wytwórnia, czy mała smolarnia, ma ogromne zaległości za surowiec i tenutę w lasach państwowych, co doprowadza w 90% do wyrzucenia przedsiębiorcy i perjo-dycznie to się powtarza.

Dalszym skutkiem tych umów jest mnóstwo procesów, a jeszcze dalszym — odstraszanie kapitału od przemysłu terpentynowego i suchej dystalacji drzewa.

Obecny bilans ogólny przemysłu terpentynowego i suchej dystalacji drzewa.

Jak widzimy, przemysł suchej dystalacji, szczególnie drzew szpilkowych w Polsce, nie może się rozwijać, gdyż prymitywna produkcja, małe przedsiębiorstwa, krótkotrwałe umowy dzierżawne z Rządem, brak kapitału i duże koszty produkcji nie pozwalają osiągnąć należnych korzyści z tej produkcji.

Można przyjąć, że z ogólnej ilości wyprodukowanych artykułów suchej dystalacji drzewa $\frac{1}{3}$ część produkcji jest zużywana wewnątrz kraju, reszta idzie na eksport. Należy przytem zaznaczyć, że o ile produkty przeróbki drzew liściastych są eksportowane jako standardyzowane, to produkty z drzew szpilkowych wytrzymują standard zaledwie w małej części; przeważnie są to półprodukty o różnorodnej jakości, i jako takie, za pośrednictwem Gdańska i Czechosłowacji, poddawane są dalszej obróbce i w wielu wypadkach, powracają do Polski pod postacią cennych i drogich artykułów.

Naogół tak surowiec, jak i półprodukty eksportowane z Polski, mają najgorszą markę, a wskutek tego — niskie ceny. Transakcje przeprowadza się tylko na podstawie prób, co nieraz prowadzi do zawiłych sytuacji prawnych i jeszcze bardziej deprecjonuje towar polski.

Najlepiej idzie obecnie, pomimo całkowicie nieorganizowanej sprzedaży, węgiel drzewny i, jako najbardziej jednolity produkt, ma duże zapotrzebowanie na rynkach zagranicznych.

Sprawą niecierpiącą zwłoki jest standardyzacja terpentyny i przetworów drzewnych, która przyniesie dużo korzyści producentom i konsumentom, podniesie eksport, a co najważniejsze — wzbudzi zaufanie zagranicy do produkcji polskiej.

(d. n.)

Dalekonośne przewody gazowe.

Technika dalekonośnych przewodów gazowych, rozwijająca się już od ćwierćwiecza, stoi obecnie już bardzo wysoko i stanowi jedną z najważniejszych gałęzi przemysłu gazowniczego i koksowniczego. Jej szeroki rozwój umożliwił dopiero zwycięskie spółzawodniczenie gazu z elektrycznością przy zaopatrywaniu w energię okolic, położonych daleko od centrów przemysłowych i miast. Szczególnie silną podniecię do rozwinięcia techniki przewodów dalekonośnych stworzyła konieczność jak najlepszego gospodarczo wyzyskania gazu, stanowiącego produkt uboczny koksowania w okręgach przemysłowych, oraz gazu ziemnego, przez dostarczenie go okolicom odległym już nie o dziesiątki, ale o setki kilometrów. Zasilanie okręgów całych w gaz umożliwiło też racjonalizację gazownictwa w kierunku zamknięcia zakładów małych i o małej sprawności, na korzyść instalacji wielkich, wydających surowiec z większą sprawnością i dających gaz po cenach niższych.

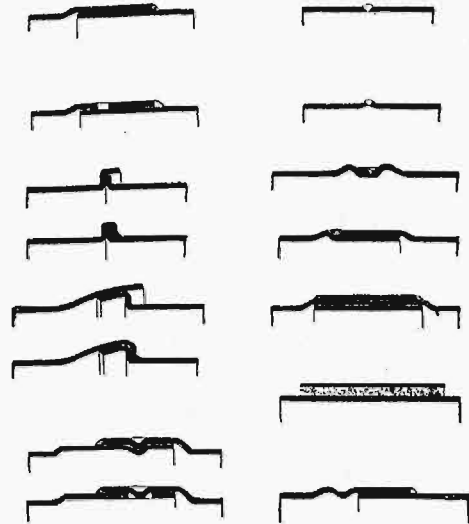
Z zagadnieniem dostarczania gazu na wielkie odległości wiąże się szereg zagadnień o znaczeniu technicznym, jak również ekonomicznym. Należy przytem odgraniczyć częściowo odmienne zagadnienie przesyłania gazu ziemnego (szczególnie ważne tylko dla krajów posiadających duże zasoby naturalne tego paliwa, jak Ameryka, Transylwania, Polska), od zagadnienia przesyłania gazu z węgla kamiennego.

Na odbytej w r. b. w Londynie Wszechświatowej Konferencji Energetycznej wygłosił inż. Traenkner referat, dotyczący zagadnienia przesyłania na duże odległości gazu koksownianego. Referent pominał celowo sprawę porównania rentowności czepiania z przewodów dalekonośnych z jednej strony z własnym wytwarzaniem gazu na małą skalę — z drugiej, i zajął się jedynie następującymi trzema zagadnieniami:

1. Materiał, złączenia i izolacja przewodów.
2. Wpływ ciśnienia i średnicy przewodu na koszt przesyłania gazu.
3. Zachowanie się gazu w przewodach.

Materiał, złączenia i izolacja przewodów. Trudności stosowania przewodów dalekonośnych istniały przez czas dłuższy; dopóki stosowano nieodpowiedni materiał oraz złączenia tulejowe, uszczelniane ołowiem, azbestem lub gumą, wpływ nieszczelności oraz niepewność działania przewodów nie pozwalały na osiągnięcie dostatecznie korzystnych wyników. Rozwój techniki spawania elektrycznego i acetylenowego pozwolił obecnie na stosowanie złączeń spawanych, usuwających radykalnie trudności z uszczelnianiem, zaś zastosowanie wysoko wytrzymałościowej stali zlewnej (o składzie: $P < 0,04\%$; $S < 0,05\%$; $C = 0,08 - 0,12\%$; $Mn = 0,4 - 0,5\%$; $Si = 0,02 - 0,03\%$, oraz o wytrzymałości na rozerwanie $34-41 \text{ kg/mm}^2$, granicy plastyczności 22 kg/mm^2 i wydłużeniu $>25\%$) pozwoliło na stosowanie wysokich, dochodzących do 20 at , ciśnień. Obecnie więc uważać można zagadnienie dalekonośnych przewodów gazowych za zupełnie rozwiązane. Walcownie niemieckie wykonywują dziś rury stalowe bez szwu

aż do $500 \text{ mm } \varnothing$ oraz rury ze spawanym szwem podłużnym od $300 \text{ mm } \varnothing$ aż do wymiarów niemal dowolnie wielkich. Do złączeń stosuje się z równym powodzeniem spawanie acetylenowe, jak i elektryczne. Rodzaje stosowanych w Niemczech złączeń wskazane są na rys. 1. Szczególnym powodze-



Rys. 1. Rodzaje spawanych złączeń przewodów.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. zwykłe złączenie kielichowe; | 6. złączenie Stumpfa; |
| 2. złączenie kielichowe Strenger'a; | 7. złączenie elastyczne; |
| 3 i 4. złączenie kielichowe Klöp-
per'a; | 8. i 9. złączenia Kuntz'a; |
| 5. złączenie Mannesmanna; | 10. i 11. złączenia R. W. E.; |
| | 12. złączenie Bellecourt'a. |

niem cieszą się złączenia kielichowe Klöp-per'a, posiadające tę wyższość, że wszelkie siły osiowe (które mogą być wynikiem np. wydłużania się przewodu) działają nie na szew spawany, lecz na wyoblenie, które tworzy ścianka rury; ponadto złączenie to ulega dużym odkształceniom sprężystym przy działaniu sił prostopadłych do osi przewodu. Tak ostatnia właściwość potwierdzona została doświadczeniem. Polegało ono na obciążeniu rury o średnicy 500 mm i grub. ścianki 7 mm , spawanej z dwu kawałków po 8 m , siłą prostopadłą do osi — w miejscu spawania. Podpory umieszczono w odległości $15,7 \text{ m}$. Ciężar własny rury wynosił 1450 kg , zaś obciążenie w miejscu spawania — 3050 kg , skąd naprężenie gnące $R_g = 635 \text{ kg/cm}^2$. Okazało się, że ugięcie rury ze złączeniem Klöp-per'a było największe i wynosiło 112 mm , po zdjęciu zaś obciążenia dodatkowego $67,5 \text{ mm}$, podczas gdy ugięcia te, dla rury z prostym złączeniem spawanym wynosiły odpowiednio: 44 mm i 10 mm . Po wykonaniu tej próby, zbadano szczelność złączenia, przez napełnienie rury wodą i poddanie wysokiemu ciśnieniu hydrostatycznemu. Do 40 at złączenie wykazało zupełną szczelność, przytem do 20 at nie zaobserwowano żadnego wydłużenia ani zwiększenia średnicy. Przy 50 at złączenie uległo rozerwaniu, przytem rozerwanie nastąpiło nie w szwie spawania. Z powyższych danych wynika, że złączenia Klöp-per'a nadają się dobrze do zastosowania na przewody ziemne, w wypadkach, kiedy mogą zajść miejscowe ruchy gruntu, jak zresztą i w innych wypadkach, w których niepodatność przewodu na ugięcia mogłaby sprawić trudności.

Ważnym czynnikiem trwałości i pewności działania przewodu jest jego odporność przeciwko korozji i prądom błędzącym. Izolacja przewodu składa się zwykle z warstwy juty impregnowanej (którą ostatnio z powodzeniem zastąpiono papą z filcu wełnianego) oraz warstwy masy izolacyjnej. Właściwości chemiczne i fizyczne tej masy powinny odpowiadać pewnym warunkom: masa powinna nie przepuszczać wilgoci, być odporna na działanie kwasów i nie przewodzić prądu elektrycznego; właściwości tych nie powinna tracić z czasem; również nie powinna się stawać z czasem kruchą i nie pękać; przy układaniu warstwy, nie powinny się tworzyć wewnętrzne pęcherze. Wytrzymałość masy izolacyjnej musi być dostateczna, podlega ona bowiem działaniu różnych nacisków zewnętrznych, szczególnie w okolicach kamienistych.

Zagadnienie zabezpieczenia przewodów przeciwko prądom ziemnym nie jest jeszcze dotychczas wyjaśnione; wpływ prądów błędzących osłabia się przez wbudowanie w pewnych odstępach na przewodzie złączeń izolowanych. Złączenie takie składa się z dwu ściągniętych śrubami kołnierzy, między które wkłada się pierścien z miękkiej gumy, grub. 8 mm, dostatecznie szeroki, aby zabezpieczył części metalowe od zetknięcia się. Śruby ściągające zabezpieczyć należy tulejkami gumowymi, zaś podłby i nakrętki podłożyć podkładki gumowe. Złączenie takie posiada jednak tę wadę, że guma ulega rozpuczeniu w węglowodorach, zaś siarka czyni ją kruchą, wiadomo zaś, że oba te składniki zawarte są w gazie.

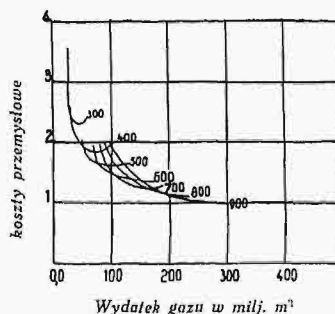
W celu uzyskania jeszcze większej pewności działania przewodu, np. w przewidywaniu znacznych ruchów gruntu lub uszkodzenia przewodu przez ręce ludzkie, przeprowadzić można wzdłuż przewodu kabel, zawierający zespół przewodników telefonicznych (łączyjących centralę z poszczególnymi stanowiskami dozorcami) oraz przewodniki, pozwalające na ześrodkowanie w centrali automatycznych pomiarów ciśnienia, wydatku gazu i ew. wartości opałowej. Ponadto rozplanować można sieć przewodów w ten sposób, aby, w razie jej uszkodzenia na pewnym odcinku, można było skierować gaz do tej okolicy i inną drogą.

Wpływ ciśnienia i średnicy przewodu na rentowność przesyłania gazu. Przy obliczaniu rentowności przesyłania gazu, uwzględniamy przede wszystkim straty ciśnienia w przewodzie o określonej średnicy, długości, ciśnieniu i wydatku gazu. Istnieje cały szereg różnych teorii i formuł, pozwalających traktować to zagadnienie, przytem doświadczenia, potwierdzające te teorie, są stosunkowo nieliczne, a same teorie — niezgodnione ze sobą, nie można więc dziś jeszcze mówić o zupełnym rozwiązaniu tego zagadnienia. Zwizak gazowników i wodociągowników niemieckich przyjęli jako normę wzory podane przez prof. Riehl'a. Na tych wzorach oparte są podane niżej wyniki obliczeń.

Na koszty przesyłania gazów składają się: 1) amortyzacja przewodu, stacji sprężarek i urządzeń pomiarowych, 2) koszty napędu i utrzymania w ruchu sprężarek i przewodu, 3) koszty administracyjne i podatki. Czynniki te zależne są znowu

od wielu innych. Np. amortyzacja przewodu zależy od jej czasu, ten zaś — od warunków miejscowych, w jakich się przewód znajdował; to samo dotyczy sprężarek. Koszty napędu zależą nietylko od stosowanego ciśnienia przesyłowego i początkowego ciśnienia gazu, lecz również od rodzaju napędu (elektryczny lub parowy) i — co za tem idzie — od położenia stacji sprężarek (w pobliżu, czy daleko od elektrowni lub kopalni węgla). Koszty ruchu zależą znowu nietylko od wydatku gazu, lecz również od jego rodzaju i składu. Koszty ruchu (eksploatacji) zależne są głównie od długości przewodu. Podatki są różne w różnych krajach, zależą przytem od wielu czynników, nie dających się ująć ogólnie. Przy obliczaniu przyjęć można, dla uproszczenia, że: 1) koszty ruchu sprężarek i koszty administracyjne są funkcją wydatku gazu, 2) koszty eksploatacji przewodu — funkcją jego długości. Podatki określić się dadzą z wysokości uruchomionych kapitałów.

W wyniku obliczeń okazuje się, że dla przewodu o pewnej długości i średnicy istnieje pewna wartość wydatku gazu, przy której koszty przesyłki osiągną minimum, przytem minimum to jest tem mniejsze, im większa jest średnica przewodu, w miarę jednak jej wzrastania minimum to wypada przy coraz większych wydatkach gazu. Mając wykreśloną dla różnych średnic (rys. 2) sieć krzy-



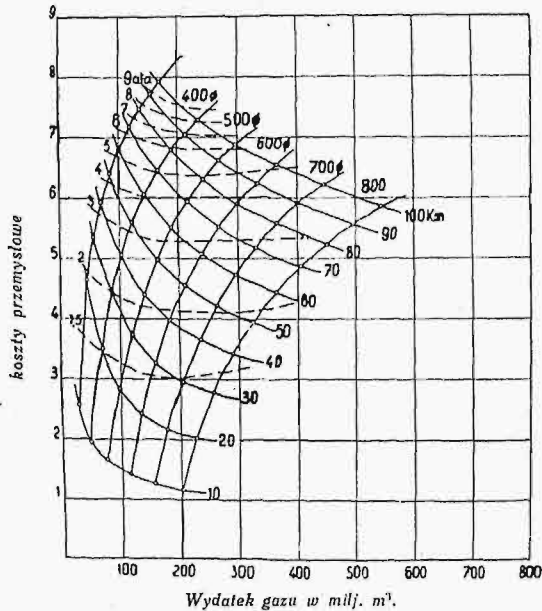
Rys. 2. Wykres porównawczy kosztów przesyłania gazów na odległość 10 km przy różnych średnicach gazociągów i różn. wydatkach gazu.

Cyfy na krzywych oznaczają średnice gazociągu.

wych, wyrażających koszty przewodzenia w funkcji wydatku gazu, możemy, dla danego wydatku, z łatwością wybrać średnicę najekonomiczniejszą.

Wykresy takie sporządzić można dla szeregu różnych długości przewodu; wybierając następnie dla poszczególnych średnic jedynie punkty odpowiadające minimum kosztów, zbudować można wykres przedstawiony na rys. 3. Z wykresu tego z łatwością określić można, dla danego wydatku gazu i długości przewodu, jego średnicę, która w tych warunkach będzie najekonomiczniejsza. Podane na wykresie linie kreskowane są liniami stałego ciśnienia, pozwalającymi określić najmniejsze ciśnienie, wymagane w danych warunkach. Oba podane wyżej wykresy są ważne dla ciśnienia końcowego gazu bliskiego 1 at (t. zn., że sprężenie początkowe gazu zostało wyzyskane możliwie jak najlepiej), oraz przy założeniu, że stosunek kosztów przewodu do kosztów sprężania pozostaje niezmienny. Wzrost ciśnienia końcowego powoduje, oczywiście, wzrost kosztów przesyłania gazu. Powyżej przytoczone rozważania rentowności dotyczą pojedynczego przewodu, z którego czerpie się gaz tylko na jego końcu. W rzeczywistości mamy zwykle do czynienia z siecią przewodów, z których się czerpie nietylko na końcach, ale i w pun-

ktach pośrednich. W takim wypadku rachunek rentowności komplikuje się tak dalece, że niepodobna przedstawić go wykreślnie. W celu podniesienia rentowności bardziej złożonych układów sieci, stosuje się nieraz sprężanie dodatkowe w pewnych punktach układu.



Rys. 3. Zmiany najdogodniejszej średnicy gazociągu przy wzrastaniu odległości przesyłania gazu do 100 km i przy najkorzystniejszym ciśnieniu początkowym.

Zachowanie się gazu w przewodach. W czasach, kiedy przystępowano do budowy pierwszych w Europie dalekonośnych przewodów gazowych, gaz grał jeszcze dużą rolę jako źródło energii świetlnej, wyłoniła się tedy kwestja, czy i o ile gaz zmienia swój skład przy przesyłaniu, bowiem można było oczekiwać, że przy stosowaniu wysokich ciśnień początkowych, koniecznych przy przesyłaniu na duże odległości, niektóre węglowodory, wchodzące w skład gazu, ulegną skropleniu, przez co mogłaby się zmniejszyć zdolność wydzielania energii świetlnej przy spalaniu gazu. Doświadczenia wykonane w ziemi potwierdziły w pewnej mierze te przypuszczenia; okazało się, że łatwiej mamy do czynienia ze zjawiskiem wręcz odwrotnym, o ile doświadczenie wykonamy na tym samym, będącym stale w użyciu, przewodzie. W międzyczasie doświadczenia te straciły dawne znaczenie, bowiem gaz przestał już grać wydatną rolę jako czynnik do oświetlenia, przytem ciężkie węglowodory zawarte w gazie, jak benzol, ksyloł i jego pochodne, wydzielane są z gazu już w gazowni, ze względu na ich cenne własności w innych zastosowaniach.

W ostatnich czasach zagadnienie skraplania się pewnych składników gazu w przewodach stało się znowu aktualne, bowiem weszły w użycie przewody b. długie, wymagające b. wysokich ciśnień, wynoszących 20—30 at. Oczywiście, że wchodzą tu w grę jedynie węglowodory ciężkie (i to tylko o tyle, o ile ich udziały nie są zbyt małe, bowiem ciśnienie cząstkowe danego składnika jest prop. do jego zawartości %-wej), których jest jednak wielka różnorodność, przytem są one

przeważnie nawzajem w sobie rozpuszczalne, tak że ich określenie oraz wyznaczenie ich udziałów w gazie świetlnym jest b. trudne, niemal niemożliwe. Poczynione w tej mierze próby dotyczyły określenia ilości uzyskiwanych z 1 m³ gazu skroplin przy różnych jego temperaturach; porównanie tych wyników z temperaturami wrzenia całego szeregu węglowodorów, które wchodzą w skład gazu świetlnego, pozwoliło przypuszczać, że wydzielaniu w przewodach gazowych ulegać powinien głównie naftalen. Istotnie, dokonane przez Niemiecki Instytut Gazowy badania wszystkich znajdujących się w Niemczech przewodów dalekonośnych wykazały głównie wydzielanie się wody, oleju i naftalenu, wyjaśniło się przytem, że olej pochodzi z części sprężarki, podlegających smarowaniu, jest więc tylko poprostu unoszony. Zagadnieniem wydzielania się rozmaitych składników zainteresowano się wogóle z tego względu, że powstała obawa zatkania przewodów osadem naftalenu, który, jak wiadomo, ulega łatwo sublimacji. Poczynione w tej mierze obserwacje potwierdziły powyższe przypuszczenia, co do wydzielania się naftalenu, a przytem okazało się, że ilość wydzielonego wzdłuż przewodu naftalenu jest większa, niżby to wynikało z panujących w przewodzie ciśnień i temperatur oraz własności fizycznych naftalenu. Przy bliższem zbadaniu okazało się, że naftalen wydzielany w sposób normalny na pierwszych dwu km przewodu, osadzając się na ścianach w postaci kryształów, prócz tego jednak duża jego ilość rozpuszczona jest w unoszonym gazem kropelkach oliwy; w dalszych częściach przewodu, wobec dalszego spadku temperatury, następuje ponowne osadzanie się oliwy i, co za tem idzie, ponowne wydzielanie się naftalenu. Można jednak powiedzieć, że, mimo stwierdzenia wydzielania się naftalenu, ilości wydzielone są o tyle niewielkie, że nie powodują przeszkód w przesyłaniu gazów.

Mimo to poczyniono już wiele prób, zmierzających do wydzielania naftalenu z gazu przed jego wprowadzeniem do przewodu dalekonośnego. M. in. stosowane jest patentowane urządzenie Lenze'a. W urządzeniu tem gaz, wychodzący z pieca koksowniczego, o temp. 250°C, dostaje się najprzód do aparatu oddystylowującego pod ciśnieniem amonjak, opuszcza aparat przy temp. 80°, obniża w chłodnicy wodnej temp. do 20°, potem zostaje przepłókan w specjalnej chłodnicy wodą amonjakalną, redukując w ten sposób zawartość naftalenu do 4—6 g w 1 m³ i obniżając temp. do 0°C. Przy stosowaniu b. wysokich ciśnień (długich przewodów), można zastosować przepłókiwanie wodą amonjakalną już za sprężarką, obniżając w ten sposób zawartość naftalenu do 4—6 g w 1 m³ gazu sprężonego, przez co jednak koszty zakładowe i ruchu urządzenia zwiększają się; wogóle jednak są one stosunkowo niewielkie.

Prócz wyżej opisanego sposobu oczyszczania gazu, istnieją jeszcze inne (np. Tow. Linde), jednak nie wyszły one jeszcze ze stadjum prób.

B. S.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

KOLEJNICTWO.

Lokomotywy spalinowo-elektryczne dla Rosji.

W ostatnich czasach rząd sowiecki zamówił w fabryce lokomotyw Hohenzollern w Düsseldorfie lokomotywę spalinowo-elektryczną typu 2-5-I o mocy 1200 KM, której budowa wykonana została pod kierunkiem prof. Łomonosowa. W lokomotywie tej zmianę prędkości osiąga się zapomocą przełączenia przekładni w trójmianowej skrzynce biegów.

Obecnie Sowiety zamówiły dalszy szereg lokomotyw elektrycznych, które jednakże posiadać już będą przekładnię zmianową elektryczną typu Brown-Boveri, a nie mechaniczną, jak wyżej wspomniano.

Zamówienie składa się:

1) z lokomotywy elektrycznej typu 2-5-I z pięcioma niezależnymi silnikami elektrycznymi. Silnik Diesel'a, z bezpowietrznym wtryskiem paliwa posiada moc 1200 KM przy 450 obr/min. Lokomotywa przeznaczona jest dla pociągów towarowych.

Silniki elektryczne chłodzone są powietrzem przez oddzielne wentylatory, obliczone w ten sposób, aby do obwođu powietrza można było wstawić filtr powietrzny.

W dawnej lokomotywie pompy do oliwy i wody chłodzącej napędzone były od silnika Diesel'a, który po zatrzymaniu lokomotywy musiał jeszcze obracać się przez pewien czas, w celu podtrzymania obiegu wody i ochłodzenia tych części silnika, które wystawione są na działanie wysokich temperatur. W nowym typie wszystkie pompy napędzane są przez pomocnicze silniki elektryczne, które w czasie postoju lokomotywy czerpią prąd z baterji akumulatorów.

2) Lokomotywa typu 1—4—0 zaopatrzona jest w 4 silniki elektryczne i silnik Diesel'a o mocy 600 KM przy 700 obr/min. Jest to lokomotywa przetokowa, zaopatrzona jednak w hamulce elektryczne, gdyby wyjątkowo miała pracować w innych warunkach na s'eci.

3) Lokomotywa typu 1—4—1 posiada analogiczny, jak wyżej, silnik Diesel'a i jeden silnik elektryczny, napędzający 4 koła lokomotywy za pośrednictwem korbowodów. Budowa jej jest w zasadzie podobna, jak w p. 2, jednakże nieco dłuższa i cięższa, ze względu na 1 tylko silnik elektryczny i napęd korbowodowy. (Revue BBC, 1928, październik).

KOMUNIKACJA.

Rola samochodu w ruchu publicznym.

W związku z Międzynarodową Wystawą Samochodową w r. b. w Berlinie, ogłoszono w Nr. 45 i 46 czasopisma „Verkehrstechnik” obszerny artykuł zbiorowy o roli autobusów i samochodów ciężarowych w ruchu publicznym przy przewożeniu osób i towarów. We wstępie jest poruszona doniosła sprawa uzgodnienia współpracy transportów samochodowych z transportami, które się odbywają po szynach. Zagadnienie to stało się, w miarę rozwoju ruchu samochodowego, jednym z najbardziej aktualnych, wywołało przytem obszerną polemikę, w wielu wypadkach bardzo ostrą. Niezmiernie jednak jest pouczające, że przebieg tych polemik jest w poszczególnych krajach bardzo zbliżony i prawie zawsze się powtarza w tym samym porządku: zacięta zrazu walka na tle rywalizacji ustępującej

stopniowo zrozumieniu, że prawdziwy postęp jest możliwy nie drogą wzajemnego zwalczania się, lecz przez współpracę.

Jako zjawisko ogólne, można przyjąć, iż w pierwszym okresie rozwój transportów samochodowych odbywa się bezplanowo, dorywczo, często pod hasłem wyrugowania „w imię postępu” transportów po szynach.

Tymczasem nie ulega wątpliwości, iż takie postawienie sprawy nie tylko nie mogłoby się przyczynić do rozwoju kulturalnego kraju, lecz przeciwnie, musiałoby go obniżyć; doniosłe znaczenie toru kolejowego dla masowych przewozów jest dostatecznie znane, a przytem należy wyraźnie podkreślić, że znaczenie to jest oparte właśnie na torze kolejowym, a nie na sposobie trakcji — parowej, elektrycznej czy motorowej.

Z drugiej jednak strony, byłoby krótkowzrocznym zwalczanie tak doniosłego środka komunikacyjnego dla ruchu osobowego i lżejszego towarowego, jakim jest transport samochodowy.

Wyrazem należytego zrozumienia wartości obydwóch środków komunikacyjnych są postanowienia, powzięte ostatnio przez jedną z największych organizacji komunikacyjnych — Związek niemiecki tramwajów, kolejek dojazdowych i kolei prywatnych (na zebraniu ogólnem w dn. 21.IX r. b.), który rozszerzył swoją działalność na transporty samochodowe i odpowiednio zmienił nazwę. Już obecnie związek ten utrzymuje 350 linii autobusowych, obsługiwanych przez 1500 autobusów, które przewiozły w roku bieżącym powyżej 217 milionów osób.

Wskazana na początku praca zbiorowa składa się z następujących artykułów:

1. „Koleje i samochody w ramach ogólnego ruchu” — A. Müllera, obficie ilustrowany fotografjami najnowszych modeli autobusów i ich głównych części składowych, zawierający następujące rozdziały: Wstęp — ogólne rozważania o współpracy kolei i samochodów. I. Koleje do użytku publicznego ogólnego; II. Koleje do użytku publicznego nie ogólnego; III. Specjalne obowiązki nakładane na koleje; IV. Samochody; V. Obowiązki i przywileje samochodów; VI. Udział kolei i samochodów w obsłudze ruchu publicznego; VII. Rywalizacja między kolejami i samochodami; VIII. Współpraca kolei i samochodów; IX. Zasadnicze warunki dla publicznych linii autobusowych.

2. „Uwagi o rentowności i wysokości opłat za przejazd przy komunikacji autobusowej między dwoma sąsiednimi dużymi miastami” — H. Fischbacha. Rozważania autora oparte są na doświadczeniach, poczynionych na przestrzeni między Duisburgiem a Hamborn, i zawierają liczne dane cyfrowe oraz zestawienia.

3. „Samochód w służbie pocztowej w Niemczech” — Hinz'a. Na treść tego artykułu składają się zagadnienia nast.: ogólne uwagi o znaczeniu samochodu w gospodarce pocztowej i ogólnokrajowej; rozwój ruchu (przewieziono w roku ubiegłym 53 milionów osób na przestrzeni 51 milionów km; wzrost w roku ostatnim wynosi 32% w stosunku do przewiezionych osób i 46% przejechanej ilości km; ilość samochodów 7853, a oprócz tego 1315 wozów przyczepnych); udoskonalenia techniczne przy podróżach międzymiastowych; zastosowanie silników bezkarburatorowych (na paliwo cięższe) ustroju Junkersa i fabryki MAN, nowe urządzenia w warsztatach.

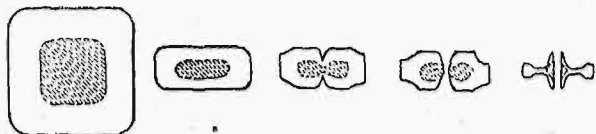
4. „Doświadczenia techniczne, poczynione przez przedsiębiorstwa autobusowe” — Sussdorfa.

Pozatem znajdujemy kilka krótszych artykułów, np. o autobusach sypialnych, omnibusach na wystawie berlińskiej, zmianach w ustawie autobusowej z dn. 20.X r. b. i t. p.
M. S. O.

METALURGJA.

Wyrób zdrowych szyn według sposobu walcowania Courthéoux.

Louis Pichard opublikował na powyższy temat artykuł w *Génie Civil*, 91 (1928), str. 671—674. Zasadę walcowania szyn metodą Courthéoux przedstawiono na rys. 1. Polega ona na wstępnym dzieleniu bloku w walcach, by w ten sposób zanieczyszczenia (na rysunku obszar zakreskowany) ześrodkować w stopce, wzgl. w szyjce szyny. Pozbawiona likwacji główka posiadać będzie większą twardość, co jest wskazane ze względu na ścieranie. Ten sposób walcowania zastosowano obecnie na próbę w Forges et Aciéries de Hagondange. Do zastosowania tego sposobu potrzeba wstawić wstępne walce, przewalcowujące blok na bałwanek i rozcinające ją na dwie części, a ponadto koniecznym jest równoczesne przewalcowywanie obu tych części na profil szyny. Przy rozpatrywaniu tego wyrobu, nasuwają się na-



Rys. 1. Walcowanie szyn metodą Courthéoux.

stępujące wątpliwości: czy powstające podczas przecinania bałwanek nierówności nie doprowadzą w dalszym ciągu walcowania do tworzenia się zadziórów, czy przez zgromadzenie zanieczyszczeń w stopce szyny nie wytworzy się większe jej rdzewienie, czy skupienie zanieczyszczeń w stopce nie osłabi jej zbyt, powstała bowiem rysa wskutek naprężeń rozciągających lub uderzeń, na które stopka główna jest narażona, rozprzestrzeniać się będzie w dalszym ciągu w zdrowej części materiału i spowoduje nieunikniony złom. Odpowiedź na te wątpliwości da dopiero praktyka. Pewnym jest jednak, że najlepiej walcować szyny z materiału posiadającego najmniej zanieczyszczeń, a zatem najmniej skłonnego do likwacji. (O. Pilz., St. u. E., 1928, zeszyt 41, str. 1446).

Z. J.

METALOZNAWSTWO.

Uwagi o praktyce pomiarów pirometrycznych.

Zdarza się, że poprawnie założona instalacja pirometryczna zawodzi. Główne przyczyny, powodujące jej niedomagania, leżą zazwyczaj w niedostatecznej jej ochronie magnetycznej i elektrycznej. Ochrona magnetyczna jest potrzebna, gdy w pobliżu aparatu pomiarowego (galwanometru) płyną prądy elektryczne o dużym natężeniu, wytwarzające silne pola magnetyczne. Ochrona magnetyczna polega na stosowaniu osłony z miękkiego żelaza, w której mieści się aparat rejestrujący. Praktyka wykazała, że osłona

pojedyncza jest niedostateczna, najlepiej więc stosować osłony podwójne, wzajemnie od siebie izolowane magnetycznie (dwie pokrywy z miękkiego żelaza, przedzielone materiałem niemagnetycznym, np. powietrzem). W osłonach tych muszą istnieć odpowiednie otwory, służące do odczytywania na skali galwanometru; do takiego urządzenia potrzebny jest jeszcze oświetlacz skali.

Oprócz dokładnego izolowania przewodów, łączących termoelement z galwanometrem, zwłaszcza na zaciskach, trzeba jeszcze zwrócić uwagę na izolowanie elektryczne samego termoelementu. Termoelement składa się normalnie z dwóch izolowanych elektrycznie drutów, zlutowanych jednym końcem i wsadzonych w rurkę ochronną, zwykle z żelaza, dwa wolne końce drutów (niezlutowane) łączą się z przewodami łączącymi je z galwanometrem, lub też bezpośrednio kończą się na zaciskach galwanometru. Krople oliwy lub cząstki zendry, znajdujące się przy niedokładnym przygotowaniu termoelementu w rurce ochronnej, dyfundują i osadzają się na izolacji (z oliwy wydziela się przy wysokich temperaturach koks), tworząc w ten sposób ogniwa wtórne, psujące dokładność odczytów. Aby temu zapobiec, wkłada się na spód rurki ochronnej, t. j. w miejsce, do którego dotyka niezolowany lut drutów, nieco wysokotopliwego materiału ogniotrwałego lub topionego kwarcu.

Godnym polecenia (ze względów ekonomicznych) jest, zwłaszcza w większych przedsiębiorstwach, przygotowywanie termoelementów na miejscu. W Anglii stosuje się do tego celu druty następujące: Ferry (54% Cu, 45% Ni, 1% Mn) i Ferrozoid (stal niklowo-chromowa). Na rurki ochronne najodpowiedniejszym jest zwykłe żelazo. Dla zwiększenia czasu pracy tych rur, smaruje się je odpowiednimi mieszaninami, z których (przy wytopianiu glinu) najlepsze wyniki dała mieszanina równych części talku (French chalk) z grafitem w 10% roztworze krzemianu sodu, zmieszana do konsystencji gęstej mazi. Równie ważnym jest trwałe zamknięcie izolacyjne wolnych końców drutów. Ponieważ druty termoelementu są stopami niklu, uważać należy na ochronę ich przed działaniem gazów piecowych, zawierających siarkę. Stopy niklu silnie pochłaniają siarkę, a niskotopliwa eutektyka niklu i siarczku niklu powoduje nieuchronne zniszczenie całego termoelementu. Gazy, zawierające siarkę, przenikają często przez rurkę ochronną. Aby temu zapobiec, smaruje się te rurki wapnem; jest to wprawdzie ochrona częściowa, wystarcza jednak w praktyce.

Tam, gdzie chodzi o znaczną czułość termoelementu, t. zn. o szybkie reagowanie tegoż na zmiany temperatury, można w pewnych wypadkach stosować sposób polecony przez Marsh'a: mianowicie, końców drutów, znajdujących się w środku, którego temperatura ma być mierzona, nie lutuje się i nie skręca, tak, że druty wolne od izolacji wystają na kilka centymetrów utrzymując kontakt ze sobą przez stopiony metal, w którym są zanurzone. Część drutów, wystająca ze stopionego metalu, powinna być w tym wypadku izolowana rurkami kwarcowymi. Po pewnym czasie, zanurzone końce drutów stapiają się z płynnym metalem; należy je wtedy obciąć i, obnażywszy kawałek każdego drutu z izolacji, posługiwać się niemi dotąd, dopóki ich długość na to pozwoli. Tego rodzaju sposób mierzenia temperatury jest wskazany w odlewniach stopów nieżelaznych o niskich temperaturach topienia. (G. B. Brook, H. J. Simcox, odczyt wygłoszony na posiedzeniu Institute of Metals, 4—7 września 1928 w Liverpool).

Z. J.