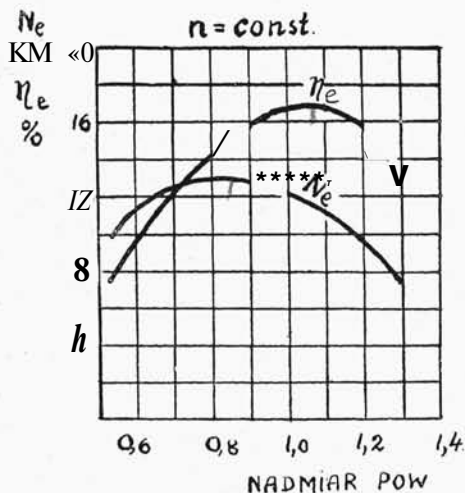


VII. WPŁYW SKŁADU MIESZANKI NA MOC I WYDAJNOŚĆ SILNIKA

Wielokrotne próby, przeprowadzone z silnikami lotniczymi i samochodowymi, wykazały, że moc efektywna (użyteczna) przy pełnym gazie (całkowicie otwartej przepustnicy) i stałej ilości obrotów zmienia się zależnie od składu mieszanki. Z rys. 14-go widzimy, że najwyższą moc N_e otrzymuje się przy pracy bez nadmiaru powietrza ($a = 0,84$, Ł j, bogata mieszanka), a największą sprawność efektywną przy pewnym nadmiarze powietrza ($a = 1,07$ — mieszanka nieco uboga).



Rys. 14 Wpływ składu mieszanki na moc i wydajność, silnika przy pełnym gazie i stałej ilości obrotów.

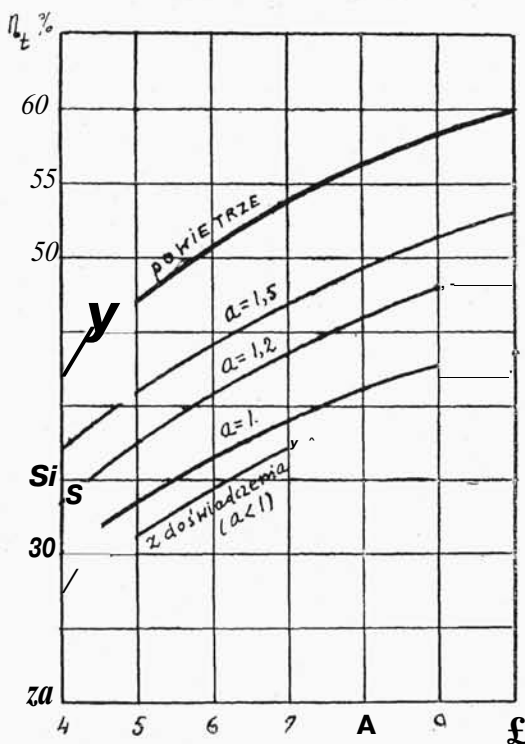
Potwierdza się to również doświadczeniami Tizard'a i Pye'go nad współczynnikiem r/t , obliczonym dla rozmaitego składu mieszanki i stopnia sprężania ϵ (rys. 15) Stwierdzili oni, że dla bardziej ubogiej mieszanki sprawność

cieplna jest lepsza, niż dla mieszanki o składzie teoretycznym ($a = 1$).

Powiększenie się sprawności cieplnej przy pracy z nadmiarem $a = 1,2$ było wykazane doświadczalnie na silniku, dla nadmiaru zaś $a = 1,5$ — teoretycznie, gdyż mieszanka w tym wypadku nie spala się i doświadczenia nie można wykonać.

Zaznaczyć należy, że przy wzroście nadmiaru powietrza maleje moc, wywiązana z litra objętości skokowej silnika,

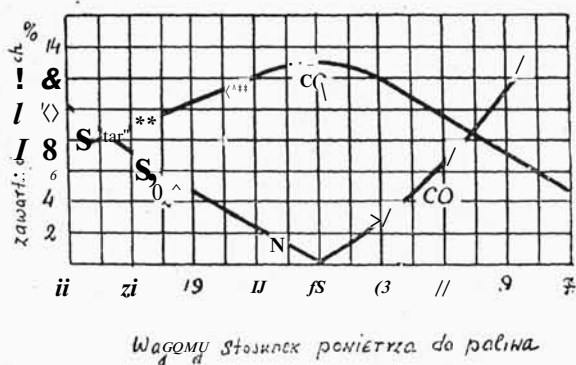
Skomplikowana istota zjawiska spalania oraz nader szybki jego przebieg (w silniku lot-



Rys. 15. Wpływ nadmiaru powietrza na sprawność cieplną silnika lotniczego, (Doświadczenie Tizard'a i Pye'go.

niczym trwa on mniej, niż setna część sekundy), utrudniają badanie i objaśnienie tego bardzo ciekawego faktu. Być może odgrywa tu pewną rolę azot powietrza. Wydaje się on być biernym świadkiem spalania, gdyż chemicznie w nim nie uczestniczy, możliwe jednak, iż wpływa na fizykalną stronę zjawiska (szybkość spalania), a dla bilansu cieplnego jest szkodliwy, gdyż nie wywiązuje, lecz pobiera wytworzone z paliwa ciepło, w ten sposób obniżając temperaturę.

Ogólnie można powiedzieć, że maksimum mocy uzyskuje się przy $a=0,85 \div 0,90$, t. j. bez nadmiaru powietrza, czemu towarzyszy niezupełne spalanie, a więc nieekonomiczny bieg silnika.



Rys. 16. Skład spalin w zależności od składu mieszanki.

Jak widać z przytoczonych badań, skład mieszanki ma duży wpływ na najwyższą osiągalną z silnika moc oraz oszczędne jednostkowe zużycie benzyny (kg benzyny KM i godz.) Prócz tego nienależyty skład mieszanki może poważnie zakłócić spokojny bieg silnika.

Jeśli mieszanka ma zbyt mało powietrza (bardzo bogata mieszanka), spalanie nie jest kompletne, spaliny zawierają tlenek węgla (CO),

Rodzaj mieszanki	Wagowy stosunek powietrza do paliwa	Jednostkowe zużycie paliwa gr/KM. godz.	M O C	Charakterystyka spalin (wydechu)	Procentowy skład spalin (przybliżony)
bardzo uboga	20-4-22	małe	Około 40% mniej-sza niż przy naj-właściwszej teore-tycznie.	Ogień w cylindrze w chwili otwarcia zaworów wylotowych. Nierówny bieg silnika wskutek wybuchów w gaźniku.	84,0 N 8,0 CO ₂ 8,0 O ₂
uboga	16÷18	minimalne 210-4-215	Około 10% mniej-sza niż przy naj-właściwszej teore-tycznie	Ogień w cylindrach w chwili otwarcia zaworów wylotowych. Krótkie różowe płomienie.	84,5 N 12,0 CO ₂ 3,5 O ₂
najwłaściw-sza teore-tycznie	15÷ 15,5	220-4-225	Około 4% mniej-sza niż maksymalna.	Pomarańczowej barwy, krótkie, przezroczyste płomienie. Spaliny bezwonne.	86,8 N 13,2 CO ₂ Siady O ₂
najwłaściw-sza praktycz-nie	13,5÷14,5	230-4-245	Około 2% mniej-sza niż maksymalna.	Jak wyżej.	
bogata	11,5-4-13	260-4-275	Maxymalna.	Długie, błękitne płomie-nie.	84,5 N 10,5 CO ₂ 5,0 CO
bardzo bo-gata	8-f-10	bardzo duże	Mniejsza niż przy najwłaściwszej teo-retycznie mieszan-ce.	Smugi czarnego dymu. Przykry zapach. Powolne spalanie. Osady na tłó-kach.	82,0 N 6,0 CO ₂ 12,0 CO *

Tablica 5. Wpływ składu mieszanki na wydajność, moc i charakter wydechu silnika lotniczego.

silnik pracuje nieekonomicznie, w cylindrze nie wywiązuje się całkowita ilość ciepła, a częstokroć niespalony, wolny węgiel (sadze), zanieczyszcza przewody wydechowe i tłoki, i może być przyczyną przedwczesnych zapłonów. Przy zbyt ubogiej mieszance (za dużo powietrza) w spalinach mamy wolny tlen, zużycie paliwa jest naprawdę małe, ale moc silnika znacznie spada, a w gaźniku łatwo powstają wybuchy, powodując nierówny bieg silnika, a nieraz pożar samolotu.

Sprawa doboru najwłaściwszego składu mieszanki ma zatem pierwszorzędne znaczenie. W laboratoriach określamy ten skład za pomocą analizy gazów wydechowych (w aparacie Orsata), na probierniach na podstawie jednostkowego zużycia paliwa, a w praktyce dobieramy mieszankę (regulujemy gaźnik) według barwy spalin. Tablica 5 zawiera właśnie charakterystykę spalin (wydechu) w związku z mocą, wywiązaną w silniku, jednostkowym zużyciem paliwa i składem mieszanki. Rys. 16 ujmuje wykreślnie procentowy skład spalin w zależności od nadmiaru powietrza,



VIII. MOC INDYKOWANA. ŚREDNIA PREŻNOŚĆ INDYKOWANA I EFEKTYWNA (UŻYTECZNA). ŚREDNIA PREŻNOŚĆ TARCIA

Niech rys. 17 przedstawia indykatorowy wykres rzeczywistego silnika. Łatwo zrozumieć, że rzędne tego wykresu w odpowiedniej skali dają chwilową wartość siły P , działającej na tłok, odcinek zaś V_y , mierzony również w stosownej podziałce, daje skok tłoka,