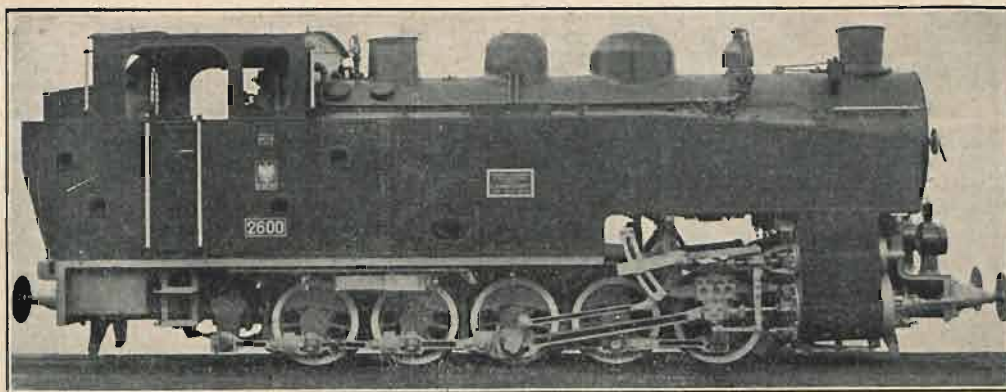


wej o trakcji parowej. Praca ta bynajmniej nie pretenduje do objęcia całokształtu zasług techników polskich w dziedzinie udoskonalenia parowozu. Niewątpliwie zostały tu pominięte liczne pomysły naszych rodaków, nadzwyczaj cenne i ciekawe, a to jedynie

Trechcińskiego (dające podwójne wypuszczenie pary, co jest bardzo ważne przy dużych szybkościach tłoka i nabiera obecnie aktualności) i inne. Niech jednak skromna ta praca, obiektywnie dająca materiał opisowy szeregu prac utalentowanych na-



Rys. 14. Parowóz wąskotorowy 0—5—0 z układem osi syst. prof. Czczotta.

z braku rysunków i materiału opisowego (naprzykład, osuszacz pary Majewskiego). Zostały też przytoczone jedynie konstrukcje już urzeczywistnione i wypróbowane. Z tej przyczyny pominieliśmy między innymi bardzo ciekawy rozrząd pary inż. Deciusza (opisany już w „Przegl. Techn.”), suwaki zdwojone prof.

szych rodaków, posłuży za początek i bodziec do zebrania i umieszczenia na gościnnych szpaltach „Przeglądu Technicznego” dalszego ciągu opisów prac naszych techników w dziedzinie budowy parowozów, przez tych, co posiadają odpowiedni materiał. Feci quod potui, feciant meliora potentes.

## Długa belka na podporach sprężystych równoległych.

Napisał L. Karasiński.

Belkę o przekroju stałym, nieskończenie długą, ustawiono poziomo na podporach wzorowo sprężystych i obciążono w jednym z przęseł siłą  $P$ , pionową. Wszystkie podpory są posuwne, prócz jednej — przegubowej. Ich rozstawienie stałe oznaczam przez  $l$ . Siła  $P$  działa w przęśle zerowym, w odległości  $al$  od jego podpory lewej, oraz  $bl = (1-a)l$  od prawej. Momenty odporowe  $M_n$  znakują kolejno wskaźnikami  $n = 1, 2, \dots, \infty$  w obie strony, począwszy od przęśla zerowego, obciążonego. Dla odróżnienia, momenty prawe mają dodatkowy znaczek górny  $M'_n$ . Siła  $P$  wzbudza odpory pionowe  $V_n = -cy_n$ , gdzie przez  $y_n$  oznaczylem strzałkę belki ponad podporą  $n$ , przez  $c$  odpowiedni współczynnik sprężystości, jednakowy dla wszystkich podpór. Znany wzór da dla odporów prawych i lewych:

$$V_n = -cy_n = \frac{1}{l} [M_{n+1} - 2M_n + M_{n-1}], \text{ gdy } n = 1, 2, \dots, \infty.$$

Lewy odpór przęśla zerowego:

$$V_0 = -cy_0 = \frac{1}{l} [M_1 - 2M_0 + M_0' - Plb],$$

$$\text{prawy zaś: } V_0' = -cy_0' = \frac{1}{l} [M_0 - 2M_0' + M_1' - Pla].$$

Wzór Clapeyron'a, wypisany dla dwóch sąsiednich przęseł, lewych lub prawych, da:  $\frac{6EJ}{l^2} [y_{n+1} - 2y_n + y_{n-1}] = M_{n+1} + 4M_n + M_{n-1}$ , gdy  $n = 1, 2, \dots, \infty$ .

Dla przęśla zerowego i pierwszego lewego:

$$\frac{6EJ}{l^2} [y_1 - 2y_0 + y_0'] = M_1 + 4M_0' + M_0' - Plb(1-b^2),$$

a dla zerowego i pierwszego prawego:

$$\frac{6EJ}{l} [y_0 - 2y_0' + y_1'] = M_0 + 4M_0' + M_1' - Pla(1-a^2).$$

Po wyrugowaniu strzałek i wprowadzeniu oznaczenia

$$m = \frac{c l^3}{6EJ} \text{ otrzymamy równanie:}$$

$$f(M_n) = M_{n+2} + (m-4)M_{n+1} + 2(2m+3)M_n + (m-4)M_{n-1} + M_{n-2} = 0, \text{ dla } n = 2, 3, \dots, \infty.$$

Dla pozostałych przęseł otrzymamy równania warunkowe:

$$f(M_1) = Plb, f(M_0) = Pl[a - 2b + mb(1-b^2)], f(M_0') = Pl[b - 2a + ma(1-a^2)], f(M_1') = Pl a.$$

Całkę powyższego równania można wyrazić wzorem:

$$M_n = Pl \left[ (A \sin rn + B \cos rn) e^{-sn} + (C \sin rn + D \cos rn) e^{sn} \right],$$

o ile  $s, r$  czynią zadość:

$$(e^{2s} + e^{-2s}) \cos 2r + (m-4)(e^s + e^{-s}) \cos r + 2(2m+3) = 0$$

$$(e^{2s} - e^{-2s}) \sin 2r + (m-4)(e^s - e^{-s}) \sin r = 0.$$

$$\begin{aligned} \text{Stąd bezpośrednio: } \cos r &= \sqrt{1 + \frac{1}{8}m} - \sqrt{\frac{3}{8}m}, \sin r = \\ &= \sqrt{-\frac{1}{2}m + \sqrt{\frac{3}{2}m + \frac{3}{16}m^2}}, e^{\pm s} = \sqrt{1 + \frac{1}{8}m} + \sqrt{\frac{3}{8}m} \pm \\ &\pm \sqrt{\frac{1}{2}m + \sqrt{\frac{3}{2}m + \frac{3}{16}m^2}}. \end{aligned}$$



$$\cosh s = \frac{1}{2}(e^s + e^{-s}) = \sqrt[1]{1 + \frac{1}{8}m} + \sqrt[3]{\frac{3}{8}m}$$

$$\sinh s = \frac{1}{2}(e^s - e^{-s}) = \sqrt[1]{\frac{1}{2}m} + \sqrt[3]{\frac{3}{2}m + \frac{3}{16}m^2}$$

Całka powyższa w dostosowaniu do wymaganych warunków:  $M_\infty = M'_\infty = 0$ , daje dla momentów lewych względem siły  $P$ :

$$M_n = Ple^{-sn} [A \sin rn + B \cos rn],$$

a dla prawych:

$$M'_n = Ple^{-sn} [A' \sin rn + B' \cos rn].$$

Po podstawieniu tych wartości w równania warunkowe, otrzymamy:

$$A = \frac{1}{e^s \sin r} \left\{ b + \frac{1}{8 \sinh s} \left[ \frac{e^s \cos r - 1}{\cosh s - \cos r} p + \frac{e^s \cos r + 1}{\cosh s + \cos r} q \right] \right\},$$

$$A' = \frac{1}{e^s \sin r} \left\{ a + \frac{1}{8 \sinh s} \left[ \frac{e^s \cos r - 1}{\cosh s - \cos r} p - \frac{e^s \cos r + 1}{\cosh s + \cos r} q \right] \right\},$$

$$B = \frac{1}{8 \sinh s} \left[ \frac{p}{\cosh s - \cos r} + \frac{q}{\cosh s + \cos r} \right],$$

$$B' = \frac{1}{8 \sinh s} \left[ \frac{p}{\cosh s - \cos r} - \frac{q}{\cosh s + \cos r} \right],$$

gdzie:

$$p = 1 - e^{-2s} - 2e^s \cos t - m(1 - 3ab),$$

$$q = (b - a)[1 + e^{-2s} - 2e^s \cos t - m(1 - ab)].$$

Wzory powyższe mogą być zastosowane do obliczenia szyn<sup>1)</sup>. Dają bezpośrednio  $M_n, V_n, y_n$ . Chcąc obliczyć strzałkę ugięcia szyny gdziekolwiek pomiędzy podporami, należy użyć wzoru Clapeyron'a, w myśl wzmianki, jaką ogłosiłem w P. T. (tom 61 (1923), str. 380).

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### DROGI KOŁOWE.

#### Opodatkowanie pojazdów mechanicznych na cele utrzymania dróg w Niemczech.

Myśl opodatkowania samochodów powstała w Niemczech początkowo w związku z opodatkowaniem rowerów; motywem jego była chęć jak gdyby wynagrodzenia w ten sposób ludności nadmiernego kurzu i in. niepożądanych objawów wzmoczonego ruchu, przez pobieranie pewnych opłat administracyjno-policyjnych.

Wkrótce jednak opłaty takie uznano za niewystarczające i już w roku 1906 wprowadzono nowy system opodatkowania, wychodząc z założenia, że samochód jest przedmiotem zbytku; konsekwentnie zostały zwolnione od takiego podatku samochody ciężarowe i zarobkowe. Za podstawę wymiaru opłat przyjmowano moc silnika, wyrażoną w KM, przyczem upadł pierwotny projekt opodatkowania samochodów w zależności od ilości miejsc.

Po trzech latach wyjaśniło się, że tylko 39% wszystkich pojazdów mechanicznych należało do kategorii podlegającej opodatkowaniu; sprawa wymagała uregulowania, przeciągnęła się jednak dłużej i została załatwiona dopiero ustawą z dnia 7 kwietnia 1922 r. Nastąpiło przytem nowe ujęcie sprawy: samochody niszczą drogi; obowiązana do utrzymania dróg władza nie posiada dostatecznych po temu środków, a więc całkowite wpływy przeznacza się właściwej władzy na utrzymanie dróg, za potrąceniem tylko 4% na koszt utrzymania państwowego urzędu podatkowego. Same opłaty przytem znacznie podwyższono: np. dla małych wozów o 200% — dla większych do 400%. Podstawą wymiaru pozostaje dla pojazdów osobowych moc silnika, dla ciężarowych zaś i autobusów — waga w stanie roboczym.

Niezależnie od powyższego podatku, właściciele samochodów mogą być pociągnięci do specjalnych opłat za nadmierne zużycie dróg, obliczonych na podstawie wagi przewiezionych ładunków i ilości przejechanych kilometrów. Tymczasem, w związku z szybkim tempem rozwoju ruchu samochodowego, powstają dwa zasadnicze zagadnienia: jedno — techniczne: w jaki sposób dostosować sieć dróg do nowych wymagań ruchu, a drugie — finansowe: skąd wziąć na to niezbędne środki. Niema już różnicy zdań co do tego, że właściciele samochodów muszą być pociągnięci w większej niż

dotychczas mierze do świadczeń na drogi, ale wymiar opłat i sposób opodatkowania pozostaje kwestią sporną. Ostatnio były poddawane ożywionej dyskusji trzy następujące projekty: 1) wprowadzenia podatku od materiałów pędnych, 2) opodatkowania pojazdów mechanicznych w zależności od zużycia opon i 3) podwyższenia lub zmiany obowiązującego dotychczas systemu opłat samochodowych.

1. Podatek od materiałów pędnych był wprowadzony w Anglii podczas wojny, jednak w końcu 1919 roku zaniechano go; w Stanach Zjedn. wprowadzono go w 1919 i obecnie 35 stanów pobiera opłaty w wysokości od 1 do 4 centów za galon; dochody są przeznaczone wyłącznie na budowę i utrzymanie dróg. We Włoszech jest również pobierany taki podatek, jednak wpływy idą na ogólne potrzeby państwowe. W Szwajcarii zamiast tego podatku jest wprowadzone bardzo wysokie cło na benzynę (23 fr. za 100 kg). Jakkolwiek na pierwszy rzut oka tego rodzaju podatek wydaje się łatwym do pobrania i celowym, to jednak przy bliższym rozpatrzeniu napotyka się na trudności i z wielu przyczyn w Niemczech porzucono narazie myśl opodatkowania materiałów pędnych na cele drogowe. Oto niektóre z tych przyczyn:

Przedewszystkiem sama zasada nie jest zupełnie słuszną, że zużycie benzyny odpowiada ilości przejechanych kilometrów, np. wtedy, gdy silnik pracuje na miejscu, podczas hamowania i t. p. Następnie podatek ten miałby znaczenie praktyczne, gdyby był procentowo dostatecznie wysoki i wynosił 50 do 100% wartości materiału, — co znów odbiłoby się bardzo szkodliwie na całokształcie gospodarki państwowej. Kontrola zużycia na cele komunikacji, a nie na cele przemysłowe lub inne, jest uciążliwa, co odrazu podcina projekt ujęcia tych opłat jako podatku wytwórczego, gdyż brak podstaw do nałożenia specjalnych opłat na cele drogowe na te gałęzie przemysłu, które zużywają benzynę, ale z drogami nie mają bezpośrednio nic wspólnego. Możliwym byłoby pobieranie takiego podatku przy sprzedaży, taki jednak system wymaga wielkiej liczby urzędników i daje pole do ciągłych nadużyć, jak to wykazało doświadczenie z tego rodzaju podatkami. Był również podawany projekt obowiązkowego wprowadzenia na samochodach liczników benzyny; byłoby to jednak kosz-

<sup>1)</sup> Oczywiście po przeliczeniu wartości momentów, zestawieniu ich w tablice i porównaniu wyników z danymi klasycznych doświadczeń Prof. A. Wasutyńskiego.