

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Spirytusowe mieszanki napędowe (c. d.). Badania przeprowadzone przez Profesorów Politechniki Warszawskiej K. Taylora i W. Iwanowskiego.
 Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie (c. d.), nap. Stefan Bryła.
 Wzory Clerc'a i Clapeyron'a, nap. L. Karasiński.
 Obliczanie zaworów bezpieczeństwa (dok.), nap. Dr. Inż. A. Langrod.
 Przegląd pism technicznych.
 Nowe wydawnictwa.
 Kronika.
 Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Les carburants à base d'alcool pour les moteurs d'automobile (suite), recherches exécutées par M. M. K. Taylor et W. Iwanowski, Professeurs à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
 Soudure électrique dans la construction des ponts et des bâtiments (à suivre), par M. St. Bryła.
 Calcul des poutres sur plusieurs appuis au moyen des formules Clerc et Clapeyron, par M. L. Karasiński.
 Calcul des soupapes de sûreté (suite et fin), par M. A. Langrod, Dr., Ingénieur.
 Revue documentaire.
 Bibliographie.
 Informations diverses.
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Spirytusowe mieszanki napędowe.^{*)}

Badania przeprowadzone przez Profesorów Polt. Warsz. K. Taylora i W. Iwanowskiego.

Próby silnikowe.

Punktem zasadniczym przy opracowywaniu naszego paliwa była możliwość stosowania go w dotychczasowych silnikach samochodowych bez żadnych zasadniczych zmian konstrukcyjnych. Nie chodziło zatem o znalezienie warunków najlepszych dla pędzenia silnika mieszanką spirytusową, czyli że nie mieliśmy na celu opracowania typu silnika, przystosowanego specjalnie do mieszanek. Po pierwszych próbach silnikowych okazały się wszakże konieczne pewne zmiany. Jednak są one tak nieznaczne, że dają się skutecznie minimalnym kosztem i zachodem. Najważniejszą zmianą w silniku jest zwiększenie otworu dyszy paliwowej karburatora. Jest to zrozumiałe, ze względu na konieczność większego dopływu mieszanki, jako paliwa o mniejszej wartości opałowej. Pomimo, że wartość opałowa mieszanki jest mniejsza od wartości opałowej benzyny o około 15%, to jednak średnicę dyszy powiększamy zaledwie o 3 — 4%, czyli, licząc na przekrój, o 6—8%. Zapotrzebowanie powietrza do spalania benzyny teoretycznie wynosi około 11,5 m³/kg, do spirytusu zaś tylko 6,5 m³/kg, dlatego też i przy pędzeniu mieszanką możnaby zmniejszyć przekrój dyszy powietrznej. Najłatwiej sprawa regulacji dopływu paliwa daje się rozwiązać w karburatorze Forda systemu Holley, gdyż przekrój otworu dyszy paliwowej można ręcznie wyregulować każdorazowo zapomocą iglicy, przymykającej otwór dyszy paliwowej.

Mieszankę spirytusową można znacznie wyżej sprężyć niż benzynę (do 9 — 10 kg/cm², sam spirytus do 13 — 14 kg/cm²) bez obawy przedwczesnego zapalenia się gazu w cylindrze, temperatura bowiem samozapłonu benzyny wynosi 350—420° C, a spirytusu 514°, co odbija się korzystnie na spraw-

ności cieplnej (η_i), gdyż $\eta_i = 1 - \frac{1}{\epsilon^k - 1}$,

gdzie $\epsilon =$ stopień sprężania $= \frac{V_c + V_h}{V_c}$,

$V_c =$ objętość przestrzeni dawkowej,

$V_h =$ objętość skokowa cylindra $= \frac{\pi D^3}{4} \cdot S$,

$D =$ średnica cylindra,

$S =$ skok.



Rys. 1. Wykres ind. silnika Renault, zasilanego mieszanką spirytusową, przy pozostawieniu zapłonu, jak do benzyny.

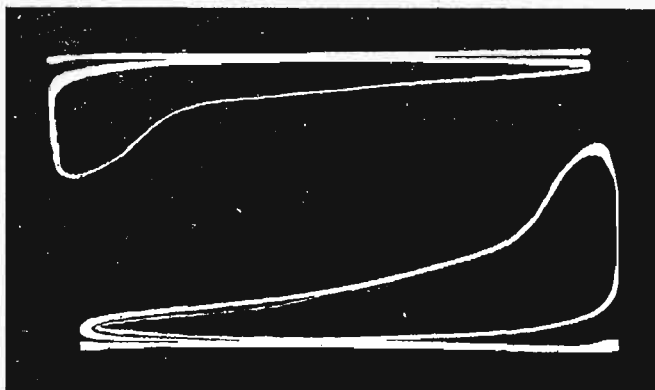
Spirytus, a zatem i mieszanka spirytusowa, spala się znacznie wolniej niż benzyna; dlatego też trzeba mieszankę zapalać znacznie wcześniej przed zwrotnym punktem, niż benzynę (kąąt przedzwrotnego zapłonu wynosić powinien około 40° na korbie). Ponieważ współczesne silniki samochodowe mają magneta z przestawianym punktem zapłonu, kwestja ta nie sprawia żadnych trudności.

Powyżej umieszczony wykres indykatyrowy silnika (rys. 1) wykazuje zapłon bardzo opóźniony, pozostawiony taki, jakiego wymagała benzyna. Utażone ciepło parowania (S) jest trzy razy większe dla spirytusu niż dla benzyny, mianowicie wynosi

^{*)} Ciąg dalszy, do str. 29 w Nr. 3 z r. b.

odp. 220 i 74, również i ciepło właściwe (c) dla spirytusu jest wyższe (0,54) niż dla benzyny (0,5). Zachodzi więc obawa, że nie cały spirytus w mieszance z powietrzem zdąży wyparować, a pozostanie w stanie ciekłym, należy więc dodać ciepła z zewnątrz, aby spirytus całkowicie wyparował i nie skraplał się. Dlatego też przy pracy z mieszankami spirytusowymi korzystnym jest nagrzewanie powietrza doprowadzanego do karburatora (powyżej 100° C) lub podgrzewanie mieszanki w przewodzie pomiędzy karburatorem i zaworem wlotowym, aby temperatura zewnętrznej ścianki tego przewodu wynosiła 25 — 35° C. Wiele współczesnych silników posiada to urządzenie do podgrzewania nawet dla benzyny (C. W. S. II, Chrysler, Citroën, Minerva). Również z powodu wyższego ciepła utajonego parowania i ciepła właściwego spirytusu cały proces spalania mieszanki odbywa się przy niższych temperaturach. Doświadczenia wykazały, że i temperatura zasysanej mieszanki w końcu suwu zasysania jest znacznie niższą (65° C) dla spirytusu niż dla benzyny (125°). Wpływa to korzystnie na sprawność objętościową (zasysanie). Ciężar zasysanej mieszanki jest większy, co wpływa dodatnio na moc silnika, wskutek większego S i niskiej temperatury wrzenia spirytusu.

Ponieważ ciężar właściwy mieszanki, jak zaznaczono, wynosi około 0,8 (benzyna 0,72 — 0,75), więc zaleca się w pewnych wypadkach obciążenie pływaka w karburatorze, szczególnie wtedy, gdy nie można dobrać b. dokładnie dyszki z odpowiednim otworem dla mieszanki. Ciężar pływaka na-



Rys. 2. Wykres ind. silnika Renault zasilanego benzyną. Obciążenie 100 %

leży zwiększyć w stosunku do ciężarów właściwych mieszanki do benzyny, t. j. 0,82 do 0,73. Zasadniczo można się jednak bez tego obyć, dobierając odpowiedni przekrój dyszy paliwowej.

Próby silnikowe należy podzielić na dwa rodzaje:

1. na stacji próbnej
2. szosowe i raidowe.

Próby na silnikach stałych *)

Stacja próbna w początkowym okresie prób posiadała tylko hamulec Prony'ego, którym była mierzona moc silnika. Następnie została uruchomiona prądnicą prądu stałego z wahającym się polem magnetycznym, pracująca jako dynamometr.

*) Wykonane w Centralnych Warsztatach Samochodowych M. S. Wojsk. w Warszawie.

Wytwarzany prąd zamieniany był na ciepło w oporniku wodnym (roztwór Na_2CO_3). Znając długość ramienia hamulca, albo ramienia prądnicę, na którym zawieszano odpowiedni ciężar, oraz mierząc każdorazowo (co 2 minuty) liczbę obrotów



Rys. 3. Wykres ind. silnika Renault zasilanego mieszanką spirytusową. Obciążenie 100 %

zapomocą dokładnego obrotomierza, mogliśmy wyliczyć otrzymywaną moc według wzoru:

$$\text{Moc } N = 0,001396 Q l n \text{ KM}$$

gdzie Q — obciążenie ramienia w kg ,

l — długość ramienia w m ,

n — liczba obrotów na minutę.

Próby na rozchód paliwa wykonywano w sposób następujący: zbiornik zasilający silnik paliwem posiadał szkło cechowane podziałkami. Po nalanu do zbiornika mieszanki, względnie benzyny, puszczałyśmy silnik w ruch, obciążając go maksymalnie, względnie do $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ lub $\frac{3}{4}$ normalnego obciążenia, i obliczaliśmy czas, w przeciągu którego silnik zużywał pewną określoną ilość paliwa. Znając moc, wyliczaliśmy rozchód paliwa na konia w godzinę, oprócz tego zdejmowane były wykresy indykatorowe zapomocą manografu (indykatora lusterkowego) Charpentier. Wykresy były fotografowane. Rysunek 2 przedstawia wykres silnika Renault czołgowego, zasilanego benzyną, rysunki 3 i 4 — tegoż silnika przy użyciu spirytusu, przy pełnym obciążeniu i prawidłowym zapłonie.

Temperatura wylotowa wody chłodzącej wynosiła 70° C.

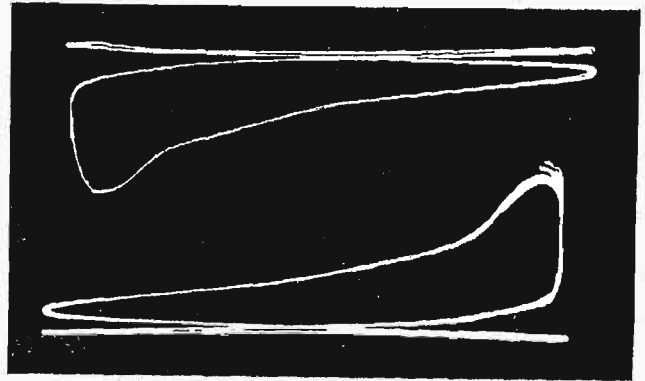
Na stacji próbnej były próbowane następujące czterocylindrowe silniki, świeżo naprawione, lecz nie nowe (oprócz Forda):

	ϵ stopień sprężenia	D średnica cylindra w mm	S skok w mm	n liczba obrotów	Całkowita objętość skokowa w litrach
Renault (czołgowy)	4,65	95	160	1500	4,536
Dodge	3,85	98,5	116	1500	3,535
Ford	3,93	95,25	101,6	1300	2,895

Wszystkie te silniki odznaczają się stosunkowo dość niskim stopniem sprężania w porównaniu do współczesnych, wybrane zostały umyślnie typu najbardziej rozpowszechnione w kraju, o niskim ϵ , poniżej 5. Rzecz prosta, o ile dałyby wyniki zadawalniające, to można jeszcze lepszych spodziewać się po silnikach o wysokim ϵ , gdyż

wtedy wydajność pracy z jednostki ciepła mieszanki musi być wyższą. Silniki Dodge i Ford dały dobre wyniki pod względem mocy i rozchodu paliwa, wykazały bowiem mniejszy, względnie ten sam rozchód mieszanki, jak i benzyny. Jednak w silniku czołgowym Renault różnica na korzyść benzyny wynosi od 10 do 20%, t. j. że objętościowo rozchód mieszanki jest o taki procent wyższy. Wynik osiągnięty jest zupełnie niespodziewany, przypisać go należy niekorzystnym warunkom, w jakich silnik ten pracował (ręczne podtrzymywanie regulatora przy pracy, dławienie mieszanki, zbyt ni luź w tłokach, powodujący nieszczelności i zmniejszający wysokość sprężania, oraz karburator niedokładnie wyregulowany dla mieszanki). Próby te muszą być jeszcze powtórzone. Silnik Forda pracował na mieszance bardzo dobrze, zwłaszcza przy niepełnym obciążeniu, wykazując o 4 — 12% mniejszy rozchód mieszanki niż benzyny, przy pełnym zaś obciążeniu wykazał większy rozchód. Szczególnie korzystną okazała się mieszanka D — 2, nawet przy pełnym obciążeniu. Ponieważ silnik w biegu obciążony jest stale mniej aniżeli wynosi jego moc maksymalna, którą silnik wydobywa jedynie przy

dużej szybkości i złych drogach, lub na dużych wzniesieniach, więc też przypuszczalny rozchód mieszanki w samochodach powinien być nie więk-



Rys. 4. Wykres ind. silnika Renault zasilanego mieszanką spirytusową, przy całkow. obciążeniu.

szy niż benzyny, a nawet może nieco mniejszy. Doświadczenia szosowe i raidowe potwierdziły te przypuszczenia najzupełniej.

(d. n.)

Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie.¹⁾

Napisał Stefan Bryła.

IV. Zasady obliczenia połączeń spawanych.

a) Na rozciąganie i ściskanie.

Niech przekrój poprzeczny spojenia ma powierzchnię F_s , wytrzymałość materiału na rozciąganie R_r , wytrzymałość materiału elektrody (na rozcz.) R_{rs} , to wytrzymałość spojenia będzie $F_s R_{rs}$, zaś siła, jaką spojenie bezpiecznie może przenieść (przy 4-krotnej pewności)

$$S = F_s k_{rs} = F_s \cdot \frac{R_{rs}}{n} = \frac{F_s R_{rs}}{4}$$

gdzie k oznacza naprężenie dopuszczalne.

Niech $k_{rs} = \alpha k_r$, to może być $\alpha \geq 1$. Dla wszelkiej pewności, należy przyjmować $\alpha < 1$, o ile wszystkie próby nie dadzą lepszego wyniku. Przyjmając można średnio w naszych warunkach $k_{rs} = 800 \text{ kg/cm}^2$, czemu odpowiada $\alpha = \frac{2}{3} = 0,67$, przy mniej wprawnych spawaczach — jeszcze mniej. Decydować mogą jedynie próby, które należy wykonać przed każdą budową.

Ażeby móc wyzyskać cały przekrój prętów łączonych, należy albo osiągnąć $\alpha = 1$ (bardzo dobre spawanie), albo oprócz styku czołowego dać przykładki (por. niżej), albo zwiększyć F_s talk,

aby $F k_r = F_s k_{rs}$, więc aby $F_s = \frac{1}{\alpha} F$. Dla $\alpha = \frac{2}{3}$ otrzymamy zatem $F_s = 1,5 F$, co oznacza odpowiednie zgrubienie szwu, stosowane zresztą niechętnie. W każdym z tych wypadków będzie wyzyskany cały przekrój.

Tak samo przeprowadza się obliczenie na ściskanie.

Przy połączeniu nitowanym, mamy zawsze osłabienie przekroju nitami, a więc $\alpha' < 1$, przyczem α' waha się w granicach 20 — 30%, czasem nawet do 40% i wyżej.

b) Na ścinanie.

Dla zniszczenia połączenia wedle rys. 7 i 8, muszą ulec ścięciu szwy na długości $(a + a_1 + a_2) = A$, i to — przyjmując nałożenie metalu wedle trójkąta — najprawdopodobniej w płaszczyznach m' . Wtedy, — przy wszystkich szwach równych — naprężenie dopuszczalne 1 cm b. szwu prostokątnego, symetrycznego na ścięcie

$$w_s = m' k_{ss} = 0,7 m k_{ss}$$

zaś najw. siła:

$$S = (a + a_1 + a_2) w_s = A \cdot 0,7 m k_{ss}$$

a stąd

$$A = \frac{S}{0,7 m k_{ss}} = \frac{S}{w_s}$$

Przyjmając można, co potwierdzają doświadczenia:

$$k_{ss} = 0,8 k_{rs}$$

więc dla

$k_{rs} = 950 \text{ kg/cm}^2$	$k_{ss} = 750 \text{ kg/cm}^2$	(Belgijczycy)
$k_{rs} = 875$	$k_{ss} = 700$	"
$k_{rs} = 800$	$k_{ss} = 650$	(Humphrey ¹⁾)
$k_{rs} = 750$	$k_{ss} = 600$	(McKibben i Blenus ²⁾)
$k_{rs} = 625$	$k_{ss} = 500$	"

¹⁾ Railway Age, 1922.

²⁾ The Welding Engineer.

^{*)} Dalszy ciąg do str. 175 Nr. 9 z r. b.