TECHNIKA PRZELOTOWA

WITOLD KASPRZYK, inż.

Przelot szybowcowy na termice składa się z następujących elementów:

a) uzyskania wysokości w kominach termicznych i

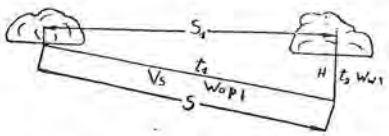
b) przeskoku do następnego komina.

Ponieważ czas przelotu jest ograniczony, największe znaczenie dla długości przelotu będzie posiadała szybkość przelotowa.

Odległość między dwoma kominami termicznymi podzielona przez sumę czasu potrzebnego do przeskoku i czasu krążenia aż do odzyskania utraconej na przeskok wysokości da nam szybkość przelotową

$$Vp = \frac{S}{t_1 + t_2}$$

dla uproszczenia można przyjąć, że $S = S_1$ i że pomiędzy kominami nie spotkamy prądów opadających.



Można założyć, że te uproszczenia wykażą dalsze rozważania.

A teraz trochę matematyki:

1)

$$Vp = \frac{S}{t_1 + t_2}$$

$$t_1 = \frac{S}{V_s}$$

$$t_2 = \frac{H}{W_w}$$

$$H = t_1 \, Wop$$

$$t_2 = \frac{t_1 \, Wop}{W_w} = \frac{S \cdot Wop}{Vs \cdot W_w}$$

wstawiamy te wartości do wzoru Nr 1

$$Vp = \frac{S}{\frac{S}{V_s} + \frac{S}{V_s}\frac{Wop}{W_w}} = \frac{1}{\frac{1}{V_s}\left(1 + \frac{Wop}{W_w}\right)} = \frac{Vs}{1 + \frac{Wop}{W_w}}$$

Oznaczenia:

t_1 = czas przeskoku od jednego komina do drugiego,

t_2 = czas krążenia,

Vp = szybkość przelotowa,

V_s = szybkość przeskoku,

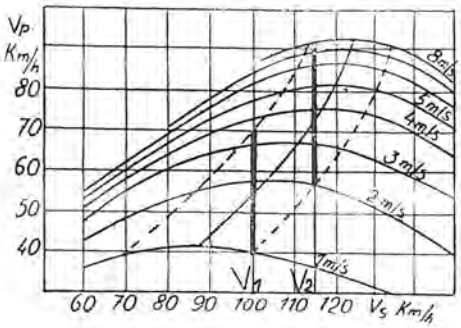
Wop = szybkość opadania szybowca lecącego z V_s

W_w = szybkość wznoszenia w kominie termicznym.

Z końcowej formułki widać, że szybkość przelotowa jest wprost proporcjonalna do wznoszeń i zależna od biegunowej szybowca.

Przeliczmy teraz jakiś przykład.

Przyjmujemy pewną stałą wartość wznoszeń w kominie termicznym i obliczamy szybkość przelotową dla rozmaitych szybkości przeskoku. Zrozumiałe, że możemy tu operować jedynie biegunową z prób w locie, a nie teoretyczną.



rys. 2

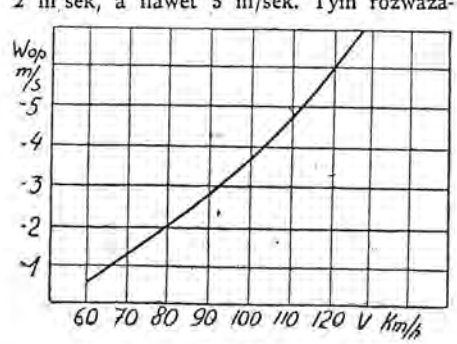
Na rys. 2 widzimy w formie wykresu szybkości przelotowe jako funkcję szybkości przeskoku dla różnych wznoszeń 1, 2, 3 itd. m/sek obliczone dla szybowca francuskiego AIR-100. Z tych wykresów widać, że dla pewnego wznoszenia istnieje tylko jedyna szybkość przeskoku, przy której szybkość przelotowa osiągnie swe maksimum.

Gdybyśmy więc wiedzieli jakie wznoszenie znajdziemy w kominie, do którego lecimy, moglibyśmy tak dobierać V przeskoku, aby V przelotowa była maksymalna.

Niestety, tego nie da się dokładnie przewidzieć. Można je oceniać w przybliżeniu, ale dokładnie trafimy rzadko, a jeślibyśmy się opierali na wznoszeniu w kominie, w którym krążymy, może to doprowadzić do grubych błędów, np.: Krążymy w kominie 1 m/sek i przypuszczamy, że w następnym będzie też 1 m/sek, przeskakujemy więc z Vs = 85 km/h. Po przybyciu konstatujemy, że komin jest silniejszy i ma 3 m/sek; widzimy, że mamy V przelotową 60 km/h zamiast 68 km/h, którą byśmy uzyskali przeskakując z Vs 112 km/godz, która odpowiada wznoszeniu 3 m/sek. Teraz chcemy się poprawić i wykonujemy przeskok z Vs = 112 km/godz, a tu nowa niespodzianka — następny komin jest słabszy — nie 3 a 1 m/sek—i zamiast uzyskać V przelotową 41 km/h przy Vs = 85, mamy tylko 37 km/h, bośmy lecieli za szybko.

Cóż należy robić? Czyżby ta cała piękna teoria była ważna tylko na papierze, a w praktyce nie można jej wykorzystać? Nie, tak źle nie jest. Musimy tylko być nieco skromniejsi w naszych wymaganiach, nie żądać od razu 100%, jeśli dotychczas zadowalaliśmy się 50%. Powiedzmy sobie, że nam wystarczy 98% teoretycznego maksimum, ale to musi być pewne.

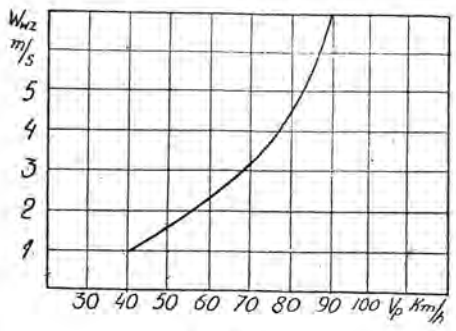
Przypatrzmy się bliżej tym krzywym. Jeżeli zadowolimy się 98% szybkości przelotowej, to np. dla wznoszeń 1 m/sek możemy przelatywać z Vs 70 — 100 km/h. Szybkość zaś 100 km/h jest dobra i dla 2 m/sek, a nawet 3 m/sek. Tym rozważaniem rozwiązaliśmy problem. Dobieramy takie 2 szybkości przeskoku, aby pierwsza była ważna dla wznoszeń 1 — 3 m/sek, a druga dla 2—5 m/sek. W naszym wypadku są to Vs_1 = 100 km/h i Vs_2 = 115 km/h.



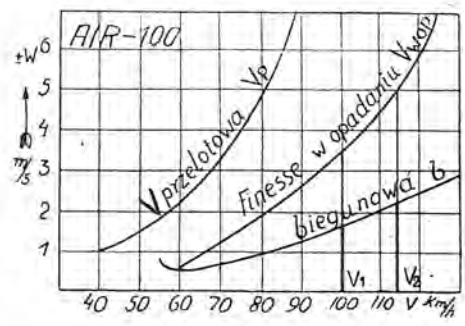
rys. 3

Znając te dwie szybkości dla naszego szybowca, możemy już lecieć ekonomicznie przeskakując przy „średniej termice", gdy wznoszenia nie przekraczają 3 m/sek, z szybkością Vs_1 = 100 km/h, zaś przy „mocnej termice", gdy wznoszenia nie są mniejsze niż 2 m/sek, z szybkością Vs_2 = 115 km/h.

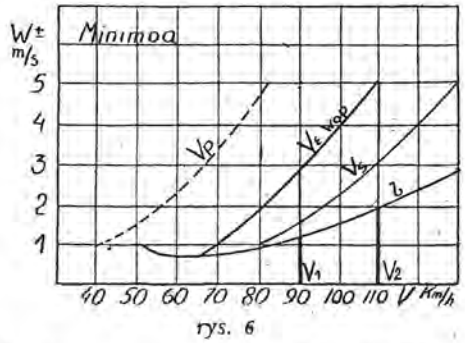
A teraz co będzie, jeśli między kominami napotkamy duszenia? W tym wypadku nasza szybkość przelotowa zmniejszy się, ale



rys. 4



rys. 5

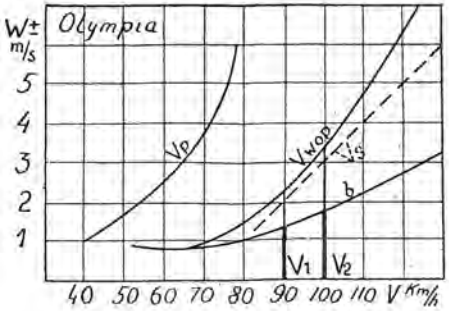


rys. 6

będzie zawsze maksimum osiągalnej. Dlatego wolno nam było nie uwzględniać opadań, bo Vs pozostaje ta sama.

Te rozważania są ważne dopóki lecimy w dobrej termice. Ale niestety, przelot składa się nie tylko z mocnych, regularnie rozmieszczonych kominów. Nieraz napotykamy obszary silnych duszeń lub musimy przekraczać strefy wybitnie atermiczne, przy przekraczaniu których niejeden pilot, który się bardzo spieszył, kończył się.

Musimy więc przygotować pilota i na tę ewentualność.



rys. 7

Chodzi tu o to, aby te niebezpieczne strefy, bez termiki, przebyć z jak najmniejszą stratą wysokości. Tutaj nie wystarcza lot na maksimum doskonałości szybowca, ponieważ poruszamy się nie tylko w powietrzu spokojnym, ale przelatujemy i strefy większych lub mniejszych duszeń. W tym celu przeliczamy naszą biegunową na tak zwaną biegunową w opadaniu. Patrz rys. 3.

Krzywa ta wskazuje nam odpowiadające sobie wskazania szybkościomierza i wariometru przy maks. finesse w danych prądach opadających. Za pomocą tej krzywej można znaleźć od razu szybkość odpowiadającą danemu opadaniu, co umożliwia przejście stref duszących z najmniejszą stratą wysokości.

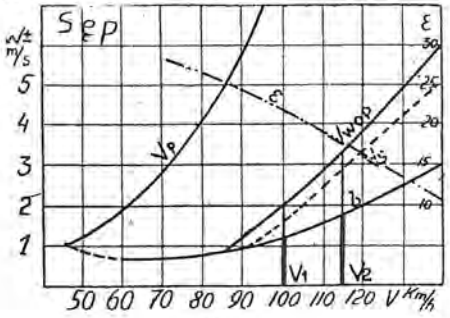
Dla oceny możliwości danego dnia sporządzamy inny wykres, mianowicie zależność między szybkością przelotową Vp a wznoszeniami Wm dla danego szybowca. Oceniając średnie wznoszenia, znajdujemy szybkość podróżną, dodając do tego składową wiatru i mnożąc przez przypuszczalny czas lotu otrzymamy odległość osiągalną w danych warunkach.

Jeśli sobie już tyle trudu zadaliśmy, aby latać teoretycznie jak najlepiej, będzie jeszcze dla pilota ciekawe móc wiedzieć w każdej chwili w jakim powietrzu się znajduje, w jakim opadaniu lub wznoszeniu, bez konieczności zmniejszania szybkości do minimum opadania. Do tego celu służy biegunowa szybowca. Z niej możemy w każdej chwili odczytać opadanie przynależne do naszej chwilowej szybkości, a różnica między nim a wskazaniem wariometru da nam absolutny stan prądów pionowych.

Wszystkie te krzywe zestawiamy razem na kartoniku i posługujemy się nim w czasie lotu.

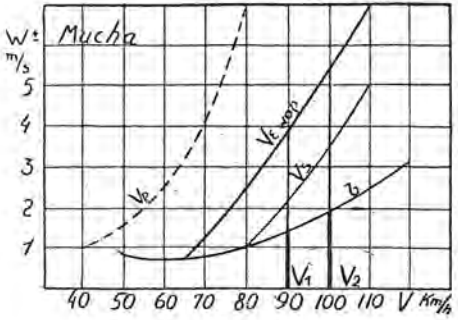
A teraz kilka przykładów:

1. Uzyskaliśmy w 2,5 m/sek kominie pułap i wykonujemy skok z szybkością V_{s_1} = 100 km/h. Wariometr wskazuje początkowo 2,5 m sek op., tzn. że po wyjściu z komina przechodzimy strefę duszenia o sile 1 m/sek — poucza nas o tym biegunowa. Nagle duszenie 3 m sek — co robić? Rzut oka na wykres. Dalej lecieć na 100 km h, bo dopiero przy 3,5 m sek opadania należało by szybkość zwiększyć.



rys. 8

2. Przy przebijaniu burzy z szybkością 120 km h mamy opadanie — 4 m/sek — czy dobrze lecimy? Nie! Szybkość należy zmniejszyć do 100 km/h, a wówczas opadanie będzie—3 5 m sek i doskonałość wzrośnie. Nagle czujemy uderzenia od dołu, szybkość skoczyła do 130 a wariometr wskazuje opadanie 2 m/sek — co się stało? Rzut oka na wykres — przy 130 km/h powinno być 3 m opadania, więc jesteśmy we wznoszeniu + 1 m sek i gdy zmniejszymy szybkość do minimum, pozostanie 0,3 wznoszenia, jeśli nam ono niepotrzebne, możemy z V = 80 lecieć na 0 na wariometrze.



rys. 9

Teraz jeszcze jedna uwaga: przy przeliczaniu biegunowych dla różnych typów szybowców należy tak dobierać szybkości przeskoku, aby V_{s_1} odpowiadała wznoszeniom 1—3 m sek i dawała równocześnie najlepszą doskonałość do 3 m/sek opadania, zaś V_{s_2} by odpowiadała wznoszeniom 2,5—5 m sek i najlepszej finesse przy opadaniu dla — 5 m/sek.

Latając wg tych wykresów, mamy tę pewność, że z danych warunków wyciągamy maksimum, bez potrzeby liczenia, wykonywania jakichś pomiarów i namyślania się, całą zaś uwagę możemy poświęcić na jak najlepsze taktyczne wykonanie przelotu.

W.K.