

szyny próbnej, conajmniej dorównuje białemu stopowi cynowemu. Także przy bardzo wysokim nacisku jednostkowym 350 — 400 kg/cm² i szybkości poślizgu 1,05, względnie 2,5 m/sek (lub przy 300 kg/cm² i szybkości poślizgu 4,2 m/sek) zdolność poślizgu w metalu B nie jest jeszcze całkowicie wyczerpana.

8) Przy wyłożonym ruchu i biegu na gorąco metal B, ze względu na wyższy punkt topliwości, wykazuje wyższość nad stopem cynowym.

9) Metal B może być używany do łożysk bezpośrednio w stanie odlanym, bez konieczności stosowania obróbki mechanicznej, co posiada duże znaczenie gospodarcze.

10) Na podstawie danych z literatury, dotyczących metalu B, należy stwierdzić, że jest on najlepszym stopem ołowiu-alkalicznym, który pod względem swoich własności wytrzymałościowych przewyższa biały stop cynowy.

11) Metal B nie jest drugorzędnym stopem namiastkowym, lecz pełnowartościowym tworzywem specjalnym.

12) Metal B, który dotychczas wyprodukowano i zastosowano w samych Niemczech w ilości ponad 30 milionów kg, okazał się, jak już z tego wynika, w praktyce kolejowej koniecznym i pod wieloma względami niezastąpionym stopem łożyskowym.

H. Wnioski

Reasumując można stwierdzić, że metal B pod względem własności mechanicznych i technologicz-

nych w większości zastosowań przewyższa najlepszy biały stop cynowy, w pozostałych zaś nie-licznych punktach w przybliżeniu mu dorównuje.

Nie można więc w żadnym razie twierdzić, że metal B ustępuje pod względem technicznym białemu stopowi cynowemu, a tym samym poglądy, jakoby metal B zbliżał się swymi własnościami do bogatych w ołów, biednocynowych stopów łożyskowych, musi być uznany za nieuzasadniony.

• • •

Essais mécaniques-technologiques d'alliages-antifricition et leurs résultats obtenus avec des alliages à base d'étain et à base de plomb pour coussinets des chemins de fer

Résumé:

A la suite de son étude sur les essais d'alliages-antifricition l'auteur indique qu'on obtient les résultats les plus sûrs de ces essais en les exécutant sur une machine spéciale. Une telle machine, destinée pour les essais des coussinets du matériel roulant ferroviaire, a été construite par l'auteur et M. Müller.

Après avoir décrit cette machine, l'auteur cite les résultats obtenus au moyen d'elle pour les alliages à base d'étain et à base de plomb, et passe ensuite à l'analyse des essais exécutés sur les autres appareils par MM. Jakeman et Barr, M. Fleischmann et M. Armbrüster. Cette analyse le conduit à la conclusion que les résultats des essais en question ne peuvent pas servir de règle parce que leurs conditions ne correspondaient pas aux conditions du travail des coussinets du matériel roulant. Ensuite l'auteur s'occupe des essais de l'usure des alliages pour coussinets et montre que les méthodes présentes de ces essais ne donnent non plus des résultats décisifs. A la fin il cite les opinions sur l'alliage B (Bahnmittel) exprimées par divers auteurs et constate dans les conclusions que le métal B, grâce à ses propriétés avantageuses, peut être reconnu comme supérieur au meilleur alliage-antifricition à base d'étain.

Czy stosowanie metalu „B” jest gospodarczo wskazane?

Prof. dr. J. Czochrański, SIMP

Rachunek porównawczy kosztów stosowania w kolejnictwie stopów cynowych i metalu „B”: podstawy kalkulacji; wydajność (cykl użytkowania) stopów; porównanie kosztów stosowania stopu o 50% Sn i stopu B; także porównanie stopu B ze stopem o 13% Sn. — Zysk ze starego metalu. — Wnioski.

WZWIĄZKU z ukazaniem się w prasie codziennej szeregu artykułów w sprawie metalu „B” Redakcja „Przeglądu Mechanicznego” otworzyła swe łamy celem oświetlenia tego zagadnienia w sposób właściwy dla prasy fachowej. Wstępny mój artykuł: „Nowoczesne kolejowe metale łożyskowe”¹⁾ posłużył do wypowiedzenia swych poglądów prof. A. Krupkowskiego w artykule pod tytułem: „Stop łożyskowy „B” w świetle oceny technicznej i gospodarczej”²⁾ oraz prof. G. Welterowi w artykule pod tytułem: „Mechaniczno-technologiczne badania stopów łożyskowych”³⁾.

Momenty gospodarcze w mej pierwszej pracy nie były rozpatrywane z punktu widzenia gospodarki kolejowej, lecz jedynie w kierunku możliwości oszczędności dewizowych. Celem obecnego artykułu jest scharakteryzowanie względów gospodarczych, które przy stosowaniu metalu „B” posiadają wybitne znaczenie. Praca niniejsza odpowiada więc na pytanie, czy stosowanie metalu „B” jest gospodarczo wskazane.⁴⁾

Zagadnienia techniczne, poruszone przez prof.

A. Krupkowskiego, zostały naświetlone w wyczerpujący sposób w wyżej wspomnianej pracy prof. G. Weltera, tak że uważam za zbędne do punktu tego powracać. Na stronę czysto polemiczną artykułu prof. A. Krupkowskiego odpowiem, o ile to miałoby się okazać jeszcze potrzebnym — w formie listu od Redakcji.

Metal „B” jest pełnowartościową namiastką stopu bogato-cynowego typu Sn 86% i winien być z nim na równi traktowany. Koleje polskie stosują między innymi stop typu Sn 86%, ale radzą sobie częściowo także stopem typu Sn 23%, a nawet Sn 6%.⁴⁾ Nie dowodzi to bynajmniej celowości stosowania stopów typu Sn 23% i Sn 6%. Jak wiadomo, przeciętna szybkość pociągów w Europie zachodniej jest o wiele wyższa, aniżeli u nas, nie mówiąc już o Ameryce. Wystarczy odbyć chociaż by krótką podróż na jakimkolwiek odcinku sieci kolei naszych, aby stwierdzić, że „rzucanie” wagonów

³⁾ Niezależnie od omówionego w pracy tej zagadnienia gospodarczego stwierdzam, że w sprawie oszczędności dewizowych nie zostały przedstawione przez prof. A. Krupkowskiego odpowiednie dane cyfrowe. Rachunek w pierwszej mej pracy odnosił się poza tym do stopu typu Sn 50%.

⁴⁾ Przeciętny skład wszystkich stopów, stosowanych na kolejach polskich, wynosi łącznie Sn 13%.

¹⁾ Przegl. Mech. 1936, zes. 12, str. 395.

²⁾ Przegl. Mech. 1937, zes. 1, str. 8.

³⁾ Przegl. Mech. 1937, zes. 3—4, str. 98.

jest niedopuszczalnie silne, co wskazuje na przedwczesne, daleko idące wyrobienie czołowych powierzchni panewek. Rozwojowi kolejnictwa na zachodzie nie dotrzymujemy kroku. Jeśli w dziedzinie tej, dla obronności tak doniosłej, nie przeprowadzimy gruntownej rewizji i reorganizacji, to po upływie kilku lat pozostaniemy w tyle, podobnie jak stało się to z rozwojem motoryzacji. Aby dorównać dążeniom, na zachodzie ogólnie dostrzeganym, należy przede wszystkim pamiętać o stanie i jakości łożysk, stosując takie typy stopów, które

jest zbliżony do cyfry wyżej podanej i wynosi ca 32 235 rocznie. Dla braku danych o okresie użytkowania metalu cynowego o przeciętnym składzie Sn 13% nie można obliczyć czasu pracy tegoż metalu w łożysku, t. j. jego żywotności.

Na podstawie powyższych danych dochodzimy do zestawienia porównawczego, ujętego w tabeli I.

Z tabeli I można wyciągnąć następujące wnioski:

1) Wydatek całkowity wynosiłby przy stosowaniu stopu typu Sn 50% zł 1 190 000, gdy na metal „B” wydatkowano by zł 901 824.

TABELA I.

	Stop Sn 50%		Metal „B”	
	Ilość t cena zł/t	Cena ogółem zł	Ilość t cena zł/t	Cena ogółem zł
Zapotrzebowanie roczne }	340 à 3 500.—	1 190 000.—	420 à 1 200.—	504 400.—
Reszta do przeróbki po 3 ¹ / ₃ latach }	nieznane	nieznane	336 ²⁾ à 800.—	268 800.—
Koszty przeróbki }			268,80 à 800.—	215 040.—
Reszta po 6 ² / ₃ latach }			2 5,04 à 400.—	987 840.—
Koszty przeróbki }				— 86 016.—
Zysk ze sprzedaży starego metalu po 10 latach ¹⁾ . . }	0	0		
Wydatek całkowity }		1 190 000.—		901 824.—

¹⁾ Stary metal „B” przyjmują fabryki po kursie nowego ołowiu, obecnie po 400.— zł za tonnę.

²⁾ W obliczeniach przyjęto ubytek metalu „B” od wylewu do wylewu = 20%.

łącznie zawierałyby Sn 50%, albo namiastki im dorównujące.

Tę przeciętną zawartość cyny w stopach przyjąłem też za podstawę w mojej pracy poprzedniej (l. c.). Należy na tym miejscu stwierdzić, że stosowanie stopu typu Sn 6% jest zupełnie niewskazane, gdyż stop ten, a tak samo może i stop typu Sn 23%, można zastąpić z powodzeniem bezcynową kompozycją.

Biorąc za podstawę kalkulacji stop cynowy o przeciętnym składzie Sn 50% (ciężar właściwy 8,5) po 3 500 zł za tonnę, a za podstawę namiastki metal łożyskowy „B” (ciężar właściwy 11) — przy stałym użyciu — po 1 200 zł za tonnę,⁵⁾ dojdziemy — przy uwzględnieniu następujących założeń — do podstaw kalkulacyjnych, które pozwalają na przeprowadzenie rachunku porównawczego kosztów stosowania obu stopów.

Wydażność, t. zn. okres użytkowania metalu „B”, wynosi przeciętnie, jak wiadomo, ca 107 000 km. Przeciętny osiokilometraż oblicza się na okrągło 32 000 rocznie. Stąd wynika, że w jednym okresie użytkowania metal „B” pracuje w łożysku przez 3¹/₃ roku. Wskutek tego potrzebne jest w przeciągu 10-ciu lat dwukrotne odnowienie metalu „B”.

Okres użytkowania metalu cynowego o przeciętnej zawartości Sn 86% będzie prawdopodobnie zbliżony do wydajności stopu łożyskowego „B”. Cyfry, podane w literaturze⁶⁾, wypadają jednak na niekorzyść stopu Sn 86%.

Okres użytkowania metalu cynowego o przeciętnej zawartości Sn 50%, jak również Sn 13%, jest na razie w literaturze nieznany. Czy cyfry te są w kolejnictwie polskim ustalone, nie mogłem stwierdzić. Przeciętny zaś osiokilometraż kolei polskich

2) Należy zaznaczyć, że wg zestawienia porównawczego, reszta metalu o przeciętnym składzie Sn 50%, po cyklu 10-cioletnim, w myśl założenia prof. A. Krupkowskiego, odpowiadałaby zeru, natomiast starego metalu „B” pozostaje nam po tym samym cyklu 215,04 t, które mogą być oddane do fabryki po cenie nowego ołowiu, a nie łomu, co wyraźnie podkreślam, albo zamienione na równowartość odpowiedniej ilości nowego metalu.

Jeśli nie będzie się szukać martwej kalkulacji, ale raczej przeprowadzi się kalkulację porównawczą opartą na r ó w n o r z ę d n y c h warunkach, to nietrudno będzie przekonać się, że metal „B” może gospodarczo konkurować nie tylko ze stopami bogato-cynowymi, ale nawet ze stopami o niskiej zawartości cyny, stosowanymi obecnie na naszych kolejach.

Przyjmując za podstawę ciężar właściwy stopu o przeciętnym składzie Sn 13% = 10,5, otrzymamy zapotrzebowanie tego stopu ciężarowo wyższe i, jak wykazuje rachunek, uwzględniający objętość, potrzebna ilość metalu typu Sn 13% będzie wynosić 400 t. Zapotrzebowanie stopu „B” pozostanie w tej samej ilości, jaką podano wyżej, t. j. 420 t.

Cena metalu „B”, wyprodukowanego w r ó w n o r z ę d n y c h warunkach (w wyt ó r n i P. K. P.), wynosiłaby, łącznie z licencją, około 800 zł za tonnę, a może nawet jeszcze mniej.

Zestawienie porównawcze stopów biedno-cynowych z metalem „B” zostało ujęte w tabeli II.

Tabela II pozwala na wyprowadzenie wniosków następujących:

1) Wydatek całkowity wynosiłby przy stosowaniu stopu o średnim składzie Sn 13% zł 600 000, kiedy na metal „B” wydatkowano by zł 491 904.

Przy tym należy zaznaczyć, że rachunek przedstawiony jest jeszcze na niekorzyść metalu „B”.

⁵⁾ Cena w Niemczech dla kolei jest jeszcze niższa.

⁶⁾ Laubenheimer, Eisenbahnwesen, str. 156. VDI-Verlag 1925.

TABELA II.

	Stop Sn 13%		Metal „B” w wytwórni PKP	
	Ilość t cena zł/t	Cena ogółem zł	Ilość t cena zł/t	Cena ogółem zł
Zapotrzebowanie roczne }	400 à 1 500.—	600 000.—	420 à 800.—	336 000.—
Reszta do przeróbki po 3 ¹ / ₃ latach }	nieznane	nieznane	336 ²⁾	134 400.—
Koszty przeróbki }			à 400.—	
Reszta po 6 ² / ₃ latach }	0	0	268,80	107 520.—
Koszty przeróbki }			à 400.—	
Zysk ze sprzedaży starego metalu po 10 latach ¹⁾ . . }			215,04 à 400.—	577 920.— — 86 016.—
Wydatek całkowity		600 000.—		491 904.—

¹⁾ Stary metal „B” przyjmują fabryki po kursie nowego ołowiu, obecnie po 400.— zł za tonnę.

²⁾ W obliczeniach przyjęto ubytek metalu „B” od wylewu do wylewu = 20%.

2) Reszta metalu o przeciętnym składzie Sn 13% w cyklu 10-cioletnim odpowiadałaby, według założenia prof. A. Krupkowskiego, zeru, natomiast metalu „B” pozostaje znowu 215,04 t.

Znamienną korzyścią stosowania metalu „B” jest to, że koszt przeróbki — w pierwszym przypadku (tabela I) łącznie 483 840 zł, w drugim przypadku (tabela II) łącznie 241 920 zł, — stanowi przeważnie wydatek na robociznę, co jest pozycją dodatnią w walce z bezrobociem. W przypadku zaś stosowania metalu cynowego nie tylko tych gospodarczych korzyści wykazać nie możemy, ale, jak wynika z powyższego, wręcz przeciwnie, stwierdzamy niepowetowane straty materiałowe, które trzeba okupić wartością złota.

Z rocznego zapotrzebowania stopu cynowego o zawartości Sn 13% wynikałoby, że metal cynowy zużywa się w zupełności w ciągu ca 10 lat. Jest nieprawdopodobne, aby zapotrzebowanie nowych metali, podane w „Przeglądzie Mechanicznym” Nr. 1 1937, str. 15, odzwierciedlało gospodarkę Polskich Kolei Państwowych, gdyż wówczas ginąłby w okresie 10 lat cały w metalach łożyskowych za-inwestowany kapitał. Prof. A. Krupkowski (l. c.) nie uwzględnia zysku ze starych metali. Wynikałoby z tego, że zysku takiego nie ma. Wątpię, czy P. K. P. pogląd ten podziela.

Przy stosowaniu zaś metalu „B”, po upływie 10-ciu lat (jak rachunek powyższy wykazał), z 420 t pozostaje 215,04 t substancji, co potwierdza fakt, że kolejnie niemieckie w ostatnich latach zużywają głównie metal, pochodzący z przeróbki metalu starego.

Jeżeli w naszej gospodarce nie ma pozycji, odciążających budżet zakupu metali łożyskowych, to wynikałoby z tego, że wydatki na zakup metalu, o przeciętnej zawartości cyny Sn 13%, byłyby znacznie wyższe, aniżeli przy stosowaniu metalu „B”, mimo dwukrotnej przeróbki jego stopniowo zmniejszających się (od wylewu do wylewu) ilości.

Z drugiej strony, jeżeli w gospodarce naszych kolei powyższe pozycje, odciążające budżet (zyski na starym metalu), nie dałyby się wykazać, to war-toby zadać pytanie, czy można by podać a priori przyczyny, które mogłyby wytłumaczyć odp. straty.

Nasuwać się tu następujące przypuszczenia: żywotność (okres użytkowania) stopów cynowych jest mniejsza niż metalu „B”, z czego wynikałaby pięciokrotna potrzeba odnowienia łożysk, wylewanych metalem cynowym w cyklu 10-cioletnim w prze-

ciwieniu do trzykrotnej przy metalu „B”. Wy-dajność (czas użytkowania) nie wynosiłaby, jak przy metalu „B”, 107 000 km, lecz ³/₅, t. j. 64 200 km. W takim razie należałoby koszty związane z wzm o ż o n ą w y m i a n ą łożysk, zaliczyć do pasywów metali cynowych. Koszty te są w porów-naniu do kosztów zakupu metalu tak wielkie i powodują tyle strat w ruchu przez unieruchomie-nie danej części taboru, że będą kilkakrotnie prze-wyższały koszty zakupu metali łożyskowych. Ale i to nie wystarczyłoby jeszcze do całkowitego wytłu-maczenia strat przy stosowaniu stopów cynowych, gdyż z powodu stopniowo zmniejszających się ilo-sci metalu straty będą w odniesieniu do początko-wej ilości metalu procentowo coraz mniejsze. Mu-szą być więc jeszcze inne źródła strat, jak straty przez niedbałą gospodarkę, wytapianie się na torze i kradzieże tak w warsztatach, jak i na torze. Me-tal „B”, jak dowodzi praktyka, wykazuje na torze minimalne straty i nie zachęca do kradzieży z po-wodu charakterystycznego składu swego, ułatwia-jącego identyfikację, względnie ustalenie pocho-dzenia.

Jeśli przeciwnicy metalu „B” twierdzą, że do uruchomienia wytwórni metalu tego jest potrzebna budowa kosztownych fabryk, np. sodu, litu i bez-wodnego chlorku wapnia, to opierają się na błęd-nym założeniu. Produkcja tych znikomych ilości do-datków może być z łatwością, bez jakichkolwiek większych inwestycji, uruchomiona w istniejących fabrykach krajowych, co zresztą zostało już na in-nym miejscu stwierdzone ⁴⁾.

Prof. A. Krupkowski nie uwzględnił należycie w swoich rachunkach tych wszystkich czynników, ja-kie wpływają na kalkulację. Nic dziwnego więc, że ostateczne wnioski nie są słuszne.

● ● ●

Est-ce que l'application du métal „B” sur les chemins de fer est utile du point de vue économique

R é s u m é :

Après avoir exposé les bases du calcul comparé des coûts de l'application des alliages-antifric-tion pour matériel rou-lant, l'auteur montre la comparaison de ces coûts pour les alliages à teneur 50% et 13% en Sn avec les coûts du mé-tal „B”. Il souligne les résultats avantageux de ce calcul pour le métal „B”.

⁴⁾ Zagadnienie to będzie przedmiotem oddzielnego arty-kulu.

przewidzieć w wirującym pierścieniu regulatora miejsce na odpowiednią ilość oliwy, która działałaby tak samo, jak podwyższenie o 10% liczby obrotów.

Przy innym systemie regulatora bezpieczeństwa, regulatorze trzpieniowym, silny strumień oliwy działa na trzpień regulatora i pobudza go do wybicia. Możemy ustalić zależność ciśnienia strumienia oliwy od liczby obrotów, przy których następuje działanie regulatora, i w ten sposób zbadać, czy regulator jest prawidłowo nastawiony. Za pomocą działania tego samego strumienia oliwy można badać oddziaływanie podwyższenia przeciwności w kondensatorze na regulator bezpieczeństwa.

Jak najprędzej wstrzymanie biegu turbiny po zamknięciu zaworu głównego jest bardzo ważne, bo nieraz od tego zależy rozmiar uszkodzenia turbiny. Po działaniu regulatora bezpieczeństwa ilość obrotów wzrasta jeszcze nieco i następnie opada stosunkowo powoli, jeżeli moment bezwładności mas wirujących jest duży. Aby więc wstrzymać turbinę w jak najprędszym czasie, możemy przemieścić działanie regulatora bezpieczeństwa na pewien zawór, który w odpowiedniej chwili wpuści do kondensatora powietrze i zniszczy próżnię. Taki zabieg skraca czas zatrzymania się turbiny o 30%.

W przypadku zwarcia w sieci, tj. przy raptownym odciążeniu, liczba obrotów turbiny nie powinna podnieść się o tyle, żeby doprowadzić do działania regulatora bezpieczeństwa i odłączenia turbiny. Regulacja powinna możliwie jak najprędzej podążyć za ruchami regulatora prędkości.

Czas, jaki upłynie od chwili impulsu ze strony regulatora aż do zareagowania regulacji, nazywamy czasem regulacji (Schlusszeit).

Nowy stan pracy, odpowiadający zmniejszonemu obciążeniu, powinien już się ustalić, nim turbina osiągnie liczbę obrotów, przy której działa regulator bezpieczeństwa. Jako normalna wartość przejściowego wzrostu liczby obrotów przy raptownym odciążeniu turbiny z 4/4 obciążenia na bieg luzem uważa się 7%, a stały wzrost liczby obrotów nie powinien przekraczać 4%. Liczby te są miarodajne przy działaniu regulatora bezpieczeństwa w razie 10% zwiększenia liczby obrotów.

Czas regulacji może być skrócony tylko przez odpowiednie zabiegi konstrukcyjne, mianowicie przez zwiększenie mechanicznych sił, skuteczniejszych przesunięciu dźwigni.

(d. n.)

Observations sur la marche des turbines à vapeur

Résumé:

Après avoir caractérisé les conditions générales de réception d'une turbine à vapeur, l'auteur passe à sa mise en marche. Il s'arrête sur le temps de la mise en marche, indique les conditions à remplir avant celle-ci, analyse ensuite le réchauffage de la turbine et les moyens de le raccourcir; décrit les moyens de tenir la turbine prête et les appareils pour la rotation lente de son rotor. Analysant la réduction du temps de la mise en marche, l'auteur souligne qu'il vaut entreprendre les efforts en question quand on dispose de la chaudière pouvant augmenter assez vite sa production de la vapeur, comme p. ex. la chaudière Velox. Ensuite l'auteur ajoute quelques observations sur le nombre critique des tours et sur le passage de ce nombre par la turbine. A la fin il s'occupe du régulateur de sûreté, de sa vérification et de ses types, ainsi que du temps de son action (temps de régulation).

(à suivre).

W sprawie metalu B

Zmierzając do zakończenia toczącej się już od dłuższego czasu na naszych łamach polemiki w sprawie oceny metalu „B” jako stopu zastępczego w kolejniectwie, ogłaszamy jednocześnie opinie obu stron biorących udział w dyskusji. Zaznaczamy przy tym, że poniższe wywody p. prof. dr. J. Czochrańskiego zamykają jego udział w wymianie zdań, zgodnie z przysługującym mu prawem repliki końcowej, natomiast w dyskusji pomiędzy pp. prof. dr. A. Krupkowskim a prof. dr. G. Welterem ostatnie słowo przypada w udziale p. prof. dr. A. Krupkowskiemu.

Czy stosowanie metalu B jest gospodarczo wskazane?

Prof. dr. J. Czochrański

II.

ARTYKUŁ mój p. t. „Nowoczesne kolejowe metale łożyskowe jako klasyczny przykład rozwiązania namiastkowania stopów cynowych”¹⁾ wywołał dyskusję między prof. A. Krupkowskim²⁾ a prof. G. Welterem³⁾. Dyskusja ta przedstawia się o tyle dodatnio, o ile wypełnia pewną lukę w naszej literaturze na temat stopów

łożyskowych. Stopy te istotnie nie znalazły dotąd w piśmiennictwie naszym właściwego ujęcia.

Na mój drugi artykuł „Czy stosowanie metalu B jest gospodarczo wskazane?”⁴⁾ odpowiada prof. A. Krupkowski w artykule „Metal B i stopy cynowe w obliczu rzeczywistości”⁵⁾.

W rozważaniach swych prof. A. Krupkowski nie zauważył niestety, że mnożnik, który wprowadza do mojego rachunku, nie może mieć — jak to poniżej wykażę — zastosowania. Mnożnik wyliczony przez prof. A. Krupkowskiego nie uwzględnia przede wszystkim wtórnych przetopów i jest dostosowany tylko do wylewu drugiego. W rzeczywistości

¹⁾ Przegląd Mechaniczny, 12, 1936, 395.

²⁾ „Stop łożyskowy „B” w świetle oceny technicznej i gospodarczej”, Przegląd Mechaniczny 1, 1937, 9.

³⁾ „Mechaniczno-technologiczne badania stopów łożyskowych i ich wyniki w odniesieniu do cynowych i ołowianych stopów dla kolejniectwa”, Przegląd Mechaniczny 3—4, 1937, 98, i 5, 1937, 149.

⁴⁾ Przegląd Mechaniczny 5, 1937, 157.

⁵⁾ Przegląd Mechaniczny 8, 1937, 292.

wynosi on przy uwzględnieniu dalszych wylewów średnio 1,2. Ale również mnożnik 1,2 nie może być wprowadzony do mojego rachunku w sposób, jak to uczynił prof. Krupkowski, gdyż stanowi on podstawę mojej kalkulacji i zasadniczy moment wyjściowy.

1. W podanym przeze mnie zapotrzebowaniu kolei niemieckich 2 000 000 kg metalu B rocznie są zawarte wszystkie przeróbki i zamagazynowane zapasy. Chcąc przeciwstawić analogicznie zużycie stopów cynowych, trzeba by również traktować metal otrzymywany do przetopów jako nowy. Wówczas doszłoby się mniej więcej do właściwego stosunku, wynikającego z moich tabl. I i II, tj. 1 (Sn 50%) : 1,25 (Metal B), wzgl. 1 (Sn 13%) : 1,05 (Metal B).

2. Prof. Krupkowski powołuje się w swym artykule⁶⁾ na cyfrę 995 000 kg, podaną przeze mnie jako optymalną dla najsprawniejszego funkcjonowania ruchu kolei polskich⁷⁾, pomijając zupełnie stwierdzenie moje (l. c.), że rzeczywiste zapotrzebowanie kolei polskich wynosiło w roku 1931 tylko ok. 487 000 kg. Przecistawiając zaś roczne zapotrzebowanie stopów cynowych na kolejach polskich (406 000 kg) wspomnianej wyżej teoretycznej cyfrze, dochodzi do wniosku, że zużycie pierwszych jest przeszło dwa razy mniejsze niż metalu B. Obecnie, na podstawie swych nowych założeń, dochodzi prof. A. Krupkowski do wniosku, że stosunek zużycia stopów cynowych do metalu B jest jak 1 : 3,4.

3. Prof. A. Krupkowski operuje wciąż dowolnymi starymi cenami metalu B, mimo że w swym artykule⁶⁾ wyraźnie stwierdziłem, iż cena nowego metalu B wynosi obecnie w Niemczech poniżej 1,20 zł za kg i że przy równorzędnych warunkach produkcji w Polsce może być utrzymana na tej samej wysokości.

4. Chcąc ocenić racjonalność używania biednocynowych stopów na kolejach polskich, trzeba by ponad to wziąć pod uwagę całokształt gospodarki kolejowej, a zwłaszcza równoczesne używanie się innych materiałów, jak np. czopów i panewek przy zagrzanii, w porównaniu z proporcjonalnym zużywaniem się ich w innych krajach, stosujących metal B lub też stopy o wyższej zawartości cyny. Ponadto należałoby wziąć w rachubę takie czynniki, jak częstsze zagrzewanie się łożysk przy stosowaniu stopów cynowych, zbędność obróbki mechanicznej przy stosowaniu metalu B i t. d. Rachunek taki wykazałby jeszcze dalsze korzyści metalu B (Welter, *Przegl. Mech.* 5, 1937, str. 156 i 157).

5. Niesłuszność założeń prof. Krupkowskiego przy jego obliczeniach, a zwłaszcza co do mnożnika 3,4, występuje szczególnie jaskrawo, gdy oprócz rachunek na pierwszym nasyceniu taboru kolejowego jednym i drugim stopem, które może odbywać się na zasadzie zapotrzebowania objętościo-

wego jedynie w sposób wynikający z podanych przeze mnie tablic⁸⁾, tj. w stosunku:

Tablica I	340 t stopu Sn 50% : 420 t metalu B czyli 1 : 1,25 (zaokr.)
Tablica II	400 t stopu Sn 13% : 420 t metalu B czyli 1 : 1,05

Już po 2½ roku (czas pracy stopów cynowych) ten stosunek zmieni się na korzyść metalu B, który — jak to nie założenia i supozycje — ale rzeczywistość w realnych cyfrach wykazała, pozostaje w łożyskach 3¼ roku, a przeważnie nawet dłużej, jeżeli kontrola, przeprowadzana normalnie w tych okresach, stwierdzi możliwość dalszego użytku łożyska. Przy tym wszystkim nie uwzględniłem w swych tablicach jeszcze 20% dodatku starego metalu przy przetapianiu, co również jest bardzo poważną pozycją na korzyść metalu B.

6. W swym artykule „Czy stosowanie metalu B jest gospodarczo wskazane” zwracałem wyraźnie uwagę na to, że z powodu stopniowo zmniejszających się ilości metalu straty będą w odniesieniu do początkowej ilości metalu procentowo coraz mniejsze. Prof. A. Krupkowski uwzględnia ten fakt w obecnej swej pracy.

Poza tym wskazywałem na to, że straty przez częstsze wylewanie łożysk przy stosowaniu stopów cynowych są bardzo znaczne. Prof. Krupkowski tego w rachunku swym nie uwzględnia. W interesie gospodarki kolejowej należałoby i w tę stronę zagadnienia we właściwy sposób wnikać.

Stwierdzam raz jeszcze, że z moich tablic I i II¹⁰⁾ może być właściwy mnożnik łatwo wyprowadzony.

Przy stosowaniu metalu B każda jego przeróbka (co jest równoznaczne z ponownym przetopem metalu cynowych) w rachunku moim została ująta. Ponowne stosowanie metalu B pozornie przedstawia się jako stosowanie metalu nowego, w rzeczywistości jest to jednak metal już raz lub kilka razy używany. Stąd też koleje niemieckie w ostatnich latach kupują stosunkowo małe ilości metalu nowego, używając przeważnie metalu przerabianego z łomu i wytopu. Twierdzenie to mogę udowodnić rzeczowo.

Prof. A. Krupkowski przeoczył, że mnożnik 1,2 (a nie 3,4) odgrywa niewielką rolę, gdyż stopy cynowe przetapia się, jak to sam stwierdza, co 2½ roku. Gdyby więc prof. A. Krupkowski pomnożył otrzymane cyfry dla metalu cynowych przez właściwy współczynnik, to ujrzałby wówczas „oblicze rzeczywistości” strony gospodarczej cynowych stopów łożyskowych.

Wobec niewłaściwych przesłanek prof. A. Krupkowski doszedł do cyfr zużycia metalu B, które istotnie są nieprawdopodobne, zaś równocześnie podał cyfry zapotrzebowania stopów cynowych znacznie niższe od rzeczywistych.

Należyte uwzględnienie przytoczonych wyżej przeze mnie przesłanek da tak wyraźny obraz rzeczywistości, iż uważam dalszą dyskusję za zbędną.

⁶⁾ *Przegl. Mech.* 1, 1937, 16.

⁷⁾ *Przegl. Mech.* 12, 1936, 395.

⁸⁾ i ⁹⁾ *Przegl. Mech.* 5, 1937.

¹⁰⁾ i ¹¹⁾ *Przegl. Mech.* 5, 1937, 158.