

## 5. POMIARY USTERZEŃ POZIOMYCH.

Pomiary, dotyczące usterzeń poziomych, miały na celu określenie jak zmieniają się właściwości aerodynamiczne każdego z usterzeń przy różnych kątach natarcia  $i$ , gdy ster zostanie wychylony o pewien kąt  $\beta$  z położenia odpowiadającego zasadniczemu profilowi usterzenia, jak również w przypadku, gdy ster ten będzie wolno puszczony.

W pierwszym rzędzie pomiary dotyczyły czterech modeli usterzeń o obrysach posiadających kształt prostokąta i stałym wzdłuż ich rozpiętości profilu symetrycznym Nr. 177. Usterzenia te posiadały jednakowe rozpiętości  $L = 0,49$  m i powierzchnie nośne  $S = 0,07154$  m<sup>2</sup>, różniły zaś się wielkością sterów, szerokości których wynosiły 15%, 30%, 45% i 60% szerokości samych usterzeń. Na stronach 228, 230, 232, 234 podane są na zestawieniach wykresy charakteryzujące właściwości aerodynamiczne czterech zbadanych usterzeń przy sterach wolno puszczonej oraz przy różnych wychyleniach  $\beta$  sterów ( $\beta = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ$ ). Krzywe  $C_m = f(C_y)$  podane na tych zestawieniach określają wartości współczynników momentów wypadkowej siły aerodynamicznej, działającej na dany płat, względem prostej przecięcia się dwóch płaszczyzn prostopadłych do siebie, z których jedna jest prostopadła do płaszczyzny symetrii płata i zawiera cięciwę profilu środkowego, druga zaś jest styczna do krawędzi natarcia usterzenia.

Dalsze pomiary, dotyczące tychże usterzeń, miały na celu zmierzenie, przy tych samych co poprzednio kątach natarcia każdego z usterzeń i przy takich samych wychyleniach sterów, momentów  $M$  sił aerodynamicznych działających na ster względem jego osi obrotu. Współczynnik momentu  $C_m$  względem osi obrotu steru możemy wyrazić jak następuje:

$$C_m = \frac{M 100}{q S b}$$

gdzie:  $M$  — moment wypadkowej siły aerodynamicznej działającej na ster względem jego osi obrotu,

$S$  — powierzchnia steru,

$b$  — szerokość steru,

$q = \frac{\sigma u^2}{2}$  — ciśnienie prędkości.

Wykresy wartości współczynników momentów  $C_m$  względem osi obrotu steru w zależności od kąta natarcia  $i$  usterzenia i wychylenia  $\beta$  steru podane są na rysunkach umieszczonych na str. 229, 231, 233, 235. Dane liczbowe, dotyczące wyżej wymienionych pomiarów, zawarte są w tablicach na str. 242 do 251.

Wyniki pomiarów, podane na rysunkach (str. 236 do 241) oraz w tablicach znajdujących się na stronicach 251 do 263, dotyczą sześciu usterzeń poziomych, różniących się między sobą tylko samymi obrysami. Usterzenia te, o profilu Nr. 177, posiadały wydłużenia  $\lambda = 3,5$ , rozpiętości  $L = 0,49$  m i powierzchnie nośne  $S = 0,6854$  m<sup>2</sup>. Dla wszystkich tych usterzeń stosunek powierzchni steru do całkowitej powierzchni usterzenia wynosi  $\sim 0,35$ .

Współczynniki momentów  $C_m$  wypadkowej siły aerodynamicznej działającej na te usterzenia obliczone zostały względem prostej prostopadłej do płaszczyzny symetrii każdego z usterzeń i stycznej do czoła profilu środkowego w punkcie przecięcia się z jego cięciwą.

Celem ułatwienia znalezienia liczbowych danych pomiarowych na str. 227 podany jest skorowidz wykonanych pomiarów, dotyczących wyżej wymienionych usterzeń.

## 5. MESURES DES EMPENNAGES HORIZONTAUX.

Les mesures concernant les empennages horizontaux avaient pour but de déterminer les variations des propriétés aérodynamiques de chaque empennage, pour les angles d'incidence  $i$  différents, quand le gouvernail de l'empennage est braqué d'un angle donné  $\beta$  de la position correspondant au profil fondamental, et également dans le cas où on laisse le gouvernail libre.

Les mesures concernaient en premier lieu quatre maquettes des empennages aux contours possédant la forme d'un rectangle et au profil No. 177 symétrique et constant le long de leurs envergures. Ces empennages possédaient les mêmes envergures  $L=0,49$  m et les mêmes surfaces portantes  $S=0,07154$  m<sup>2</sup>; ils différaient par la grandeur des gouvernails, dont les profondeurs étaient égales à 15%, 30%, 45% et 60% de la profondeur des empennages entiers. Nous présentons sur les p. 228, 230, 232, 234 les diagrammes caractérisant les propriétés aérodynamiques des quatre empennages examinées, dans le cas du gouvernail libre et pour différents braquages  $\beta$  des gouvernails ( $\beta=0^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ$ ). Les courbes  $C_m=f(C_y)$  se trouvant sur ces diagrammes expriment les valeurs des coefficients du moment de la force résultante agissant sur l'empennage par rapport à la droite d'intersection de deux plans perpendiculaires l'un à l'autre, dont l'un est perpendiculaire au plan du symétrique de l'aile et contient la corde du profil médian, et l'autre est tangent au bord d'attaque de l'empennage.

Une autre série d'expériences effectuées sur les mêmes empennages avait pour but de déterminer les moments  $M$  des forces aérodynamiques agissant sur le gouvernail par rapport à son axe de rotation, les angles d'incidence des empennages et les braquages des gouvernails étant les mêmes que précédemment. Le coefficient du moment  $C_m$  par rapport à l'axe de rotation du gouvernail s'exprime comme suit:

$$C_m = \frac{M \cdot 100}{q S b}$$

où  $M$  — désigne le moment de la force aérodynamique agissant sur le gouvernail par rapport à son axe de rotation,

$S$  — surface du gouvernail,

$b$  — profondeur du gouvernail,

$q = \frac{\sigma u^2}{2}$  — pression dynamique.

Les diagrammes des valeurs des coefficients des moments  $C_m$  par rapport à l'axe de rotation des gouvernails pour les empennages, dont nous venons de parler, se trouvent sur les pages 229, 231, 232, 235. Les données numériques sont contenues dans les tables p. 242—251.

Les résultats des mesures présentés sur les figures (p. 236 do 241) et dans les tables p. 251—263 concernent six empennages horizontaux, qui ne diffèrent que par leurs contours. Ces empennages possédaient le profil No. 177, l'allongement  $\lambda=3,5$ , les envergures  $L=0,49$  m et les surfaces portantes  $S=0,06854$  m<sup>2</sup>. Pour tous ces empennages le rapport de la surface du gouvernail à la surface totale de l'empennage est la même et égale à 0,35.

On a calculé les coefficients du moment  $C_m$  de la force résultante agissant sur ces empennages par rapport à la droite perpendiculaire au plan de symétrique de l'empennage et tangent à la partie avant du profil médian au point d'intersection avec la corde.

L'index (p. 227) permet de trouver les données numériques d'essais se rapportant aux empennages mentionnées plus haut.



Skorowidz usterzeń.  
Index des empennages.

Doświadczenie Nr.	P r o f i l	Wychylenie steru %	Wykresy	Dane pomiarowe	Spółrzędne
			S t r o n a		
1114	177	0	236	252	104
1115	"	5	"	"	"
1116	"	10	"	"	"
1117	"	15	"	253	"
1118	"	20	"	"	"
1119	"	25	"	"	"
1120	"	wolno puszezony	"	251	"
1121	"	0	238	256	"
1122	"	5	"	"	"
1123	"	10	"	"	"
1124	"	15	"	257	"
1125	"	20	"	"	"
1126	"	25	"	"	"
1128	"	wolno puszezony	"	256	"
1145	"	0	240	260	"
1146	"	5	"	"	"
1147	"	10	"	"	"
1148	"	15	"	261	"
1149	"	20	"	"	"
1150	"	25	"	"	"
1151	"	0	241	262	"
1152	"	5	"	"	"
1153	"	10	"	"	"
1154	"	15	"	263	"
1155	"	20	"	"	"
1157	"	wolno puszezony	240	260	"
1159	"	" "	241	262	"
1163	"	0	239	258	"
1164	"	5	"	"	"
1165	"	10	"	"	"
1166	"	15	"	259	"
1167	"	20	"	"	"
1171	"	wolno puszezony	"	258	"
1235	"	25	241	263	"
1241	"	25	239	259	"
1261	"	0	228	242	"
1262	"	5	"	"	"
1263	"	10	"	243	"
1264	"	15	"	"	"
1265	"	20	"	"	"
1266	"	25	"	244	"
1267	"	5	230	245	"
1268	"	10	"	"	"
1269	"	15	"	"	"
1270	"	20	"	246	"
1271	"	25	"	"	"
1272	"	wolno puszezony	228	242	"
1273	"	" "	230	244	"
1277	"	0	237	254	"
1278	"	5	"	"	"
1279	"	10	"	"	"
1280	"	15	"	255	"
1281	"	20	"	"	"
1282	"	25	"	"	"
1283	"	wolno puszezony	"	254	"
1293	"	5	232	247	"
1294	"	10	"	"	"
1295	"	15	"	248	"
1296	"	20	"	"	"
1297	"	25	"	"	"
1298	"	wolno puszezony	232	247	"
1308	"	" "	234	249	"
1568	"	5	"	"	"
1595	"	10	"	250	"
1596	"	15	"	"	"
1597	"	20	"	"	"
1598	"	25	"	251	"
1647	"	"	233	249	"
1658	"	"	235	251	"
1690	"	"	229	244	"
1700	"	"	231	246	"
No. d'essai	P r o f i l	Braquage du gouvernail %	P a g e		
			Diagrammes	Données d'essai	Coordonnées













































