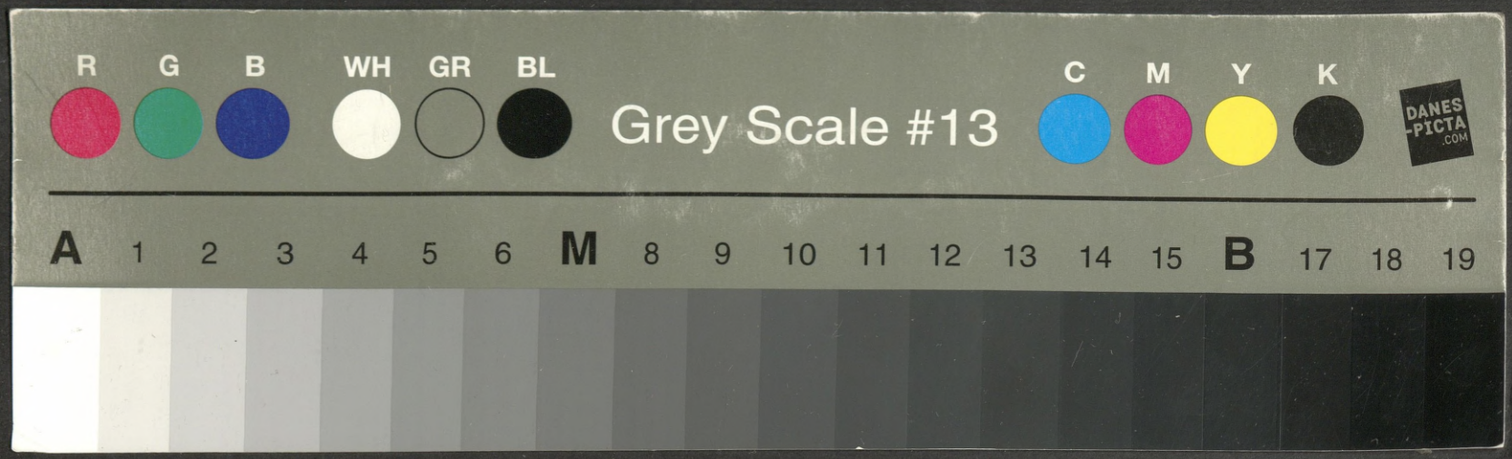


41 18/2

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ARTYLERII

Art.-47/49

INSTRUKCJA ROZPOZNANIA POMIAROWEGO ARTYLERII

ROZPOZNANIE DŹWIĘKOWE

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9



41 18/2

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ARTYLERII

Art.-47/49

INSTRUKCJA ROZPOZNANIA POMIAROWEGO ARTYLERII

ROZPOZNANIE DŹWIĘKOWE

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ARTYLERII

Art.-47/49

INSTRUKCJA ROZPOZNANIA POMIAROWEGO ARTYLERII

ROZPOZNANIE DŹWIĘKOWE

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ARTYLERII
Nr 2215

Warszawa, dnia 17 września 1948 r.

ZARZĄDZENIE WPROWADZAJĄCE

Zatwierdzam i wprowadzam do użytku służbowego „Instrukcję Rozpoznania Pomiarowego Artylerii – Rozpoznanie dźwiękowe".

GŁOWNY INSPEKTOR ARTYLERII
/—/ CZARNIAWSKI
Generał broni

DOWODCA WOJSK LĄDOWYCH
/—/ POPŁAWSKI
Generał broni

1597/1



T R E Ś Ć

ROZDZIAŁ I

WIADOMOŚCI OGÓLNE

WŁAŚCIWOŚCI I ZADANIA ROZPOZNANIA DŹWIĘKOWEGO

str.

1. Właściwości rozpoznania dźwiękowego 11
2. Zadania rozpoznania dźwiękowego 13

Skład baterii rozpoznania dźwiękowego. Układy pomiarowe. Normy.

3. Skład baterii rozpoznania dźwiękowego 14
4. Ugrupowanie bojowe. Układ pomiarowy . . . 16
5. Długość podstawy pomiarowej 17
6. Symetryczna 17
7. Podstawa geometryczna 17
8. Podstawy okolicznościowe 17
9. Rodzaje układów pomiarowych 18
10. Zmniejszony układ pomiarowy 19
11. Warunki wyboru elementów układu pomiarowego i ugrupowania bojowego 19
12. Działanie baterii rozpoznania dźwiękowego . . 22
13. Charakterystyka dokładności pracy 22
14. Normy 24

Wiadomości z akustyki

15. Powstawanie dźwięku 25
16. Rozchodzenie się dźwięku 27
17. Szybkość dźwięku 28
18. Natężenie dźwięku 28
19. Odbicie dźwięku 29
20. Refrakcja 29
21. Dyfrakcja 29
22. Fale dźwiękowe powstające przy wystrzale . . 30
23. Huk wylotu 30
24. Huk balistyczny 31
25. Huk uderzenia 34

str.

26. Huk wybuchu 34
27. Słyszalność dźwięku w atmosferze 34
28. Rozchodzenie się dźwięku w zależności od rozkładu temperatury powietrza 35
29. Wpływ wiatru 36
30. Jednoczesny wpływ temperatury i wiatru . . . 38

Zasada pomiarów dźwiękowych

31. Zasada pomiarów dźwiękowych 39

ROZDZIAŁ II

PLUTON LINIOWY

Szkoła kanoniera placówki

32. Cel szkolenia 47
33. Sprzęt 47
34. Rozmieszczenie sprzętu 47
35. Łączenie sprzętu 48
36. Sprawdzenie sprzętu 49
37. Sprawdzenie akumulatora 49
38. Sprawdzenie telefonu 49
39. Sprawdzenie linii 50
40. Sprawdzenie transformatora 51
41. Sprawdzenie odbiornika dźwięków 51
42. Sprawdzenie oporu uziemienia 52
43. Przełączenie na linię jednoprzewodową 52

Szkoła placówki

44. Cel szkolenia 52
45. Skład obsługi placówki 52
46. Określenie placówki 52
47. Miejsce drużyny przy samochodzie 53
48. Ładowanie sprzętu 53
49. Wyładowanie sprzętu 53
50. Wsiadanie na samochód 54
51. Zsiadanie z samochodu 54
52. Zachowanie się w czasie jazdy 54
53. Zachowanie się w czasie napadu lotniczego . . 55
54. Zachowanie się w czasie zagrożenia pancernego . 55
55. Rozwijanie placówek 55
56. Donoszenie sprzętu do placówki 56
57. Rozmieszczenie sprzętu na placówce 57

str.

58. Współpraca przy pomiarach topograficznych . . 57
59. Prace saperskie i maskowanie 58
60. Czynności obsługi 60
61. Obowiązki posterunku obserwacyjno-alarmowego . 60
62. Kryptonimy 60
63. Czynności na komendę „spocznij" 61
64. Czynności na komendę „baczność" 61
65. Czynności na komendę „odbój" 61
66. Samoobrona 61
67. Obowiązki dowódcy placówki 62

Szkoła posterunku uprzedzającego

68. Cel szkolenia 63
69. Sprzęt 63
70. Określenie 64
71. Skład obsługi posterunku 64
72. Środki przewozowe 64
73. Rozwijanie 64
74. Obowiązki dowódcy podczas rozwijania . . . 65
75. Donoszenie sprzętu 65
76. Rozmieszczenie sprzętu na posterunku 66
77. Łączenie sprzętu 66
78. Sprawdzenie sprzętu 66
79. Prace saperskie i maskowanie 67
80. Czynności przygotowawcze obserwatora . . . 68
81. Sporządzenie oleaty 69
82. Sporządzenie planu kierunkowo-widokowego . . 69
83. Posługiwanie się planem kierunkowo-widokowym 69
84. Czynności obsługi w czasie wykonywania pomiarów 70
85. Kryptonimy i szyfrowanie 70
86. Przełączenie na linię jednoprzewodową . . . 70
87. Czynności na komendę „spocznij" 71
88. Czynności na komendę „baczność" 71
89. Czynności na komendę „odbój" 71
90. Samoobrona 71
91. Obowiązki dowódcy posterunku 71
92. Obowiązki obserwatora 72
93. Obowiązki dyżurnego telefonisty 73
94. Obowiązki telefonistów 73

Szkoła centrali mechanicznej

95. Cel szkolenia 73
96. Sprzęt 73
97. Rozmieszczenie sprzętu 74

str.

98. Łączenie sprzętu 74
99. Sprawdzenie sprzętu 76
100. Włączanie oporów 80
101. Zmiana taśmy 80
102. Zmiana pióra 81
103. Napełnianie pióra atramentem 81
104. Przełączenie na linię jednoprzewodową 81
105. Obsługa centrali mechanicznej 82
106. Określenie centrali mechanicznej 82
107. Miejsce drużyny przy samochodzie 82
108. Ładowanie sprzętu 82
109. Wyładowanie sprzętu 82
110. Rozwinięcie centrali mechanicznej 83
111. Prace saperskie i maskowanie 83
112. Czynności obsługi w czasie pomiarów 83
113. Obowiązki dyżurnego telefonisty 84
114. Kryptonimy 84
115. Czynności na komendę „spocznij" 84
116. Czynności na komendę „baczność" 85
117. Czynności na komendę „odbój" 85
118. Obowiązki obsługującego przyrząd rejestrujący . 85

Szkoła plutonu liniowego

119. Cel szkolenia 86
120. Skład plutonu liniowego 87
121. Rozwinięcie 87
122. Właściwości rozwinięcia w zimie 88
123. Przygotowanie przed dowiązaniem dźwiękowo-topograficznym 90
124. Zwijanie układu pomiarowego 90

ROZDZIAŁ III

PLUTON POMIAROWY

Szkoła kanoniera plutonu pomiarowego

125. Podział 92

Szkoła kreślarza

126. Cel szkolenia 92
127. Przybory kreślarskie 92
128. Komplet cyrkli 93
129. Cięciwomierz 93
130. Opis podziałki cięciwomierza 94

str.

131. Mierzenie kątów cięciwomierzem 94
132. Odkładanie kątów cięciwomierzem 95
133. Podziałka złożona 96
134. Opis podziałki linijki złożonej 97
135. Posługiwanie się podziałką złożoną 97
136. Przenośnik z trójkątem 97
137. Współrzędnik 98
138. Linijka milimetrowa 104
139. Linijka dowódcy 104
140. Koordynatograf 104
141. Rysownica 105
142. Ołówki kreślarskie 106
143. Komplet ołówków kolorowych 106
144. Tusz 106
145. Papier rysunkowy 106
146. Papier milimetrowy 106
147. Kalka szkicowa 107
148. Guma 107
149. Guma atramentowa 107
150. Temperówka 107
151. Pluskiewki 107
152. Oklejanie rysownicy 107
153. Wykreślanie siatki kilometrowej 108
154. Nanoszenie punktów na podstawie współrzędnych 111
155. Odczytywanie współrzędnych punktu 112
156. Sprawdzenie naniesienia punktów 113
157. Mierzenie azymutu 113
158. Wykreślanie kierunku na podstawie azymutu . . 114
159. Mierzenie odległości 115
160. Określenie środka podstawy pomiarowej . . . 116
161. Wykreślanie symetrycznej 117
162. Definicja τ 118
163. Obliczanie τ 118
164. Skala τ_0 119
165. Wykres łuków konstrukcyjnych 120
166. Plan asymptot 121
167. Określenie położenia celu 124
168. Odległościowe wcięcie w przód 126
169. Przejście od układu własnego do jednolitego . . 128

Szkoła odszyfrowywacza

170. Cel szkolenia 129
171. Cel odszyfrowywania 129
172. Sporządzanie oleaty podstawowej 129

str.

173. Ustalenie danych dla deszyfratora 131
174. Sporządzenie arkusza danych deszyfratora . . . 135
175. Deszyfrator 135
176. Nastawienie deszyfratora 136
177. Sporządzenie taśmy porównawczej 139
178. Odszyfrowywanie taśmy 139

Szkoła odczytywacza

179. Cel szkolenia 142
180. Linijka odczytowa 142
181. Odczytywanie taśmy 143
182. Odczytywanie niewyraźnych zapisów 144
183. Rozrzut pomiarów 145
184. Arkusz współrzędnych dźwiękowych 146

Szkoła rachmistrza

185. Cel szkolenia 147
186. Obliczanie elementów podstawy pomiarowej . . 147
187. Obliczanie współrzędnych punktu na symetrycznej 147
188. Obliczanie długości podstawy pomiarowej . . . 149
189. Arkusz obliczeń elementów podstawy pomiarowej 150
190. Obliczanie danych dla asymptoty celu 151
191. Poprawka na wiatr 151
192. Poprawka na odstęp pior 152
193. Poprawka na odstęp asymptoty 152
194. Poprawka na kąt położenia celu i nachylenia podstawy pomiarowej 152
195. Tabele dźwiękowe 153
196. Obliczenie asymptoty celu 154
197. Arkusz obliczeń τ średniego 154
198. Arkusz obliczeń τ_0 155
199. Błąd systematyczny 155
200. Ustalanie błędu systematycznego 156
201. Uniezależnienie dźwiękowe 158
202. Obliczanie współrzędnych celu sposobem rachunkowym 158
203. Obliczanie długości sposobem dźwiękowym . . . 160
204. Suwak pomiarowy 165
205. Suwak logarytmiczny 166

Szkoła posterunku meteorologicznego

206. Cel szkolenia 179
207. Skład osobowy 179
208. Określenie posterunku meteorologicznego . . . 179

str.

209. Środki transportowe 179
210. Rozwijanie posterunku meteorologicznego . . . 180
211. Obowiązki dowódcy posterunku 180
212. Prace saperskie 181
213. Czynności w czasie pomiarów 181
214. Wybór dla wysokości danych meteorologicznych . 181
215. Przybory „Z" 184
216. Tablica „Z" 184
217. Określanie wartości składowej podłużnej wiatru . 186
218. Sporządzanie wykresów krzywych 187
219. Szablon „Z" 188
220. Instrukcja posługiwania się przyborami „Z" . . 188
221. Różne 189
222. Czynności na komendę „odbój" 189

Szkoła plutonu pomiarowego

223. Cel szkolenia 189
224. Skład plutonu pomiarowego 190
225. Określenie centrali technicznej 190
226. Środki transportowe 190
227. Ładowanie i wyładowanie sprzętu 190
228. Zachowanie się w czasie jazdy 190
229. Rozwinięcie centrali technicznej 190
230. Obowiązki dowódcy plutonu w czasie rozwijania . 192
231. Prace saperskie 193
232. Przygotowanie do pomiarów 193
233. Dowiązanie dźwiękowo-topograficzne 195
234. Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego (zapisy) 196
235. Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego (obliczenia) 197
236. Zadania centrali baterii w czasie pomiarów . . . 198
237. Wykrywanie i określanie SO nieprzyjacielskich dział i moździerzy 198
238. Ustalanie błędu systematycznego i uniezależnienie dźwiękowe 200
239. Arkusz uniezależnienia dźwiękowego 201
240. Wstrzeliwanie 202
241. Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania 203
242. Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza 203
243. Arkusz wstrzeliwania za pomocą zliczacza . . . 206
244. Dokumenty baterii 207
245. Zeszyt układu pomiarowego 207
246. Tasmy dźwiękowe 209

str.
247. Arkusze obliczeń 209
248. Dziennik celów 209
249. Mapa wiadomości o nieprzyjacielu 212
250. Meldunki bojowe 212
251. Czynności na komendę „spocznij" 213
252. Czynności na komendę „baczność" 213
253. Czynności na komendę „odbój" 213
254. Obowiązki dowódcy plutonu w czasie pomiarów . 214
255. Obowiązki oficera technika 214

ROZDZIAŁ IV

BATERIA ROZPOZNANIA DŹWIĘKOWEGO

Szkoła baterii

256. Cel szkolenia 215
257. Środki transportowe 215
258. Szyki 215
259. Szyk rozwinięty 215
260. Szyk marszowy 216
261. Odpoczynki i postoje 219
262. Komendy i ich wykonanie 219
263. Rozpoznanie 221
264. Rozwinięcie 224
265. Dowodzenie i łączność 224
266. Natarcie 226
267. Obrona 228
268. Dowiązanie topograficzne 230
269. Technika pracy przy dowiązaniu dźwiękowo-topograficznym 233
270. Określanie błędu systematycznego 237
271. Wykrywanie i obezwładnianie moździerzy . . . 240
272. Wstrzeliwanie 244
273. Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania 244
274. Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza 246
275. Przeniesienie ognia 247
276. Wstrzeliwanie do celów milczących 248
277. Komunikaty meteorologiczne 248
278. Analiza danych rozpoznania 248
279. Zaopatrzenie w żywność 251
280. Ewakuacja rannych 252
281. Zwijanie układu 252

Załączniki:

Załącznik 1 — Tabela sygnałów . . . . . .

Celem instrukcji jest:

— *podanie wiadomości teoretycznych, niezbędnych do zrozumienia istoty pomiarów dźwiękowych;*
— *podanie przepisów dotyczących pracy baterii rozpoznania dźwiękowego jako całości oraz pracy jej poszczególnych zespołów w różnych rodzajach walki;*
— *podanie wskazówek dotyczących szkolenia składu osobowego baterii rozpoznania dźwiękowego oraz zgrywanie zespołów i całości baterii.*

ROZDZIAŁ I

WIADOMOŚCI OGÓLNE

WŁAŚCIWOŚCI I ZADANIA ROZPOZNANIA DŹWIĘKOWEGO

1. Właściwości rozpoznania dźwiękowego

Rozpoznanie dźwiękowe określa położenie (współrzędne) strzelających dział i moździerzy nieprzyjaciela, których nie można obserwować z naziemnych punktów obserwacyjnych ani też środkami rozpoznania powietrznego.

Środki rozpoznania dźwiękowego przystosowane są tylko do odbioru dźwięków wystrzałów i wybuchów. Inne dźwięki (warkot motorów samolotów, traktorów, czołgów, samochodów itp.), jeśli ich źródło nie znajduje się bliżej 100—200 m od placówki, nie wpływają na pracę rozpoznania dźwiękowego.

Silny ogień artylerii nieprzyjaciela i własnej utrudnia pracę rozpoznania dźwiękowego, ale jej nie wyklucza.

Warunki meteorologiczne mają znaczny wpływ na pracę rozpoznania dźwiękowego, dlatego należy je obowiązkowo uwzględniać.

Warunki sprzyjające dla pracy rozpoznania dźwiękowego:

— wiatr zgodny z kierunkiem nadchodzenia dźwięku, szybkość wiatru wzrasta w miarę wzrostu wysokości;
— wzrost temperatury w miarę wzrostu wysokości (inwersja);
— wiatr przeciwny do kierunku nadchodzenia dźwięku, szybkość wiatru maleje w miarę wzrostu wysokości.

Warunki niesprzyjające:

— silny porywisty wiatr przyziemny, niezależnie od kierunku;
— wiatr przeciwny do kierunku nadchodzenia dźwięku, szybkość wiatru wzrasta w miarę wzrostu wysokości;
— wiatr zgodny z kierunkiem nadchodzenia dźwięku, szybkość wiatru maleje w miarę wzrostu wysokości (wypadek bardzo rzadki);
— spadek temperatury w miarę wzrostu wysokości; warunek tym mniej korzystny, im większy spadek.

Ze względów bezpieczeństwa obsługi i sprzętu w czasie burzy rozpoznania nie prowadzi się.

Sprzyjające warunki dla pracy rozpoznania dźwiękowego przeważnie są w nocy i rankiem we wszystkich porach roku, w dzień w czasie silnych mrozów i wiosną w okresie tajania śniegów.

Jeżeli w warstwach przyziemnych (do 75—100 m) rozłożenie czynników meteorologicznych dla rozpoznania dźwiękowego jest niekorzystne, a w wyższych warstwach korzystne, to w ogóle warunki dla pracy rozpoznania są korzystne.

Rozpoznanie dźwiękowe może należycie kierować ogniem swojej artylerii do celów dźwiękowych wciętych przez baterię rozpoznania dźwiękowego (BRD) niezależnie od dokładności współrzędnych.

Rozpoznanie dźwiękowe może poprawiać ogień artylerii do celów milczących, jeżeli posługuje się dokładnymi metodami w czasie pracy i współrzędne celów określone są z należytą dokładnością.

2. Zadania rozpoznania dźwiękowego

Podstawowymi zadaniami rozpoznania dźwiękowego są:

— rozpoznanie dział i moździerzy nieprzyjaciela na podstawie dźwięku ich wystrzałów;
— obsługiwanie wstrzeliwania własnej artylerii.

Dodatkowym zadaniem rozpoznania dźwiękowego jest dowiązanie topograficzne na podstawie dźwięku elementów ugrupowania bojowego baterii rozpoznania dźwiękowego i stanowisk ogniowych obsługiwanych pododdziałów artylerii (moździerzy).

Rozpoznanie składa się z następujących elementów:

— określenia współrzędnych strzelających dział i moździerzy nieprzyjaciela;

— określenia ilości dział (moździerzy) w baterii;
— określenia kalibru i rodzaju dział (moździerzy);
— obserwowania działalności ogniowej rozpoznanych bateryj dział i moździerzy;
— wykrycia stanowisk ogniowych pozornych dział i moździerzy.

Obsługiwanie artylerii własnej polega na określeniu uchyleń wybuchów od celu (celu pomocniczego) na podstawie dźwięku i na wcięciu celu pomocniczego dźwiękowego.

SKŁAD BATERII ROZPOZNANIA DŹWIĘKOWEGO. UKŁADY POMIAROWE. NORMY

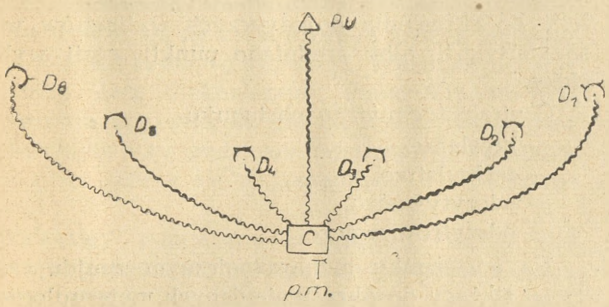
3. Skład baterii rozpoznania dźwiękowego

Bateria rozpoznania dźwiękowego składa się z dwóch plutonów:
— plutonu liniowego;
— plutonu pomiarowego.

Pluton liniowy dowodzony przez oficera składa się z 6 drużyn pomiarowych i posterunku uprzedzającego. Dowódcami drużyn są podoficerowie. Rozwijając się w terenie drużyny zajmują placówki. Na placówkach znajduje się sprzęt dźwiękowy, służący do przekazywania do centrali huków dochodzących do placówek.

Na posterunku uprzedzającym znajduje się sprzęt obserwacyjny i sprzęt do uruchamiania przyrządu rejestrującego w centrali. Para placówek tworzy podstawę pomiarową. Posterunek uprzedzający znajduje się przed linią placówek w takiej odległości, aby mógł na czas uruchomić przyrząd rejestrujący w centrali. Centrala dzieli się na centralę mechaniczną i techniczną. W centrali mechanicznej znajduje się sprzęt rejestrujący pomiary placówek

i sprzęt łączności. W centrali technicznej sprzęt służący do wykorzystywania pomiarów. Centrala znajduje się za linią placówek. Placówki i posterunek uprzedzający połączone są liniami telefonicznymi z centralą. Bateria w ten sposób rozmieszczona w terenie tworzy układ pomiarowy.



Rys. 1.

Oznaczenia: D1, D2 itd. — placówki, PU — posterunek uprzedzający, PM — posterunek meteorologiczny, C — centrala.

W skład plutonu liniowego wchodzą następujący specjaliści:

— dźwiękowcy,
— telefoniści,
— obserwator.

Telefoniści i obserwator tylko na posterunku uprzedzającym.

Pluton pomiarowy dowodzony przez oficera składa się z:

— centrali mechanicznej,
— centrali technicznej.

W centrali mechanicznej znajduje się przyrząd rejestrujący, służący do zapisywania na taśmie hu-

ków dochodzących do placówek. Centralę mechaniczną obsługują mechanicy i telefoniści.

W centrali technicznej znajduje się sprzęt służący do wykorzystywania pomiarów dźwiękowych, wykonywanych przez zespół placówek i centralę mechaniczną. Wykorzystanie ma na celu określenie współrzędnych stanowisk nieprzyjacielskiej artylerii do określenia pojedynczych wybuchów własnej artylerii albo średniego punktu serii wybuchów.

Centralę techniczną obsługują:

— kreślarze,
— rachmistrze,
— odczytywacze,
— odszyfrowywacze.

Na posterunku meteorologicznym znajduje się sprzęt służący do określania danych meteorologicznych. Posterunek umieszczony jest w pobliżu centrali, na miejscu wyniosłym, zapewniającym dobre warunki pomiaru wiatru. Posterunek obsługują meteorolodzy.

Odpowiedzialnym za techniczny stan sprzętu jest oficer technik. W czasie wykonywania pomiarów przebywa on zwykle w centrali mechanicznej.

Dla przewożenia sprzętu i obsługi oraz dla rozwijania się w terenie bateria zaopatrzona jest w tabor samochodowy. Używa się samochodów specjalnych lub dostosowanych do potrzeb baterii rozpoznania dźwiękowego.

4. Ugrupowanie bojowe. Układ pomiarowy

Ugrupowanie bojowe składa się z następujących elementów:

— placówek,
— posterunku uprzedzającego,
— centrali, która dzieli się na centralę mechaniczną i centralę techniczną,

— węzła łączności,
— posterunku meteorologicznego,
— parku samochodowego.

Położenie placówek określa się topograficznie i ono charakteryzuje układ pomiarowy. Położenie centrali i posterunku uprzedzającego nie zmienia charakteru układu pomiarowego. Placówki powinny znajdować się na łuku, którego środek znajduje się w środku rejonu obserwacji. Warunek ten jest pożądany, lecz niekonieczny. Placówki numeruje się kolejno, z prawej strony ku lewej. Każda para placówek tworzy podstawę pomiarową. Podstawy pomiarowe dzielą się na zasadnicze i okolicznościowe.

Podstawy pomiarowe zasadnicze tworzą placówki w następującym porządku: pierwsza i druga — podstawę prawą, trzecia i czwarta — środkową, piąta i szósta — lewą podstawę pomiarową.

5. Długość podstawy pomiarowej

Odległość pomiędzy dwiema placówkami podstawy pomiarowej nazywa się długością podstawy. Długość podstawy wynosi od 1 km do 1,5 km.

6. Symetryczna

Prosta prostopadła wystawiona w środku podstawy pomiarowej nazywa się symetryczną.

7. Podstawa geometryczna

Odstęp pomiędzy środkami skrajnych podstaw pomiarowych nazywa się podstawą geometryczną. Długość podstawy geometrycznej wynosi od 5—7 km.

8. Podstawy okolicznościowe

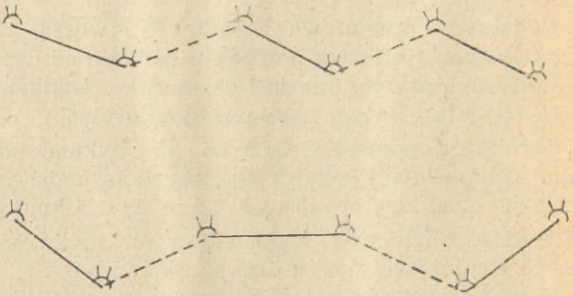
Podstawy okolicznościowe tworzy się w zależności od potrzeby. Np.: w wypadku, kiedy cel znajduje się na skraju pasa zwiadowczego i asymptota[1] podstawy zasadniczej, za pomocą której cel ten

[1] asymptota — niemalstyczna, linia prosta wychodząca z punktu przecięcia osi hyperboli, do której krzywa zbliża się nieskończenie.

powinien być określony, odchylona jest od symetrycznej o kąt większy niż 30^0. Podstawy okolicznościowe mogą być utworzone przez placówki w różnej kolejności, np.: podstawa utworzona przez placówki pierwszą i trzecią, trzecią i piątą, czwartą i szóstą itp.

9. Rodzaje układów pomiarowych

Oprócz zasadniczego układu pomiarowego podanego w punkcie 4 stosuje się jeszcze układ, w którym placówki znajdują się mniej więcej na linii prostej lub są rozmieszczone w szachownicy, lub podstawa środkowa jest wysunięta ku przodowi albo ku tyłowi w stosunku do podstaw skrajnych.



Rys. 2.

Układ pomiarowy, w którym placówki rozmieszczone są na łuku koła, którego środek znajduje się w zasadniczym rejonie rozpoznania, stosuje się przeważnie w natarciu w wypadku, kiedy ugrupowanie artylerii nieprzyjacielskiej zostało uprzednio rozpoznane innymi środkami. Układ ten daje najlepsze wyniki pod względem dokładności, ale tylko w wymienionym rejonie rozpoznania. Jeżeli zadaniem

baterii rozpoznania dźwiękowego jest wykonanie wcięć stanowisk ogniowych artylerii nieprzyjacielskiej w szerszym pasie rozpoznania lub na granicach pasa, stosuje się układ, w którym placówki rozmieszczone są mniej więcej na linii prostej.

Odchylenie w tym wypadku asymptot celu dla podstawy skrajnej może przekroczyć pożądaną wielkość 30^0 i wpłynąć ujemnie na dokładność wcięcia. Układ w szachownicę lub ustopniowany pozwala na stosowanie podstaw okolicznościowych najbardziej dogodnych dla wcinania celów w całym pasie rozpoznania.

Dwa ostatnie rodzaje wymienionych układów stosuje się przeważnie w obronie, w wypadku kiedy brak wiadomości o ugrupowaniu artylerii nieprzyjaciela.

Rys. 2. podaje rodzaje wymienionych układów.

10. Zmniejszony układ pomiarowy

Zmniejszony układ pomiarowy stosuje się przeważnie w walkach ruchomych. Tworzy się go przez rozwinięcie czterech placówek. W tym wypadku należy przewidzieć przejście do normalnego układu pomiarowego, gdy tylko warunki walki na to pozwolą.

11. Warunki wyboru elementów układu pomiarowego i ugrupowania bojowego

1. Głównymi elementami układu pomiarowego są placówki dźwiękowe i z tego powodu rozlokowaniu ich w terenie należy poświęcić najwięcej uwagi.

Położenie placówek powinno odpowiadać następującym warunkom:

— zapewniać dobrą słyszalność,

— umożliwić szybkie i dokładne dowiązanie topograficzne w pierwszym okresie za pomocą mapy lub zdjęcia lotniczego, w następnym za pomocą dokładnych pomiarów topograficznych,

— zapewnić możność szybkiego nawiązania łączności i maskowania linii telefonicznej przed obserwacją naziemną i powietrzną nieprzyjaciela.

W celu zapewnienia dobrej słyszalności należy wybierać placówki na miejscach wyniosłych, unikając przy tym szczytów i grzbietów.

Najbardziej odpowiednim miejscem na placówki jest teren równinny, bez gęstych lasów i przestrzeni wodnych, z niedużym nachyleniem w stronę nieprzyjaciela. Młody las i krzaki nie wpływają na słyszalność. Duże przestrzenie wodne i błota, znajdujące się pomiędzy placówkami a bateriami nieprzyjaciela, szczególnie w jasne i pogodne dni oraz ciepłe pory roku, powodują obniżenie słyszalności i zniekształcenie dźwięków. W zimie zamarznięte rzeki, jeziora i błota nie wpływają ujemnie na słyszalność.

Wysokie przeciwstoki, wysoki gęsty las, tereny zamieszkałe i oddzielne ośrodki znajdujące się bezpośrednio przed placówkami obniżają słyszalność, dlatego przy wyborze placówek należy umieszczać je nie bliżej niż 200 m od wymienionych przeszkód.

Wszystkie placówki lub przynajmniej poszczególne podstawy pomiarowe należy rozmieszczać w terenie o jednakowym charakterze.

W terenie lesistym należy umieszczać placówki na skrajach lasów skierowanych w stronę nieprzyjaciela lub w lesie, lecz nie dalej niż 200 m od skraju, wybierając przy tym najbardziej wyniosłe miejsca.

Nie należy wybierać placówek w jarach, nad przepaściami i w pobliżu dróg, gdzie panuje ożywiony ruch kołowy.

Nie należy wybierać placówek w pobliżu stanowisk ogniowych; w wypadku niemożności uniknięcia powyższego należy placówkę przenieść w bok lub w tył za stanowiskiem ogniowym. Placówkę wybrać najpierw na mapie, a następnie za pomocą mapy rozpoznać i wybrać w terenie.

Odległość placówek od przedniego skraju własnej piechoty wynosi:

— w natarciu, a także dla wcinania moździerzy 2—2,5 km.

— w obronie i przy wcinaniu tylko baterii dział — 4 km.

2. Posterunek uprzedzający powinien być wybrany o ile możności na miejscu wyniosłym, dającym dobry wgląd w teren zajmowany przez nieprzyjaciela i zapewniającym ukryte podejście oraz maskowanie przed obserwacją naziemną i lotniczą nieprzyjaciela. Posterunek uprzedzający powinien mieć dobre warunki słyszalności, znajdować się mniej więcej w środku układu pomiarowego w odległości nie mniejszej niż 1 km od linii placówek.

3. Centralę należy wybierać w miejscu ukrytym przed obserwacją naziemną i powietrzną i z dala od większych dróg.

Centrala powinna znajdować się mniej więcej w środku układu pomiarowego; w natarciu, na linii placówek lub w odległości do 1 km w tyle; w obronie od 2—3 km w tyle poza linią placówek.

W pobliżu centrali nie powinny znajdować się wyraźne przedmioty terenowe, które mogłyby służyć za punkty orientacyjne dla nieprzyjaciela.

4. Posterunek meteorologiczny wybiera się w pobliżu centrali na miejscu wyniosłym, zapewniającym dogodne warunki pomiaru wiatru. Należy uni-

kać wybierania posterunku meteorologicznego w pobliżu przestrzeni wodnych, skał, przesiek leśnych, budynków i dolin. Posterunek meteorologiczny powinien być ukryty przed obserwacją nieprzyjaciela.

5. Park samochodowy należy umieścić z boku lub z tyłu za centralą, w odległości 500—600 m. O ile samochody znajdują się w rejonie podstaw pomiarowych, umieszczenie ich powinno odpowiadać tym samym warunkom. Centrala powinna mieć łączność z parkiem samochodowym przy pomocy gońców lub wzrokową.

12. Działanie baterii rozpoznania dźwiękowego

Bateria zdolna jest do działania, z chwilą gdy zajmie układ pomiarowy, przeprowadzi połączenia telefoniczne, skontroluje działanie sprzętu i wykona podstawowe prace rachunkowo-kreślarskie. Z chwilą dojścia huku do posterunku uprzedzającego, posterunek za pomocą swego przyrządu uruchamia przyrząd rejestrujący, skutkiem czego taśma tego przyrządu zaczyna się przesuwać. W ten sposób przyrząd rejestrujący jest gotów do zapisywania znaków huków z chwilą, gdy dojdą one do placówek.

Obsługa centrali technicznej po otrzymaniu taśmy z zapisami huków wymierza różnicę czasu, z jaką huk doszedł do jednej pary placówek (podstawy pomiarowej). Ta różnica czasu nazywa się współrzędną dźwiękową.

13. Charakterystyka dokładności pracy

Za pomocą pomiarów dźwiękowych można określić współrzędne celów dźwiękowych dokładnie lub w przybliżeniu.

Dokładność określenia współrzędnych celów dźwiękowych zależy od:

— rodzaju dowiązania topograficznego,

— sposobu określenia i uwzględnienia czynni-

ków meteorologicznych,
— jakości zapisów na taśmie,
— długości podstaw pomiarowych,
— kąta wcięcia,
— kąta α zawartego pomiędzy symetryczną a asymptotą celu.

Dokładne współrzędne celów dźwiękowych otrzymuje się przy dokładnym dowiązaniu topograficznym placówek, przy zastosowaniu uniezależnienia dźwiękowego i uwzględnieniu wpływów meteorologicznych w zależności od wysokości.

W tym wypadku środkowe błędy w określeniu położenia celu są następujące: w kierunku — 4 tysięczne i w odległości — 1% odległości od środka podstawy geometrycznej.

Dokładność wyżej wymienioną można uzyskać wtenczas, kiedy warunki meteorologiczne są sprzyjające. To znaczy, kiedy przy uwzględnieniu rozkładu czynników meteorologicznych w zależności od wysokości krzywe podstawowe nie mają załamań. Zapisy na taśmach mają wyraźne początki. Długość podstaw pomiarowych wynosi od 1 — 1,5 km.

Kąty α zawarte pomiędzy symetryczną a asymptotą celu nie przekraczają 30^0.

We wszystkich innych wypadkach współrzędne celów dźwiękowych przyjmuje się w przybliżeniu, ponieważ błędy określenia mogą w dużym stopniu przewyższyć błędy wyżej wymienione.

Przy parokrotnym określeniu współrzędnych tego samego celu za współrzędne rzeczywiste przyjmuje się ich średnią arytmetyczną. Średnie arytmetyczne współrzędne można obliczać tylko wtedy, kiedy ma się pewność, że odnoszą się one do jednego i tego samego celu. Współrzędne dźwiękowe

celów, określone w warunkach sprzyjających z zastosowaniem uniezależnienia dźwiękowego pod względem dokładności są zbliżone do topograficznych i mogą być wykorzystane:

— dla analizy rozmieszczenia baterii nieprzyjacielskich,

— dla prowadzenia ognia skutecznego do wykrytych celów bez wstrzeliwania i kontroli ognia przez baterię rozpoznania dźwiękowego w dowolnym okresie czasu po wykryciu celu, jeżeli do tego momentu nie zmieniły one swego stanowiska; przybliżone współrzędne celów mogą być wykorzystane do analizy ugrupowania artylerii nieprzyjacielskiej i do natychmiastowego przeprowadzenia wstrzeliwania.

Przy tym konieczne jest przestrzeganie następujących przepisów:

— wstrzeliwanie należy przeprowadzić tą baterią rozpoznania dźwiękowego, która cel wykryła,

— wstrzeliwanie należy przeprowadzić bezpośrednio po wykryciu celu i w żadnym wypadku nie można przekroczyć okresu czasu, w którym nastąpiłyby zmiany warunków meteorologicznych w granicach poza:

— zmianą temperatury o 3^0,

— zmianą szybkości wiatru o 2 m na sekundę,

— zmianą kierunku wiatru o 400 tysięcznych.

14. Normy

Bateria rozpoznania dźwiękowego zajmuje układ pomiarowy przy normalnym rozwinięciu (6 placówek) wzdłuż frontu 5—7 km, przy zmniejszonym (3—4 placówek) 3—4 km.

Długość podstawy pomiarowej wynosi od 1—1,5 km. Głębokość układu pomiarowego 2—4 km.

Przy normalnym rozwinięciu czas gotowości pomiarowej od chwili otrzymania zadania wynosi od 8—12 godzin, przy dowiązaniu topograficznym placówek za pomocą mapy.

Przy zmniejszonym układzie pomiarowym czas gotowości pomiarowej wynosi od 3—5 godzin.

Czas dowiązania dźwiękowo-topograficznego wynosi 1—3 godzin.

Dokładne przygotowanie topograficzne wymaga czasu od 3—5 godzin od chwili wybrania placówek.

Określenie celu sposobem dźwiękowym w zależności od intensywności działania artylerii nieprzyjaciela wynosi od 5—30 minut.

Szerokość pasa rozpoznania wynosi 6—8 km.

Głębokość pasa rozpoznania przy średnich warunkach meteorologicznych i w zależności od kalibru wcinanych baterii wynosi od 8—15 km, licząc od linii placówek.

Odległość wcięcia wybuchu pocisków dział o kalibrze 122 mm wynosi od 6—8 km, a dla kalibru 152 mm od 8—12 km.

WIADOMOŚCI Z AKUSTYKI

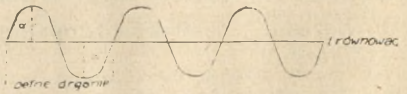
15. Powstawanie dźwięku

Dźwięk powstaje jako wynik drgań ciała dźwięczącego. Ciało dźwięczące wprowadza się w stan szybkich drgań przez impuls zewnętrzny. Np. uderzając młoteczkiem w dzwon wprowadza się ściany jego w stan drgań. Drgania zachodzące w dzwonie udzielają się otaczającym go cząsteczkom powietrza, powodując z kolei ich drganie.

W próżni dzwon nie wydawałby dźwięku. Do przewodnictwa dźwięku niezbędny jest elastyczny ośrodek. Dzwon w danym wypadku jest źródłem

dźwięku — powietrze przewodnikiem dźwięku. Drganie jest procesem falowym.

Wykreślne przedstawienie drgań, np. kamertona, można zaobserwować na posuwającej się taśmie przyrządu rejestrującego.



Rys. 3.

Następujące dane charakteryzują dźwięk:

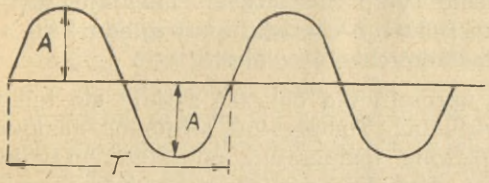
— amplituda (obszerność) drgań (a) — największe wychylenie zespołu cząstek biorących udział w procesie falowym drgań w stosunku do położenia ich przed drganiem;
— pełne drganie jest to wychylenie od położenia równowagi w jedną, następnie w drugą stronę i powrót do położenia równowagi;
— okres drgań jest to czas między jednym a drugim przejściem cząstki drgającej w tę samą stronę przez środek drgań;
— częstotliwość drgań jest to ilość pełnych drgań zachodzących w ciągu jednej sekundy;
— dźwięk, którego częstotliwość drgań jest większa od 20.000 drgań/sek., nazywa się ultradźwiękiem;
— dźwięk, którego częstotliwość drgań jest mniejsza lub równa 16 drganiom na sekundę, nazywa się infradźwiękiem;
— ucho ludzkie reaguje na dźwięk, którego częstotliwość drgań zawiera się w granicach od 16 do 20000 drgań na sekundę.

Infradźwięki mają tę przewagę nad innymi, że łatwiej pokonują rozmaite przeszkody i przenikają

tam, gdzie inne dźwięki przenikać nie mogą (wskutek ich uginania się). Ma to pewne znaczenie dla pomiarów dźwiękowych, które wykonuje się przez przyrządy dostosowane do rejestracji infradźwięków. Przyrządy te można umieszczać w miejscach zakrytych, w pudłach, w nakrytych jamach w ziemi nieosłabiając ich czułości.

16. Rozchodzenie się dźwięku

Drgania powodujące dźwięk rozchodzą się falami. Rozróżnia się poprzeczne i podłużne fale. Rozchodzenie się drgań poprzecznych następuje wtedy, gdy cząsteczki ośrodka podlegającego drganiom zmieniają swoje miejsce w przekroju pionowym tworząc wzniesienia i wgłębiena.



Rys. 4.

Fala dźwiękowa wywołana w ten sposób nazywa się falą poprzeczną. Przykładem tego rodzaju falowania jest powierzchnia wody, wyprowadzona ze stanu równowagi przez rzucony w nią kamień.

Rozchodzenie się drgań w powietrzu następuje przez kolejne zgęszczanie i rozrzedzanie ośrodka. Fala wywołana w ten sposób nazywa się falą podłużną. Fale dźwiękowe wywołane w powietrzu rozchodzą się we wszystkie strony w formie kuli. Promień wychodzący ze źródła dźwięku w kierunku rozchodzenia się fali dźwiękowej nazywa się

promieniem dźwiękowym. W atmosferze niejednolitej promień dźwiękowy nie tworzy linii prostej.

17. Szybkość dźwięku

Szybkość rozchodzenia się dźwięku zależna jest od gęstości ośrodka. Dla pomiarów dźwiękowych ośrodkiem tym jest powietrze.

Na gęstość ośrodka wpływają następujące czynniki:

— temperatura,
— wilgotność,
— ciśnienie.

Na szybkość rozchodzenia się dźwięku największy wpływ ma temperatura. W miarę wzrostu temperatury wzrasta szybkość dźwięku. Wilgotność i ciśnienie tylko nieznacznie zmieniają szybkość dźwięku i dlatego czynniki te uwzględnia się tylko przy dokładnych obliczeniach.

Dla uproszczenia obliczeń stosuje się temperaturę wirtualną. Temperaturą wirtualną nazywa się tak obliczoną temperaturę powietrza, przy której szybkość dźwięku w suchym powietrzu powinna posiadać tę samą wielkość, co i w powietrzu o danej wilgotności, to jest w warunkach rzeczywistej temperatury i wilgotności 50%.

Tabele dźwiękowe podają szybkość dźwięku w zależności od temperatury i poprawkę na temperaturę wirtualną w stosunku do temperatury zmierzonej.

18. Natężenie dźwięku

Natężenie dźwięku zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości. Np. przy powiększeniu się odległości dwa razy, natężenie dźwięku maleje cztery razy. Natężenie dźwięku jest tym większe, im więcej energii wydziela źródło dźwięku, tym samym zależne jest od amplitudy

drgań. Zależność tę wyraża się następująco: natężenie dźwięku jest wprost proporcjonalne do kwadratu amplitudy. Np. jeżeli amplituda drgań jednego źródła dźwięku jest dwa razy większa od amplitudy drgań drugiego źródła, to natężenie dźwięku pierwszego źródła jest cztery razy większe od natężenia dźwięku drugiego źródła.

19. Odbicie dźwięku

Odbicie dźwięku następuje wtenczas, kiedy fala dźwiękowa rozchodząca się we wszystkie strony napotka na swej drodze jakąś przeszkodę, np. ścianę budynku, ziemię lub wodę. Dźwięk może również odbijać się przy przechodzeniu z jednego ośrodka w drugi, jeżeli szybkość rozchodzenia się dźwięku w obu tych ośrodkach jest różna, przy czym dźwięk będzie odbijał się od powierzchni, która oddziela jeden ośrodek od drugiego. Przeszkoda odbija dźwięk tylko w tym wypadku, jeżeli wymiary jej powierzchni będą kilka razy większe od długości fali dźwiękowej, uderzającej w nią. Odbicie dźwięku powoduje zniekształcenie fali dźwiękowej, co przy pomiarach dźwiękowych wprowadza z kolei zniekształcenia rejestracji dokonywanej przez przyrządy pomiarowe.

20. Refrakcja

W wypadku kiedy fala dźwiękowa przechodzi przez ośrodki o różnej gęstości, następuje odchylenie jej promienia od pierwotnego kierunku, zwane refrakcją (załamywanie się promienia).

W atmosferze jest to normalne zjawisko, ponieważ powietrze na różnych wysokościach nagrzewa się nierównomiernie i tym samym nie posiada jednakowej gęstości.

21. Dyfrakcja

Jeżeli fala dźwiękowa napotyka przeszkodę, której wymiary są równe lub mniejsze od fali dźwiękowej, następuje opływanie fali zwane dyfrakcją (uginanie się fali).

22. Fale dźwiękowe powstające przy wystrzale

Przy wystrzale działa powstają:

— fala wylotu powstająca przy lufie w czasie wystrzału,

— fala uderzenia przy uderzeniu pocisku o ziemię,

— fala wybuchu w czasie wybuchu pocisku,

— fala balistyczna, która powstaje w czasie lotu pocisku.

Fala balistyczna powstaje tylko wtenczas, kiedy szybkość pocisku jest większa od szybkości dźwięku. Pomiary dźwiękowe wykorzystują huk wylotu i huk wybuchu. Huk balistyczny jest przeszkodą w pomiarach dźwiękowych.

23. Huk wylotu

Huk wylotu powstaje z powodu szybkiego spalania się prochu i rozpalenia do wysokiej temperatury gazów wyrzuconych z lufy, z jednoczesnym łączeniem się ich z wodorem powietrza. W rezultacie powstaje ruch falowy powietrza wywołujący dźwięk. Huk wylotu jest dźwiękiem o niskiej częstotliwości. Odbiorniki dźwięków są specjalnie dostosowane do rejestracji tego rodzaju dźwięków. Huk wylotu powstaje nie przy samej lufie, a parę metrów z przodu i rozchodzi się zgodnie z prawem rozchodzenia się dźwięku w powietrzu w formie kuli. Amplituda huku wylotu jest duża i co za tym idzie, jest to dźwięk o dużej sile.

Siła huku wylotu zależy od:

— kalibru działa,

— wielkości ładunku,

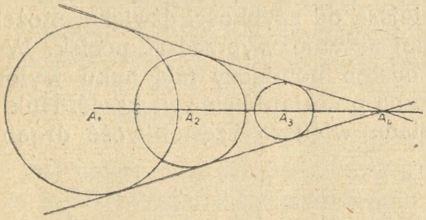
— warunków meteorologicznych.

Przy jednakowych warunkach meteorologicznych działa strzelające tym dalej są słyszane, im większy jest ładunek prochu, wyrzucający pocisk.

Mogłoby to być wskazówką do określenia ich kalibru, jednak zważywszy, że strzelają one z różnych odległości, nie zawsze jest to możliwe. Huk wylotu rejestrowany z przodu lufy ma większą amplitudę w porównaniu z tymże hukiem, rejestrowanym z tyłu lufy. Z tego wynika, że amplituda szybko zmienia się w miarę odchylenia płaszczyzny strzału od kierunku rejestracji huku wylotu. Jest to powód, dla którego obserwator znajdujący się na kierunku strzału, lepiej słyszy huk wylotu od obserwatora znajdującego się z boku.

24. Huk balistyczny

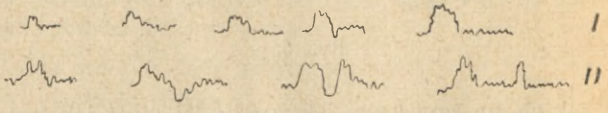
Huk balistyczny, jak już wspomniano, jest przeszkodą w pomiarach dźwiękowych, ponieważ odbiorniki dźwięków rejestrują go narówni z innymi dźwiękami i może być on przyjęty jako huk wylotu. Dlatego niezbędna jest znajomość warunków,



Rys. 5.

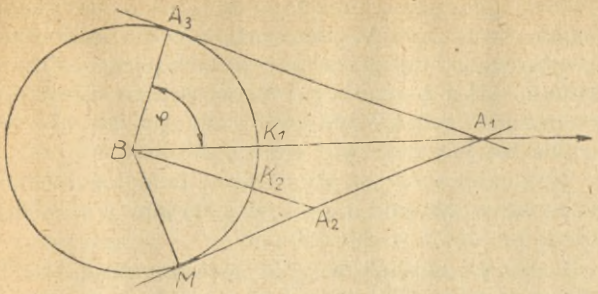
w jakich on powstaje, jak rozchodzi się i jak jest rejestrowany. Pocisk wylatując z lufy z szybkością większą od szybkości dźwięku wyprzedza huk wylotu i uderzając o cząsteczki powietrza powoduje ich ruch falowy. Fale te rozchodzą się kulisto, zgodnie z prawidłami rozchodzenia się dźwięku w powietrzu. Rysunek 5 wyjaśnia ten proces.

Punkty A1, A2, A3, A4 są punktami, w których pocisk znajduje się kolejno w równych odstępach czasu. W punkcie A1 huk balistyczny ma proporcjonalnie do czasu większy promień niż w punkcie A3, ponieważ powstał wcześniej. Wyprowadzając z punktu A4, w którym w danej chwili znajduje się pocisk, styczne do kół utworzonych przez rozchodzący się huk balistyczny w punktach poprzednich utrzymuje się stożek huku balistycznego. Wewnątrz tego stożka drgania cząsteczek powietrza wzajemnie znoszą się, ponieważ ich działanie jest wzajemnie odwrotne. Tylko powierzchnia stożka jest falą balistyczną. W międzyczasie huk wylotu rozchodzi się normalnie, postępując za falą balistyczną w pewnym odstępie. Odstęp ten zwiększa się stale, aż do momentu, w którym szybkość pocisku zrówna się z szybkością dźwięku. W momencie kiedy pocisk straci swą szybkość i osiągnie szybkość równą lub mniejszą od szybkości dźwięku, stożek fali balistycznej zacznie wyprzedzać pocisk. W tym wypadku odstęp pomiędzy falą huku wylotu a falą balistyczną przestanie się zwiększać. Huk balistyczny posiada większą częstotliwość drgań niż huk wylotu.



Rys. 6.

Rysunek 6 podaje różne zapisy huku balistycznego na taśmie. Odstęp huku balistycznego jest zmienny w zależności od kąta, pod jakim obserwator słucha w stosunku do płaszczyzny strzału.



Rys. 7.

M A1 A3 jest stożkiem fali balistycznej. Koło ze środkiem B jest falą huku wylotu. K1 A1 jest odstępem balistycznym dla punktu A1. K2 A2 jest odstępem balistycznym dla punktu A2. W punkcie A3 fala balistyczna dojdzie do obserwatora jednocześnie z falą huku wylotu. Kąt, pod jakim huk balistyczny nie jest słyszany, określa się z równania:

$$\text{Cos}\,\varphi = \frac{BA3}{BA1},$$

gdzie BA3 jest drogą, jaką przebiega dźwięk w danym czasie a BA1 drogą, jaką przebiegnie pocisk w tym samym czasie. Podstawiając za BA3 = Ct a za BA1 = Vt, gdzie C jest szybkością dźwięku, t — czasem, a V — szybkością pocisku, otrzyma się równanie:

$$\text{Cos}\,\varphi = \frac{C\,t}{V\,t} = \frac{C}{V}$$

podobnie strzelając pod dużym kątem podniesienia, np. pod kątem 50^0, fala balistyczna pokryje się z falą wylotu.

25. Huk uderzenia

Huk uderzenia powstaje na skutek uderzenia pocisku o ziemię. Wytworzona w ten sposób fala dźwiękowa co do charakteru podobna jest do huku wylotu, tylko znacznie od niego słabsza. Zjawisko to zachodzi tylko wtenczas, kiedy pocisk nie rozerwie się lub rozerwie się z opóźnieniem.

Huk uderzenia jest słyszalny w odległości 200 m od punktu uderzenia dla pocisku 305 mm, a w odległości 3 km dla pocisku 520 mm.

Pomiary dźwiękowe nie wykorzystują huku uderzenia. Niemniej jednak znajomość tego zjawiska czasami rejestrowanego na taśmie dźwiękowej umożliwia wyeliminowanie go z obliczeń.

26. Huk wybuchu

Charakter huku wybuchu zależy od:

— kalibru pocisku,
— wagi materiału wybuchowego, zawartego w pocisku,
— gleby, na którą pada pocisk.

Amplituda drgań huku wybuchu jest mniejsza w porównaniu z amplitudą drgań huku wylotu tego samego działa. Należy mieć to na względzie w wypadku wstrzeliwania własnej baterii do baterii nieprzyjaciela, o ile ta ostatnia została wykryta na maksymalnej czułości odbiornika dźwięków. W tym wypadku pociski własnej, wstrzeliwanej baterii mogą być nie słyszane. Pocisk, działający z zapalnikiem ze zwłoką, zagłębiając się w miękką ziemię powoduje huk wybuchu znacznie słabszy. Ma to znaczenie przy wyborze zapalnika do wstrzeliwania.

27. Słyszalność dźwięku w atmosferze

Słyszalność dźwięku w atmosferze jest zależna od warunków meteorologicznych i od warunków miejscowych.

Pomiary dźwiękowe są w wysokim stopniu uzależnione od dobrej słyszalności. Atmosfera umożliwiająca dobrą słyszalność nazywa się atmosferą

akustycznie przenikliwą. Pojęcia tego nie należy utożsamiać z terminem „atmosfera czysta", która stwarza warunki dobrej widoczności. Często bywa na odwrót: zła widoczność stwarza warunki dobrej słyszalności, np. noc, mgła. Określenie danych meteorologicznych wykonuje się przez sondowanie atmosfery.

Należy to do zadań artyleryjskiej służby meteorologicznej.

28. Rozchodzenie się dźwięku w zależności od rozkładu temperatury powietrza

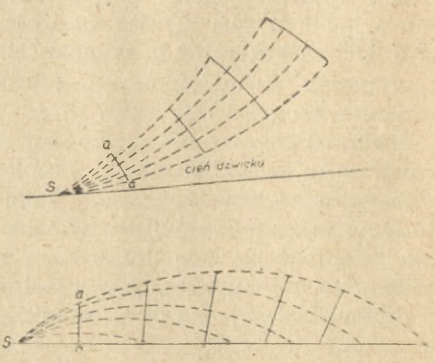
Rozchodzenie się dźwięku w zależności od temperatury powietrza rozpatruje się w dwóch wypadkach.

Pierwszy wypadek, kiedy temperatura obniża się w miarę wzrostu wysokości. Jest to normalnym zjawiskiem w lecie. W tym okresie roku temperatura maleje o $0{,}6^0$ na każde 100 m wysokości.

Drugi wypadek, kiedy temperatura wzrasta w miarę wzrostu wysokości. Zjawisko to nazywa się inwersją. Zachodzi ono zwykle w wyższych warstwach atmosfery na wysokościach do 3—4 km w następujących porach dnia i okresach roku: latem w jasne noce i wczesnym rankiem, wiosną w czasie tajania śniegu przez całą dobę, zimą przy jasnej pogodzie nocą i rankiem, a w czasie silnych mrozów i dniem. Inwersja ma miejsce także w czasie mgły.

W pierwszym wypadku, kiedy temperatura obniża się w miarę wzrostu wysokości, dźwięk w wyższych warstwach atmosfery będzie miał mniejszą szybkość w stosunku do szybkości w warstwach niższych lub przy ziemi. Powoduje to zagięcie promienia dźwiękowego ku górze. Na skutek tego zjawiska na powierzchni ziemi w pewnej odległości od źródła dźwięku powstaje tak zwany „cień dźwięku", w obszarze którego, rozumując

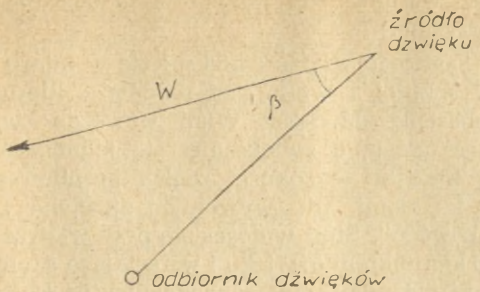
teoretycznie, żaden promień dźwiękowy nie dojdzie. W rzeczywistości jednak część energii dźwiękowej przenika w wymieniony obszar. Reasumując powyższe należy stwierdzić, że w gorący letni dzień atmosfera jest akustycznie nieprzenikliwa i dla pomiarów dźwiękowych niedogodna. W drugim wypadku temperatura wzrasta w miarę wzrostu wysokości. Powoduje to wzrost szybkości dźwięku w wyższych warstwach powietrza i zagięcie promieni dźwiękowych ku ziemi. Zjawisko „cienia dźwiękowego" nie zachodzi i co za tym idzie, inwersja jest czynnikiem dodatnim dla pomiarów dźwiękowych.



Rys. 8.

29. Wpływ wiatru

Wiatr zmienia szybkość rozchodzenia się dźwięku i jest największą przeszkodą w pomiarach dźwiękowych. Wiatr wiejący zgodnie z kierunkiem rozchodzenia się dźwięku zwiększa jego szybkość, przeciwny zmniejsza. W praktyce wiatr wieje pod pewnym kątem w stosunku do kierunku, pod którym obserwuje się dźwięk.



Rys. 9.

W zależności od szybkości wiatru W i kąta kierunku wiatru β wpływ wiatru określa się w przybliżeniu za pomocą wzoru:

$$Cw = C + W \cos \beta,$$

gdzie Cw jest szybkością rozchodzenia się dźwięku z uwzględnieniem wpływu wiatru, a C szybkością dźwięku w powietrzu nieruchomym. Ze względu na to, że szybkość wiatru na różnych wysokościach jest przeważnie różna, powoduje ona zagięcie się promieni dźwiękowych podobnie jak temperatura. W miarę zmiany wysokości, przyjmując temperaturę jako niezmienną, zachodzą następujące wypadki:

1) Szybkość wiatru zwiększa się w miarę wzrostu wysokości i wiatr jest przeciwny do kierunku nadchodzenia dźwięku. Wiatr wówczas zmniejsza szybkość dźwięku, a zwiększając się w miarę wzrostu wysokości zagina promień dźwiękowy ku górze, stwarzając podobnie jak w punkcie 28 „cień dźwięku". Z powyższego wynika, że przy wietrze przeciwnym, którego szybkość wzrasta z wyso-

kością, warunki dla pomiarów dźwiękowych są niekorzystne.

2) Szybkość wiatru zwiększa się w miarę wzrostu wysokości i wiatr jest zgodny z kierunkiem nadchodzenia dźwięku. Wiatr wówczas zwiększa szybkość głosu, a zwiększając się jednocześnie w miarę wzrostu wysokości zagina promień dźwiękowy ku ziemi, nie wywołując zjawiska „cienia dźwiękowego". Stąd wniosek, że przy wietrze zgodnym z kierunkiem dźwięku i wzrastającą szybkością warunki dla pomiarów dźwiękowych są korzystne.

3) Szybkość wiatru zmniejsza się w miarę wzrostu wysokości. Jest to wypadek bardzo rzadko spotykany. Wówczas wiatr przeciwny do kierunku nadchodzenia dźwięku stwarza warunki korzystne dla pomiarów dźwiękowych, a wiatr zgodny z kierunkiem nadchodzenia dźwięku — niekorzystne.

30. Jednoczesny wpływ temperatury i wiatru

Zachodzą następujące wypadki:

1) temperatura opada w miarę wzrostu wysokości, a szybkość wiatru przeciwnego do kierunku nadchodzenia dźwięku wzrasta. Warunki te są tak dalece niekorzystne, że przeważnie uniemożliwiają pomiary dźwiękowe;

2) temperatura opada w miarę wzrostu wysokości, a szybkość wiatru zgodnego z kierunkiem nadchodzenia dźwięku zwiększa się. W tym wypadku temperatura działa ujemnie, a wiatr dodatnio i warunki dla pomiarów dźwiękowych mogą być korzystne, w zależności od przewagi jednego z czynników wiatru lub temperatury;

3) temperatura wzrasta w miarę wzrostu wysokości i szybkość wiatru przeciwnego do kierunku nadchodzenia dźwięku również wzrasta. Czynniki te działają tak samo jak w wypadku 2;

4) temperatura wzrasta w miarę wzrostu wysokości, a szybkość wiatru zgodnego z kierunkiem nadchodzenia dźwięku również wzrasta. Zjawisko to stwarza najbardziej korzystne warunki dla pomiarów.

Zachodzą wypadki, kiedy w niższych warstwach (75—100 m) temperatura wzrasta, a w następnych, wyższych zaczyna opadać. Wypadki takie zachodzą zwykle w letnie wieczory, kiedy temperatura dolnej warstwy powietrza przylegającej do ziemi zdążyła już opaść, a w wyższych jeszcze nie zmieniła się. W tym wypadku, na niewielkich odległościach do 4—5 km, gdzie promień dźwiękowy przechodzi jeszcze w dolnych warstwach powietrza, warunki dla pomiarów są korzystne. W odległościach dalszych, powyżej 5 km — niekorzystne.

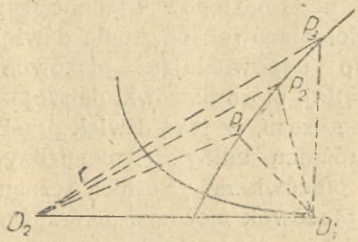
Deszcz, śnieg, grad nie mają specjalnego wpływu przy wykonywaniu pomiarów dźwiękowych.

ZASADA POMIARÓW DŹWIĘKOWYCH

31 Zasada pomiarów dźwiękowych.

Pomiary dźwiękowe oparte są na właściwościach hyperboli.

Hyperbola jest miejscem geometrycznym punktów, których różnica odległości od dwóch punktów stałych jest stała.



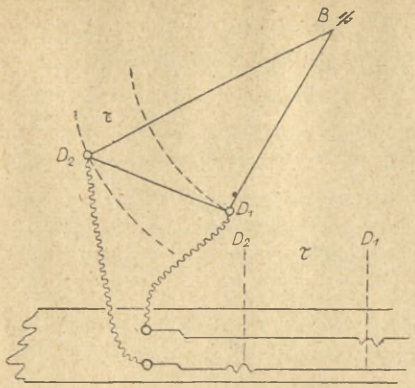
Rys. 10.

D2 P1 – D1 P1 = D2 P2 — D1 P2 = D2 P3 — D1 P3 = ?

W pomiarach dźwiękowych wykonywanych przez baterię rozpoznania dźwiękowego punktami D1 i D2 są placówki rozmieszczone w terenie i dokładnie topograficznie określone. Na placówkach ustawione są odbiorniki dźwięków i połączone kablem telefonicznym pośrednio za pomocą aparatury z piórami piszącymi w centrali.

Każdej placówce odpowiada jedno pióro. Pióra napełnione są atramentem i oparte na taśmie papierowej, która przesuwa się ze stałą znaną szybkością 100 mm/sek.

Pióra na przesuwającej się taśmie rysują linie proste. Huk wylotu nieprzyjacielskiego działa, rozchodząc się w postaci fali kulistej, z szybkością zależną od warunków atmosferycznych, dochodzi kolejno do placówek D1 i D2. Fala wylotu uderzając o membranę mikrofonu powoduje jej drganie, które jednocześnie powoduje ruch wahadłowy pióra przyrządu rejestrującego. Pióro do tej pory rysujące linię prostą zadrga i linia prosta przejdzie w falistą, po czym, gdy impuls przestanie działać — z powrotem w prostą. Drgania piór poszczególnych placówek nie będą następować jednocześnie, ponieważ odległości placówek od źródła dźwięku nie są równe. Pióro odpowiadające placówce bliższej zadrga wcześniej, pióro placówki dalszej — później, o taką różnicę czasu, w jaką dźwięk przebiega drogę będącą różnicą odległości pomiędzy źródłem dźwięku a placówkami. Różnicę czasu dojścia dźwięku do placówek można wymierzyć na taśmie biorąc za podstawę początki drgań.



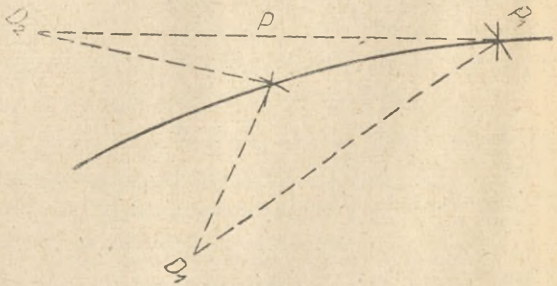
Rys. 11.

Przykład: długość na taśmie pomiędzy zapisami placówek D1 i D2 wynosi 32 mm. Ponieważ taśma rozwija się z szybkością 100 mm/sek, jednemu mm odpowiada jedna centysekunda. Stąd różnica czasu dojścia huku do placówek D1 i D2 wynosi 32 centysekundy albo 320 milisekund. Znając szybkość głosu i różnicę można obliczyć różnicę odległości pomiędzy źródłem dźwięku a placówkami.

Niech szybkość dźwięku wynosi 333,1 m/sek. (w temperaturze $+ 3^0$ i bez wiatru), to na jedną centysekundę wyniesie 3,331 m. Ponieważ zmierzona różnica dojścia dźwięku w danym przykładzie wynosi 32 centysekundy, to droga, jaką w tym czasie dźwięk przebiegnie, równa się szybkości pomnożonej przez czas, czyli $32 \times 3{,}331 = 106{,}592$ m.

W wypadku rozpatrywanym na powyższym przykładzie, nieprzyjacielskie działo leży na hyperboli, na której każdy punkt ma tę właściwość, że

różnica odległości jego od dwóch placówek D1 i D2 wynosi w zaokrągleniu 106 m. Hyperbolę tę wykreśla się w sposób następujący:



Rys. 12.

1) na rysownicy z wykreśloną siatką kilometrową nanieść na podstawie współrzędnych placówki D1 i D2;

2) promieniem równym przypuszczalnej odległości pomiędzy placówką bliższą w stosunku do nieprzyjacielskiego działa a samym działem zakreślić łuk koła ze środkiem w punkcie oznaczającym bliższą placówkę D1;

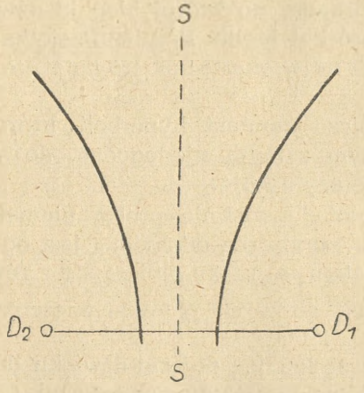
3) promieniem równym promieniowi poprzedniemu, powiększonym o różnicę odległości w danym przykładzie 106 m, zakreślić łuk koła ze środkiem w punkcie oznaczającym dalszą placówkę D2. Łuk ten przetnie się z poprzednio wykreślonym łukiem w punkcie P1. Punkt ten jest punktem żądanej hyperboli, ponieważ różnica odległości pomiędzy nim a placówkami D1 i D2 wynosi w danym przykładzie 106 m;

4) drugi punkt hyperboli P2 wykreśla się w ten sposób, jak podano w punktach 2 i 3, z tym że promień wymieniony w punkcie 2 jest różny (mniejszy lub większy) o parę centymetrów.

Punkt P2 jest również punktem danej hyperboli na zasadach podanych wyżej.

Łącząc P1 z P2 otrzymuje się hyperbolę. Zasadniczo hyperbola jest linią krzywą, jednak na odcinku paru centymetrów można praktycznie uważać ją za prostą.

Dla danej różnicy czasu można wykreślić dwie symetryczne hyperbole.



Rys. 13.

Dla rozróżnienia hyperbola odchylona w prawo od symetrycznej (SS) odpowiada τ dodatniemu, a w lewo — ujemnemu. W wypadku, kiedy na taśmie zapisuje prawa placówka przed lewą — τ jest dodatnie — przeciwnie ujemne.

Jedna hyperbola nie wyznacza stanowiska celu (źródła dźwięku). Dla wyznaczenia jego niezbędna jest druga hyperbola i co za tym idzie, jeszcze jedna para placówek, czyli jeszcze jedna podstawa pomiarowa. Określanie danych drugiej hyperboli jak również jej wykreślanie odbywa się w taki sam sposób, jak podano wyżej.

Dwie przecinające się hyperbole wyznaczają w punkcie przecięcia stanowisko celu. Dla kontroli stosuje się jeszcze trzecią hyperbolę, tym samym trzecią podstawę pomiarową. W praktyce przecięcie się tych trzech hyperboli w jednym punkcie jest wypadkiem wyjątkowym, z powodu niemożności dokładnego określenia wpływów atmosferycznych na całej drodze, po której biegnie dźwięk. Otrzymuje się trójkąt błędu. Przyjmuje się za wystarczające, jeżeli największy bok trójkąta nie przekracza 5 mm.

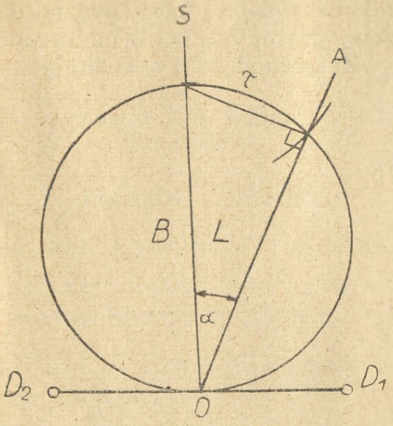
Zasadniczo zamiast hyperboli, która jest linią krzywą, tym samym niedogodną, do wykreślenia stosuje się asymptotę.

Asymptota jest linią prostą niemalstyczną do hyperboli. Asymptota odchylona jest od symetrycznej pod kątem α, który oblicza się z równania:

$$\text{Sin}\,\alpha = \frac{\tau}{D},$$

gdzie τ jest różnicą dojścia dźwięku do placówek, a D długością podstawy pomiarowej. Obie te wartości muszą być wyrażone w tych samych miarach a więc: w czasie lub w drodze, jaką dźwięk przebiega. Ze względu na to, że asymptota nie pokrywa się z hyperbolą a jest do niej niemalstyczną, dla dokładnego określenia źródła dźwięku należy wprowadzić poprawkę asymptoty w stosunku do hyperboli, zależnie od długości odcinka asymptoty.

Wykreślenie asymptoty wykonuje się następująco:



Rys. 14.

1) po naniesieniu za pomocą współrzędnych placówek D1 i D2 na rysownicy wykreślić symetryczną (SS) dla podstaw pomiarowych D1 i D2;

2) na tej symetrycznej odłożyć punkt B, którego odległość od przecięcia się symetrycznej z podstawą pomiarową w punkcie O równa się połowie podstawy;

3) w punkcie B zakreślić koło promieniem OB równym połowie podstawy pomiarowej;

4) w punkcie S przecięcia się obwodu koła z symetryczną postawić nóżkę cyrkla i promieniem równym τ przeliczonym na drogę zatoczyć łuk aż do przecięcia się z obwodem koła w punkcie A. (Jeżeli τ dodatnie, łuk zatoczyć w prawo, jeżeli ujemne — w lewo);

5) łącząc środek podstawy O z punktem A wykreślić asymptotę.

Jak widać z rysunku kąt α, pod jakim odchylona jest dana asymptota od symetrycznej, oblicza się rzeczywiście zgodnie z równaniem:

$\text{Sin}\,\alpha = \frac{\tau}{SO}$, gdzie SO równa się podstawie D1D2 = D.

ROZDZIAŁ II

PLUTON LINIOWY

SZKOŁA KANONIERA PLACÓWKI

32 Cel szkolenia

Nauczyć całą obsługę czynności związanych z obsługiwaniem sprzętu placówki.

33. Sprzęt

Na placówce znajduje się następujący sprzęt:

1. sprzęt dźwiękowy:
   odbiornik dźwięków,
   transformator,
   2 akumulatory.
2. Sprzęt telefoniczny:
   aparat telefoniczny,
   torba narzędziowa,
   tyczka z rososzką,
   kabel,
   uziemienie.
3. Sprzęt saperski.

34. Rozmieszczenie sprzętu

Odbiorniki dźwięków umieszcza się w wykopanej wnęce celem uchronienia go przed działaniem odłamków i wiatru. Wnęka powinna być wysłana suchymi gałęziami, nakryta dachem przykrytym warstwą ziemi grubości 2 cm. Dach może być wykonany z desek lub gałązek tak uszczelniony brezentem lub papą, aby pokrywająca go ziemia nie obsypywała się na odbiornik dźwięków. Jeżeli

wykonanie powyższego ze względu na brak materiału jest niemożliwe, dach należy pokryć nie ziemią, lecz gałązkami chrustu lub mchem. Wnęka powinna być sucha. W wypadku gdy wnęki wykopać nie można, należy naokoło odbiornika sporządzić ściany z darniny lub kamieni, dobrze uszczelnione; w zimie — wał ze śniegu. Za odbiornikiem lub z boku w odległości 20 — 50 m, w miejscu przeznaczonym na pomieszczenie dla obsługi, należy umieścić pozostały sprzęt, tj.: transformator, akumulator i telefon. W miejscu najbardziej wilgotnym koło placówki wbić dwa uziemienia w odległości jedno od drugiego 1,5 — 2 m. Uziemienia te połączyć szeregowo kablem o takiej długości, która by zezwalała na dołączenie uziemienia do transformatora. Włączenie uziemienia do transformatora wykonuje się tylko w wypadku przełączenia na linię jednoprzewodową.

35. Łączenie sprzętu

Łączenie sprzętu odbywa się przez transformator.

Kolejność połączeń:

1. zaciski L1, L2 telefonu połączyć specjalnym kablem z zaciskami transformatora „telefon" (trzecia para zacisków). Należy zwrócić uwagę, aby końcówki przy zaciskach telefonu L1, L2 nie stykały się;
2. końce linii telefonicznej połączyć z zaciskami transformatora „linia" (czwarta para zacisków), wywołać centralę i zameldować;
3. zaciski odbiornika dźwięków połączyć specjalnym kablem z zaciskami transformatora „odbiornik dźwięków" (druga para zacisków);
4. wtyczki specjalnego kabla włożyć do gniazdek transformatora „bateria" (pierwsza para

zacisków). Następnie końcówki wymienionego kabla przyłożyć do biegunów akumulatora i sprawdzić, czy wskazówki miliamperomierza i woltomierza wychylają się. Jeżeli się nie wychylają, przyłożyć końcówki odwrotnie i zamocować. W tym połączeniu bieguny plus i minus powinny być odpowiednio włączone.

36. Sprawdzenie sprzętu

Sprawdzenie sprzętu powinno być wykonane przed jego użyciem. Usuwanie wad sprzętu omawia instrukcja opisu sprzętu. W instrukcji niniejszej podane są tylko niektóre sposoby usuwania wad sprzętu, możliwe do wykonania w polu przez szeregowych.

Sprawdzenie sprzętu polega na sprawdzeniu:

1. akumulatora,
2. telefonu,
3. linii,
4. transformatora,
5. odbiornika dźwięków,
6. uziemienia.

37. Sprawdzenie akumulatora

Akumulator sprawdza się za pomocą transformatora.[1] W tym celu bieguny akumulatora należy połączyć z zaciskami transformatora jak w punkcie 35. Napięcie na woltomierzu transformatora powinno wykazywać 5 — 6 V.

38. Sprawdzenie telefonu

Sprawdzenie telefonu polega na sprawdzeniu przedmuchu i działaniu brzęczyka. Ażeby sprawdzić przedmuch, należy przycisnąć przycisk mikrofonu i dmuchając w mikrofon sprawdzić, czy w słuchawce słychać przedmuch. Jeżeli przedmuchu nie

[1] transformator — przetwornik — przyrząd elektryczny służący do przetwarzania prądu zmiennego o pewnym napięciu na prąd tak samo zmienny, ale o innym napięciu.

słychać, należy wyjąć wkładkę mikrofonową i potrząsnąć nią tak, aby proszek węglowy z powrotem doprowadzić do stanu sypkiego. Ażeby sprawdzić działanie brzęczyka, należy nacisnąć jego przycisk i sprawdzić, czy słychać brzęczenie. Jeżeli brzęczenia nie słychać, należy wyregulować brzęczyk.

39. Sprawdzenie linii

Opór linii jest zależny od rodzaju używanego kabla. Dla kabla PTF7 normalny opór linii powinien wynosić około 50 omów[1] na każde 500 m linii. Ażeby sprawdzić opór linii, należy zaciski omomierza[2] połączyć z biegunami akumulatora, zachowując porządek połączeń (plus z plusem, minus z minusem). Prawidłowość połaczeń sprawdzić, zwierając końcówki omomierza. Jeżeli strzałka omomierza ustawi się na podziałce „0", połączenie jest prawidłowe. Jeżeli będzie miała tendencję wychylania się poza nieskończoność, należy przemienić połączenie z biegunami akumulatora. Po upewnieniu się, że połączenie jest prawidłowe, połączyć końcówki omomierza z końcówkami linii i odczytać opór. Np.: jeżeli linia ma długość 2000 m, opór powinien wynosić 200 omów.

Jeżeli wskazówka omomierza wskazuje nieskończoność, oznacza to przerwanie linii.

Jeżeli opór jest większy od normalnego, wskazuje to upływ prądu na linii.

Jeżeli opór jest mniejszy od normalnego, wskazuje to, że na linii jest zwarcie.

Miejsce zwarcia można odnaleźć za pomocą równania:

$$D = \frac{R}{200}$$

[1] om — jednostka oporu elektrycznego.
[2] omomierz — przyrząd do mierzenia oporu elektrycznego.

np. opór R wynosi 400 omów; wskazuje to, że na linii jest zwarcie w odległości:

$$D = \frac{400}{200} = 2 \text{ km.}$$

40. Sprawdzenie transformatora

Uzwojenie pierwotne transformatora sprawdza się jednocześnie ze sprawdzeniem odbiornika dźwięków. Uzwojenie wtórne — w sposób następujący: do zacisków „linia" w transfomatorze dołączyć końcówki omomierza połączonego z akumulatorem. Opór powinien wynosić 76 omów.

41. Sprawdzenie odbiornika dźwięków

Wykonać połączenia jak w punkcie 35. Ustawić odbiorniki dźwięków uchwytem do góry. Natężenia na miliamperomierzu[1] transformatora powinno wynosić 100 — 175 miliamperów[2]. W wypadku kiedy natężenie nie jest normalne, należy odbiorniki dźwięków wyregulować. Regulację zasadniczo przeprowadza oficer technik; wyjątkowo za zezwoleniem dowódcy baterii — dowódca placówki. Regulowanie omawia instrukcja opisu sprzętu.

Regulacja dopuszczalna do wykonania na placówce przez szeregowych polega na doprowadzeniu do stanu sypkiego proszku węglowego mikrofonu. Wykonuje się ją przez lekkie opukiwanie skrzyni odbiornika lub obracanie jej. W żadnym wypadku nie wolno opukiwać membrany. Jeżeli czynności wymienione nie odniosą skutku, należy zmienić mikrofon. Odbiornik dźwięków wykazujący normalne natężenie poddaje się sprawdzeniu za pomocą oklasków. W tym celu przed otwartym odbiornikiem

[1] miliamperomierz — przyrząd do mierzenia natężenia prądu elektrycznego, opatrzony skalą wycechowaną w miliamperach.

[2] amper — praktyczna jednostka natężenia prądu elektrycznego — miliamper — 1/1000 ampera — jednostka tysiąc razy mniejsza od ampera.

należy klaskać przed membraną. Strzałka miliamperomierza na transformatorze powinna wychylać się w obie strony, tak jak przy dochodzeniu dźwięku do placówki podczas wykonywania pomiarów.

42. Sprawdzenie oporu uziemienia

Wyłączyć kabel, łączący szeregowo uziemienia. Połączyć omomierz z akumulatorem. Końcówki omomierza połączyć z zaciskami na uziemieniach. Ponieważ długość przewodów omomierza nie jest wystarczająca dla połączenia obu uziemień, należy je przedłużyć kawałkami zwykłego kabla telefonicznego, dołączonego do zacisków uziemienia. Opór uziemienia powinien wynosić 3000 omów. Jeżeli wynosi więcej, należy wbić uziemienie w inne bardziej wilgotne miejsce albo zwilżyć grunt.

43. Przełączenie na linię jednoprzewodową

Przełączenie na linię jednoprzewodową wykonuje się w wypadku, kiedy przy użyciu linii dwuprzewodowej nie można osiągnąć połączenia z centralą. W tym celu należy obie końcówki linii włączyć do jednego dowolnego zacisku na transformatorze. Do drugiego zacisku włączyć kabel uziemienia połączonego jak w punkcie 35.

SZKOŁA PLACÓWKI

44. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest nauczyć obsługę placówki wykonywania czynności w zespole i nauczyć poszczególnych wykonawców ciążących na nich obowiązków.

45. Skład obsługi placówki

Placówka składa się z dowódcy placówki i dźwiękowców, którzy w razie potrzeby pełnią jednocześnie funkcję telefonistów. Dowódca placówki jest przełożonym obsługi placówki.

46. Określenie placówki

Placówka jest miejscem w terenie, na którym drużyna pomiarowa wykonuje swoje zadania związane z pomiarami dźwiękowymi.

Placówka składa się ze:

— stanowiska odbiornika dźwięków,
— pomieszczenia dla obsługi i pozostałego sprzętu,
— posterunku obserwacyjno-alarmowego,
— stanowiska dla samoobrony,
— stanowiska dla samochodu, o ile pozostaje na placówce.

47. Miejsce drużyny przy samochodzie

Dla przewożenia drużyn pomiarowych i rozwożenia sprzętu na każde dwie placówki (podstawę pomiarową) przeznaczony jest 1 samochód. W szyku rozwiniętym samochodów na komendę „drużynami zbiórka" drużyny ustawiają się w dwuszeregu na 2 metry przed chłodnicami samochodów.

Drużyny nieparzyste w pierwszym szeregu, drużyny parzyste w drugim. Kierowcy z lewej strony na wysokości chłodnic. Na komendę: „na miejsca" drużyny ustawiają się w szyku jak wyżej, ale za samochodem. Kierowca pozostaje z lewej strony chłodnicy.

48. Ładowanie sprzętu

Ładowanie sprzętu odbywa się na komendę: „ładuj sprzęt". Na tę komendę dwaj dźwiękowcy wsiadają do samochodu i odbierają sprzęt w następującym porządku: odbiornik dźwięków, transformator, torba dźwiękowca, telefon, akumulator, kabel, uziemienie, tyczki, sprzęt saperski. Sprzęt umieszczają po tej stronie samochodu, która przeznaczona jest dla obsługi danej placówki. Następnie, o ile nie było komendy „obsługa na wozy", ustawiają się jak na komendę „na miejsca".

49. Wyładowanie sprzętu

Wyładowanie sprzętu odbywa się na komendę: „wyładuj sprzęt". Porządek wyładowania odwrotny jak przy załadowaniu. Wyładowany

sprzęt umieszcza się w miejscu wskazanym przez dowódcę placówki. Po wyładowaniu przy sprzęcie pozostaje jeden dźwiękowiec z każdej placówki, pozostała obsługa ustawia się za samochodem jak na komendę „n a m i e j s c a".

50. Wsiadanie do samochodu

Wsiadanie odbywa się na komendę: „o b s ł u g a n a w o z y". Na tę komendę dwóch skrzydłowych w 1. szeregu otwiera tył skrzyni samochodu, po czym wsiadają do samochodu i pomagają wsiadać pozostałym. W samochodzie zajmują miejsca w następującym porządku: z prawej strony samochodu siada drużyna prawej placówki (nieparzysta), z lewej strony — lewa. Po zajęciu miejsca w samochodzie przez drużyny kierowca zamyka tył skrzyni samochodu i wsiada do kabiny lub staje z korbą przed chłodnicą samochodu, zależnie od sposobu, jakim uruchamia silnik.

51. Zsiadanie z samochodu

Zsiadanie odbywa się na komendę: „o b s ł u g a z w o z ó w". Na tę komendę kierowca otwiera tył skrzyni samochodu, po czym obsługa wysiada kolejno parami. Następnie ustawiają się za samochodem jak na komendę „n a m i e j s c a".

Podczas zatrzymania samochodu zsiadać bez komendy lub bez zezwolenia nie wolno.

52. Zachowanie się w czasie jazdy

W czasie jazdy dowódca wyznacza jednego obserwatora ruchu, który siedzi najbardziej ku przodowi po lewej stronie. Zadaniem jego jest obserwacja sygnałów ruchu i przekazywanie ich ku tyłowi. Sposób sygnalizowania podany jest w załączniku nr 1. Prócz obserwatora ruchu wyznacza dwóch obserwatorów z zadaniem alarmowania na wypadek zagrożenia lotniczego lub pancernego. Wymienieni obserwatorzy siedzą na miejscach, które zapewniają im najlepsze warunki obserwacji. W samochodach, w których obsada siedzi bokiem

do ruchu, obserwatorzy obserwują teren przed sobą. W samochodach, w których obsada siedzi w kierunku ruchu, obserwator siedzący z prawej strony obserwuje prawą stronę, a lewy — lewą. Obserwatorzy zagrożenia lotniczego i pancernego są specjalnie wyznaczeni do wykonywania nałożonych na nich obowiązków; nie zwalnia to pozostałych żołnierzy od alarmowania, o ile zauważą lotnika lub broń pancerną.

53. Zachowanie się w czasie napadu lotniczego

W czasie napadu lotniczego w wypadku, kiedy samochód podstawy pomiarowej znajduje się w kolumnie, obsada samochodu zachowuje się zgodnie z rozkazem dowódcy kolumny. Podczas samodzielnego przejazdu, np. w czasie rozwijania, obsada samochodu stosuje obronę bierną, starając się ukryć samochód za osłoną, np. pod drzewem lub za domostwem. W terenie otwartym nie przerywa jazdy, stosując obronę czynną środkami, jakimi dysponuje.

54. Zachowanie się w czasie zagrożenia pancernego

W wypadku zagrożenia pancernego obsada samochodu w kolumnie wykonuje rozkazy dowódcy kolumny. W czasie samodzielnego przejazdu samochód zjeżdża z drogi w ukrycie, a obsada samochodu przygotowuje się do samoobrony za pomocą środków, będących w jej dyspozycji.

55. Rozwijanie placówek

Rozwijanie placówek wykonuje się z wykorzystaniem samochodu podstawy pomiarowej. Rozwinięciem kieruje jeden z wyznaczonych dowódców placówek, zasadniczo dowódca placówki dalszej. Rozwinięcie wykonuje się zasadniczo od centrali w kierunku placówek. Dowódca patrolu telefonicznego na rozkaz dowódcy plutonu pomiarowego umocowuje końcówki linii telefonicznej do kołka lub do drzewa w pobliżu centrali z takim zapasem kabla, aby można było dołączyć linie do tablicy rozdzielczej centrali mechanicznej. Na końcówkach

linii zawiesza tabliczki z numerem placówki. Następnie obsługa całej placówki ciągnie linię w kierunku wskazanym przez dowódcę. Samochód porusza się równolegle z obsługą placówki, skokami do punktów wyznaczonych kolejno przez dowódcę. Odległość pomiędzy poszczególnymi punktami zatrzymania samochodu powinna odpowiadać długości kabla na jednym zwijaku. Na punktach zatrzymania obsługa placówki składa puste zwijaki kabla, a pobiera pełne. W wypadku kiedy ze względów terenowych skok samochodu wynosi więcej niż długość kabla na jednym zwijaku, obsługa zabiera ze sobą tyle zwijaków, ile niezbędne jest na rozwinięcie linii do następnego punktu zatrzymania samochodu.

W zależności od wyznaczonego czasu gotowości pomiarowej rozwijanie linii telefonicznej przeprowadza się dokładnie lub tymczasowo. W tym ostatnim wypadku należy po osiągnięciu połączenia z centralą linię ulepszyć. Linię telefoniczną należy podwieszać lub kłaść tak nisko, by nie została przerwana przez przejeżdżający pojazd lub przez pieszego. Ma to szczególne znaczenie przy rozwijaniu linii przez wrzosowiska lub wysoką trawę. W tym wypadku na drodze linii należy usunąć wrzos lub trawę, lub też linię zakopać. Przy prowadzeniu linii przez drogi gruntowe należy ją na drodze zakopać, przez drogi bite podwiesić, przez drogi kolejowe przeciągnąć pomiędzy podkładami lub podwiesić na odpowiedniej wysokości. W miarę możności linię należy zakopać, aby ochronić ją od zerwania przez pociski nieprzyjacielskiej artylerii. Stosuje się to zasadniczo w obronie.

56. Donoszenie sprzętu do placówki

Przeważnie samochód nie może dojechać bezpośrednio do placówki ze względu na niebezpieczeństwo zdradzenia placówki lub też z powodu trudności terenowych. W tym wypadku obsługa donosi

sprzęt na placówkę w następującym porządku: starszy dźwiękowiec — odbiornik dźwięków, transformator, akumulator i torbę dźwiękowca; pozostali dźwiękowcy — pozostały sprzęt. Jeżeli linia nie została dociągnięta do placówki, a samochód dotarł do ostatniego punktu zatrzymania przed placówką, jeden z dźwiękowców przestaje pomagać patrolowi telefonicznemu w budowie linii i przystępuje do donoszenia sprzętu na placówkę w następującej kolejności: transformator, akumulator, odbiornik dźwięków, pozostały sprzęt łączności i sprzęt saperski.

57. Rozmieszczenie sprzętu na placówce

Rozmieszczenie sprzętu na placówce jak w punkcie 34 wykonuje się na komendę dowódcy placówki: „przygotowanie do pomiarów". Na tę komendę część obsługi placówki kopie wnękę dla odbiornika dźwięków.

Starszy dźwiękowiec ustawia obok wnęki odbiornik dźwięków i dowódca placówki wykonuje połączenia jak w punkcie 35, po czym przystępuje do sprawdzenia sprzętu jak w punktach od 36—42. Po wykonaniu wnęki starszy dźwiękowiec umieszcza w niej odbiornik dźwięków zgodnie z punktem 34. Po wykonaniu tych czynności dowódca placówki nie czekając na ukończenie prac saperskich melduje do centrali: „placówka Basia (kryptonim) gotowa do pomiarów".

58. Współpraca przy pomiarach topograficznych

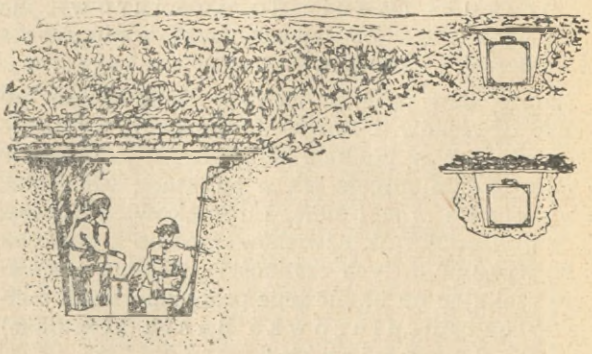
W wypadku kiedy stanowisko odbiornika dźwięków nie zostało topograficznie określone, natomiast w niewielkiej od niego odległości znajduje się punkt topograficzny, umożliwiający dowiązanie stanowiska promieniowaniem, pomiar ten wykonuje dowódca placówki przy pomocy starszego dźwiękowca sprzętem, będącym w jego dyspozycji. W wypadku dźwiękowo-topograficznego dowiązania dowódca placówki pod nakazanym azymutem i w na-

kazanej odległości wyznacza punkt wybuchów, na którym spowodowany będzie wybuch przeznaczony do tego rodzaju pomiarów.

59. Prace saperskie i maskowanie

W celu zabezpieczenia obsługi placówki i zapewnienia jej wygodnych warunków pracy placówkę należy umocnić i rozbudować. Wszelkie prace saperskie powinny być maskowane.

Prace saperskie wykonuje się we wszystkich rodzajach walki. W pierwszym okresie rozbudowy placówki należy wykopać rów dla obsługi i sprzętu, a następnie schron, przedstawiony na rysunku 15.



Rys. 15.

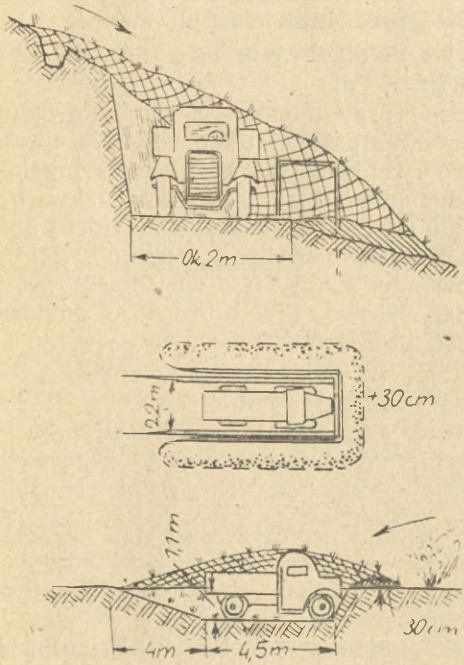
Czas trwania prac saperskich nie wpływa na gotowość pomiarową placówki.

W wypadku umieszczenia placówki w terenie otwartym należy przestrzegać następujących zasad:

— ruch na placówce powinien być ograniczony i odbywać się tylko wyznaczonymi ścieżkami;

— w miejscu widocznym od strony nieprzyjaciela poruszać należy się w pozycji zgiętej lub czołgać;
— z braku maskowania naturalnego — stosować sztuczne, dostosowane do charakteru terenu;
— maskowanie powinno być kontrolowane i co pewien czas ulepszane;
— dla zabezpieczenia i maskowania samochodu kopać wnęki; dla kierowców — schron.

Wygląd wnęki podaje rys. 16.



Rys. 16.

W wypadku kiedy grunt nie nadaje się do kopania, zabezpieczyć samochód usypanymi wałami lub ścianami z podręcznych materiałów.

60. Czynności obsługi

W czasie wykonywania pomiarów na placówce jeden z dźwiękowców obsługuje przyrządy pomiarowe sprawdzając, czy strzałka miliamperomierza na transformatorze wychyla się z chwilą dojścia dźwięku do placówki. Pozostali dźwiękowcy obsługują aparat telefoniczny, utrzymują połączenie z centralą, naprawiają i ulepszają linię oraz w miarę potrzeby i na rozkaz centrali zbierają odłamki pocisków i przynoszą je na placówkę.

Kolejno pełnią dyżury na posterunku obserwacyjno-alarmowym.

Dyżurny przy telefonie melduje dowódcy placówki o ewentualnym osłabieniu słyszalności lub braku połączenia z centralą. Podczas przekazywania meldunków dyktuje je kolejno w grupach dwóch lub trzech słów zależnie od treści i odpowiada „tak", jeśli odbiorca powtórzył dobrze lub „nie", jeśli powtórzył źle. W tym wypadku powtarza nie zrozumiane słowo, gdy mimo tego odbiorca nie zrozumiał, literuje je.

Powtarza wszystkie komendy i rozkazy otrzymane przez telefon z centrali.

61. Obowiązki posterunku obserwacyjno-alarmowego

Kanonier pełniący dyżur na posterunku obserwacyjno-alarmowym obowiązany jest meldować dowódcy placówki o zbliżaniu się nieprzyjaciela.

W razie zaskoczenia alarmować strzelając.

Alarmować w razie zagrożenia lotniczego.

62. Kryptonimy

Przed rozwinięciem dowódca placówki dostaje od dowódcy baterii lub jednego z oficerów baterii wykaz kryptonimów. Kryptonimy obejmują wszystkich oficerów i funkcyjnych. W rozmowach telefonicznych należy posługiwać się tylko kryptonima-

mi. Przed zwinięciem układu pomiarowego należy kryptonimy zniszczyć.

63. Czynności na komendę „spocznij"

Na komendę „s p o c z n i j" podaną z centrali, dźwiękowiec obsługujący przyrządy odłącza jedną końcówkę od akumulatora, aby wyłączyć obieg prądu.

Telefonista pełni dalej dyżur przy telefonie.

64. Czynności na komendę „baczność"

Na komendę „b a c z n o ś ć" podaną z centrali, dźwiękowiec obsługujący przyrządy dołącza końcówkę do akumulatora i sprawdza działanie miliamperomierza i woltomierza na transformatorze.

65. Czynności na komendę „odbój"

Na komendę „o d b ó j" zwijanie placówek danej podstawy pomiarowej odbywa się w sposób odwrotny niż przy rozwijaniu. Wyznaczony dowódca placówki kieruje ruchem samochodu i dba o to, aby sprzęt pomiarowy obu placówek został załadowany i aby w pewnym punkcie w zależności od terenu i formy układu pomiarowego zwijanie obu placówek odbywało się równolegle. W czasie zwijania centrala nie wyłącza linii i w ten sposób placówki w każdej chwili mogą z nią nawiązać łączność, włączając aparat telefoniczny. W razie nieprzewidzianych wypadków, np. uszkodzenia samochodu lub pojawienia się nieprzyjaciela, meldują do centrali. Po przybyciu do centrali kolejno meldują zwinięcie linii i czekają dalszych rozkazów.

66. Samoobrona

W razie konieczności samoobrony dowódca placówki melduje o tym do centrali, po czym obsługa placówki zajmuje stanowiska i przygotowuje się do walki środkami, będącymi w jej dyspozycji. Obsługa otwiera dopiero wtedy ogień, kiedy ma pewność, że nieprzyjaciel ją zauważył, lub kiedy poruszając się w kierunku na nią na pewno ją zauważy. Otwierając w tym wypadku ogień, placówka zyskuje działając przez zaskoczenie. Obsługa

placówki nie zauważona przez nieprzyjaciela otwiera zawsze ogień, o ile ma możliwość zniszczenia lub odparcia go.

67. Obowiązki dowódcy placówki

Dowódca placówki wykonuje następujące czynności:

— nakazuje rozmieszczenie przyrządów,
— wykonuje połączenia przyrządów,
— nakazuje rozbudowę placówki i współdziała w jej wykonaniu,
— melduje do centrali o gotowości placówki do pomiaru,
— wyznacza dyżury przy telefonie,
— wyznacza drogi dojścia do placówki, kontroluje ruch na placówce, mając na uwadze zachowanie ukrycia placówki przed obserwacją naziemną i powietrzną,
— instruuje zachowanie się obsługi placówki w wypadku samoobrony,
— melduje o ukazaniu się nieprzyjaciela, własnych czołgów, o położeniu stanowisk ogniowych własnej artylerii w rejonie placówki,
— organizuje obserwację ostrzału i zbieranie odłamków, meldując do centrali wyniki,
— melduje do centrali o ewentualnych wadach sprzętu i wykonuje dozwolone naprawy,
— czuwa nad sprawnym działaniem linii telefonicznych i nakazuje obsłudze usuwanie uszkodzeń i polepszenie stanu linii,
— rozkazuje w razie potrzeby przełączenie na linię jednoprzewodową, meldując o tym do centrali, oraz z powrotem na dwuprzewodową, po usunięciu uszkodzeń,
— zarządza ewakuację rannych i udzielenie im pierwszej pomocy,
— organizuje dostarczanie żywności na podstawie otrzymanego z centrali planu.

Dowódca placówki wyznaczony jako starszy do rozwijania podstawy pomiarowej kieruje rozwinięciem linii telefonicznych obu placówek i jednocześnie skokami samochodu. Wymieniony dowódca wyznacza kierowcy kolejno w terenie punkty widoczne, na których powinien zatrzymać się samochód i czekać na dojście placówek. Jeżeli w terenie pokrytym nie można wskazać kierowcy widocznego punktu zatrzymania, starszy dowódca placówki wyznacza kierunek rozwijania linii obu placówek, sam zaś udaje się samochodem do następnego punktu zatrzymania, po czym wychodzi na spotkanie patroli telefonicznych. Oba patrole rozwijają linię telefoniczną przeważnie równolegle do siebie w takim odstępie, aby wybuch pocisku nie uszkodził jednocześnie obu linii. W pewnej odległości, zależnie od terenu i formy układu pomiarowego, patrole telefoniczne rozchodzą się i rozwijają linię samodzielnie. Samochód pozostaje w dyspozycji wyznaczonego dowódcy placówki na czas rozwinięcia. W wypadku kiedy samochód nie wraca do centrali, lecz pozostaje w rejonie placówki, właściwy dowódca odpowiada za zabezpieczenie samochodu jak w punkcie 59.

SZKOŁA POSTERUNKU UPRZEDZAJĄCEGO

66. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest:

— nauczyć wykonawców poszczególnych czynności związanych z pracą posterunku uprzedzającego,

— zapoznać wykonawców z ich obowiązkami.

69. Sprzęt

Posterunek uprzedzający wyposażony jest w następujący sprzęt:

— pomiarowy — przyrząd uprzedzający,

— obserwacyjny — lornetka i kątomierz-busola,

— telefoniczny — aparat telefoniczny, kabel, uziemienia i części dodatkowe,
— saperski.

70. Określenie

Posterunek uprzedzający jest to miejsce w terenie, wysunięte przed układ pomiarowy w kierunku nieprzyjaciela, na którym drużyna pomiarowa obserwuje słuchowo, a w miarę możności i wzrokowo artylerię nieprzyjaciela albo wybuchy pocisków własnej artylerii i jednocześnie uprzedza dojście dźwięku do placówek przez uruchomienie przyrządu rejestrującego w centrali.

Posterunek uprzedzający składa się ze stanowiska dla obserwatora i stanowiska dla pozostałej obsługi z przyrządem uprzedzającym i telefonem. Posterunek uprzedzający wybiera się w odległości nie mniejszej niż 1 km od linii placówek. Powinien on mieć w miarę możności dobry wgląd w rejon obserwowany i ukryte podejście przed obserwacją naziemną nieprzyjaciela.

71. Skład obsługi posterunku

Drużyna pomiarowa obsadzająca posterunek uprzedzający składa się z:
— dowódcy,
— obserwatora,
— telefonistów.

72. Środki przewozowe

Dla przewożenia obsługi i sprzętu oraz dla rozwinięcia się w terenie posterunek uprzedzający wyposażony jest w samochód.

Miejsce drużyny przy samochodzie, wsiadanie, zsiadanie, ładowanie sprzętu i zachowanie się w czasie jazdy podobnie jak placówek, z tą różnicą, że samochód zajmuje tylko jedna drużyna a nie dwie.

73. Rozwijanie

Rozwijanie odbywa się przeważnie bez korzystania z samochodu. Posterunek używa samochodu tylko wtedy, kiedy zachodzi konieczność szybkiego

rozwinięcia się lub kiedy odległość od centrali jest duża. W tym wypadku należy stosować zasady podane w punkcie 55.

Posterunek rozwija się zasadniczo od centrali. Miejsce dla posterunku uprzedzającego może być wybrane i wskazane dowódcy posterunku przez oficera przeprowadzającego rozpoznanie lub wybranie jego może być powierzone dowódcy posterunku.

Rozwinięcie polega na przeprowadzeniu połączenia telefonicznego dwuprzewodowego pomiędzy centralą a posterunkiem, rozmieszczeniu i połączeniu sprzętu oraz przygotowaniu się do pomiarów.

74. Obowiązki dowódcy podczas rozwijania

W wypadku wskazania miejsca dla posterunku przez oficera prowadzącego rozpoznanie dowódca posterunku zabiera ze sobą przyrząd uprzedzający i sprzęt obserwacyjny i nakazuje telefonistom rozwijać linię telefoniczną wskazując im drogę. Korzystając z samochodu kieruje jego ruchem jak w punkcie 55.

W wypadku wskazania rejonu z rozkazem samodzielnego wybrania posterunku uprzedzającego dowódca posterunku przeprowadza rozwinięcie posługując się busolą i mapą i orientując się w odległości na podstawie ilości rozwiniętego kabla.

Przy podchodzeniu do posterunku zwraca uwagę na ukrycie przed obserwacją naziemną nieprzyjaciela. Po przybyciu na posterunek obiera najbardziej odpowiednie miejsce, wyznacza stanowisko dla obserwatora i pozostałej obsługi, nakazuje wykonanie połączenia sprzętu i melduje o gotowości do centrali.

75. Donoszenie sprzętu

Donoszenie sprzętu na posterunek odbywa się w następującym porządku:

— przyrząd uprzedzający i sprzęt obserwacyjny zabiera dowódca posterunku,

— sprzęt saperski — obserwator,
— sprzęt telefoniczny — telefoniści.

76. Rozmieszczenie sprzętu na posterunku

Rozmieszczenie sprzętu na posterunku zarządza dowódca posterunku, wskazując miejsce dla obserwatora i pozostałej obsługi. Przyrząd uprzedzający i telefon powinny być umieszczone w takiej odległości od obserwatora, na jaką pozwala długość kabla, łączącego przyrząd uprzedzający z przerywaczem, którym posługuje się obserwator oraz w taki sposób i tak, aby meldunki obserwatora były słyszane przez telefonistę. Trzy uziemienia powinny być wbite w ziemię w miejscu najbardziej odpowiednim pod względem wilgotności.

77. Łączenie sprzętu

Łączenie sprzętu odbywa się na komendę: „przygotowanie do pomiarów", podaną przez dowódcę posterunku. Czynności związane z tą komendą wykonuje telefonista.

Łączenie sprzętu wykonuje się przez przyrząd uprzedzający w następujący sposób:

— w przyrządzie uprzedzającym do zacisków „linia" (pierwsza para zacisków) dołączyć końcówki linii telefonicznej,
— do zacisków „telefon" (druga para zacisków) dołączyć za pomocą specjalnego przewodu zaciski liniowe aparatu telefonicznego,
— do zacisków bocznych (mniejszych) włączyć wtyczkę od sznura przerywacza.

W tym czasie jeden z telefonistów wbija uziemienie, łączy je szeregowo i końcówkę kabla umieszcza koło przyrządu uprzedzającego tak, aby na wypadek przerwania jednego przewodu linii z minimalną stratą czasu można by przełączyć na linię jednoprzewodową.

78. Sprawdzenie sprzętu

Sprawdzenie sprzętu polega na sprawdzeniu działania przyrządu uprzedzającego, aparatu telefonicznego i oporu uziemienia.

Sprawdzenie przyrządu uprzedzającego wykonuje się następująco:

— po upewnieniu się, że linia telefoniczna działa, nacisnąć guzik przerywacza i zapytać telefonicznie centralę, czy przez czynność tę został uruchomiony przyrząd rejestrujący;
— w wypadku wady przerywacza wyjąć wtyczkę sznura przerywacza, a w to miejsce włożyć wtyczkę zamykającą i sprawdzić działanie jak wyżej, posługując się guzikiem zapasowym.

Sprawdzenie aparatu telefonicznego przeprowadza się jak w punkcie 38.

Sprawdzenie oporu uziemienia wykonuje się za pomocą omomierza. Opór jednego uziemienia nie powinien przekraczać 1500 omów. W wypadku, gdy opór jest większy, należy wbić uziemienie w miejsce bardziej wilgotne lub ziemię zwilżyć.

Sprawdzenie sprzętu dokonuje osobiście dowódca posterunku.

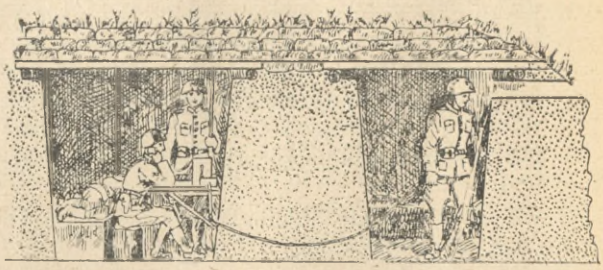
79. Prace saperskie i maskowanie

Prace saperskie wykonują telefoniści stosownie do wskazówek dowódcy posterunku. Prace saperskie wykonuje się w każdym rodzaju walki. Czynności związane z pracami saperskimi powinny być maskowane. Ma to specjalne znaczenie w wypadku, kiedy posterunek znajduje się w miejscu narażonym na obserwację naziemną nieprzyjaciela.

Czas trwania prac saperskich nie wpływa na gotowość pomiarową posterunku.

W pierwszym okresie należy wykopać rów, w następnym — schron. W miejscu obserwowanym przez nieprzyjaciela budowanie schronu można wykonać tylko nocą. W tym wypadku z nastaniem dnia należy zwrócić uwagę, czy schron jest odpowiednio zamaskowany. Ruch na posterunku powi-

nien być ograniczony i odbywać się tylko ścieżkami wyznaczonymi przez dowódcę posterunku. Budowę schronu przedstawia rysunek 17.



Rys. 17.

80. Czynności przygotowawcze obserwatora

Do czynności przygotowawczych należy:
— zapoznanie się z terenem,
— podział pasa obserwacji na poszczególne wycinki,
— sporządzenie planu kierunkowo-widokowego.

Po sprawdzeniu działania sprzętu dowódca posterunku wraz z obserwatorem zapoznaje się z terenem, posługując się mapą i oznaczeniami kodowymi. Następnie dowódca posterunku dzieli pas obserwacji na poszczególne wycinki i oznacza je literami. Wycinki obserwacji powinny wynosić tyle, ile pole widzenia lornetki, to jest około 100 tys. oraz powinny być wyznaczone dwoma punktami w terenie. W każdym wycinku obserwacji wybiera dozór mniej więcej w środku wycinka. Wycinki obserwacji i dozór oznacza się na mapie. Przy posługiwaniu się kątomierzem-busolą podział na wycinki obserwacji jest zbędny. Należy w tym wypadku wybrać w środku pasa obserwacji jeden dozór i wycelować

nań kątomierz-busolę z nastawieniem krąg 30 bęben 0.

81. Sporządzenie oleaty

Po oznaczeniu na mapie wycinków obserwacji i dozorów dowódca posterunku sporządza oleatę za pomocą mapy i przesyła ją do centrali.

82. Sporządzenie planu kierunkowo-widokowego

Plan kierunkowo-widokowy wykonuje dowódca posterunku albo na jego rozkaz — obserwator.

Plan wykonuje się następująco: na mapie przymocować pasek papieru rysunkowego szerokości 5 cm i długości zależnej od szerokości pasa obserwacji. Na tym pasku wyrysować podziałkę kątową co 10 tys. kierując się następującymi zasadami:

1. posługując się jako przyrządem obserwacyjnym lornetką, podziałkę kątową liczbować w prawo i lewo od dozoru wycinka obserwacji,
2. posługując się kątomierzem-busolą podziałkę liczbować od jednego dozoru zgodnie z podziałką kątomierza.

Na wymienionym pasku papieru zaznaczyć wycinki obserwacji i wyrysować dozory zgodnie z ich rzeczywistymi kształtami.

83. Posługiwanie się planem kierunkowo-widokowym

Planem kierunkowo-widokowym obserwator posługuje się tylko podczas wykrywania nieprzyjacielskiej artylerii. Przy wstrzeliwaniu — tylko na rozkaz centrali. Z chwilą zaobserwowania strzelającego działa nieprzyjaciela obserwator zapamiętuje położenie jego w terenie, następnie odmierza lornetką kąt od dozoru albo odczyt kątomierza-busoli i orientując się w odległości na oko oznacza za pomocą tych danych na mapie położenie działa, podając do centrali rejon.

W wypadku kiedy strzelające działo jest dla obserwatora niewidoczne, obserwator posługując się

metodą kierunkowo-słuchową, określa kierunek, wykreśla go na planie kierunkowym i podaje do centrali kierunek i wycinek obserwacji, w którym słuchowo zaobserwował działo.

84. Czynności obsługi w czasie wykonywania pomiarów

W czasie wykonywania pomiarów dowódca posterunku pełni służbę na zmianę z obserwatorem. Obserwujący w czasie pomiarów trzyma cały czas przerywacz w ręku, kciuk oparty o guzik. Z chwilą usłyszenia huku naciska guzik przerywacza, po czym, w wypadku kiedy działo nieprzyjaciela zostało zaobserwowane wzrokiem, ustala jego kierunek od dozoru, podając telefonicznie do centrali rejon na podstawie planu kierunkowego i w miarę możności położenia w stosunku do punktów terenowych. Jeżeli działo zostało zaobserwowane tylko metodą kierunkowo-słuchową, ustala jego rejon i przekazuje do centrali.

Przy aparacie telefonicznym pełni cały czas służbę dyżurny telefonista. Dyżurny telefonista przekazuje meldunki do centrali i odbiera z centrali rozkazy. Dyżur przy telefonie pełnią na zmianę telefoniści przez cały czas pracy. Pozostali telefoniści dbają o sprawne działanie linii, polepszają jej stan i w razie potrzeby naprawiają uszkodzenia.

85. Kryptonimy i szyfrowanie

Kryptonimy i posługiwanie się nimi jak w punkcie 62. Nazwy terenowe należy podawać za pomocą przyjętego kodu; współrzędne szyfrem. W tym celu przed rozwinięciem dowódca posterunku otrzymuje od dowódcy baterii umowny sposób opisu siatki kilometrowej.

86. Przełączenie na linię jednoprzewodową

W wypadku przerwania połączenia telefonicznego z centralą dyżurny telefonista melduje o tym dowódcy posterunku i na jego rozkaz przełącza na linię jednoprzewodową. W tym celu należy na przyrządzie uprzedzającym przewody liniowe połączyć

razem do jednego zacisku, a do drugiego zacisku przewód od uziemienia. Po osiągnięciu połączenia z centralą dyżurny telefonista melduje centrali o przełączeniu na linię jednoprzewodową.

Po naprawieniu uszkodzenia należy natychmiast przełączyć na linię dwuprzewodową i zameldować o tym do centrali.

87. Czynności na komendę „spocznij"

Na komendę: „s p o c z n i j" z centrali obserwator przestaje wykonywać obserwację i odkłada przerywacz. Dyżurny telefonista pełni dalej dyżur przy aparacie.

88. Czynności na komendę „baczność"

Na komendę: „b a c z n o ś ć" podaną z centrali obserwator przystępuje do wykonywania obserwacji i bierze przerywacz w rękę.

89. Czynności na komendę „odbój"

Na komendę: „o d b ó j" podaną z centrali dowódca posterunku i obserwator zabierają sprzęt jak w punkcie 75, a telefoniści zwijają linię. Przed opuszczeniem posterunku dowódca posterunku obowiązany jest zniszczyć tabelę kryptonimów.

W wypadku korzystania z samochodu sprzęt ładuje się na samochód i dowódca posterunku kieruje w czasie zwijania linii telefonicznej ruchem samochodu.

W razie nieprzewidzianego wypadku, jak np. pojawienie się nieprzyjaciela, zranienie kanoniera z obsługi lub zepsucia się samochodu, telefonista włącza sę do linii i melduje do centrali.

90. Samoobrona

Na posterunku uprzedzającym specjalnego posterunku obserwacyjno-alarmowego nie wystawia się. Rolę jego spełnia obserwator. Samoobronę stosuje się jak w punkcie 66.

91. Obowiązki dowódcy posterunku

Dowódca posterunku po przybyciu w wyznaczony rejon obowiązany jest:

— dokładnie wyznaczyć miejsce posterunku i rozmieszczenie sprzętu i obsługi,

— sprawdzić połączenia i działanie przyrządu,
— sprawdzić opór uziemienia,
— zameldować do centrali gotowość posterunku do pomiarów,
— zapoznać siebie i obserwatora z terenem,
— sporządzić oleatę i wysłać ją do centrali,
— sporządzić plan kierunkowo-widokowy,
— zorganizować prace saperskie i maskowanie,
— wyznaczyć dyżury przy telefonie,
— zabezpieczyć samochód, o ile ten znajduje się na posterunku, przed działaniem pocisków,
— uregulować ruch na posterunku,
— przewidzieć i zorganizować samoobronę.

W czasie wykonywania pomiarów:
— dbać o sprawne działanie posterunku,
— obserwować i nasłuchiwać w nakazanym pasie obserwacji,
— określać kierunki i rejon albo w miarę możności położenie baterii nieprzyjacielskiej,
— określić jej kaliber, rodzaj, rejon ostrzału oraz ilość wystrzałów,
— przekazywać dane do centrali,
— dbać o udzielenie pomocy rannym i o ich ewakuację,
— dbać o zaopatrzenie obsługi w strawę.

92. Obowiązki obserwatora

Przed wykonaniem pomiarów:
— zapoznać się z terenem zgodnie z nazwami kodowymi,
— rozpoznać specjalnie nakazane rejony obserwacji,
— na rozkaz dowódcy posterunku wykonać plan kierunkowo-widokowy.

W czasie wykonywania pomiarów:
— trzymać cały czas przerywacz w ręku i naciskać guzik z chwilą usłyszenia huku z nakazanego rejonu obserwacji,

— określić w miarę możności za pomocą kierunku i przedmiotów terenowych położenie i rejon, z którego strzela bateria nieprzyjaciela,
— w czasie wstrzeliwania własnej artylerii uruchomić przyrząd rejestrujący z chwilą dojścia huku wybuchów własnych pocisków,
— na specjalny rozkaz centrali określić rejon wybuchów (określenie ilości wybuchów zbyteczne).

93. Obowiązki dyżurnego telefonisty

Dyżurny telefonista obowiązany jest:
— stale przebywać przy telefonie i trzymać słuchawkę przy uchu,
— kontrolować działanie łączności z centralą, w wypadku uszkodzenia linii lub osłabienia słyszalności natychmiast meldować dowódcy posterunku,
— przekazywać meldunki i meldować dowódcy posterunku otrzymane z centrali rozkazy i zarządzenia.

94. Obowiązki telefonistów

Obowiązki telefonistów są następujące:
— wykonać połączenia sprzętu jak w punkcie 77,
— wbić uziemienia i połączyć je szeregowo,
— ulepszać linię telefoniczną i naprawiać w miarę potrzeby,
— wykonywać prace saperskie i maskowanie.

SZKOŁA CENTRALI MECHANICZNEJ

95. Cel szkolenia

Zapoznać obsługę ze sprzętem i posługiwaniem się nim, z czynnościami obsługi i obowiązkami wykonawców.

96. Sprzęt

Opis sprzętu omawia specjalna instrukcja.

W centrali mechanicznej znajduje się następujący sprzęt:

1. sprzęt pomiarowy:
— przyrząd rejestrujący,
— tablica rozdzielcza,
— 4 akumulatory,
— 7 uziemień,
— skrzynki specjalne:
a. skrzynka z narzędziami,
b. skrzynka z częściami zapasowymi,
c. skrzynka z częściami uzupełniającymi.
2. sprzęt telefoniczny:
— 2 aparaty telefoniczne;
3. sprzęt kwaterunkowy:
— skrzynia-stół, służąca do przewożenia i ustawiania przyrządu rejestrującego,
— 2 ławki składane;
4. sprzęt saperski.

97. Rozmieszczenie sprzętu

Przyrząd rejestrujący znajduje się w centrali mechanicznej na samochodzie lub w schronie. Akumulatory umieszcza się w skrzynce-stole, do której przymocowany jest przyrząd rejestrujący.

Tablicę rozdzielczą umieszcza się w pobliżu przyrządu rejestrującego w odległości nie większej niż odległość specjalnego przewodu 10-cio żyłowego, zależnie od warunków lokalnych.

Uziemienie wbija się poza centralą, w miejscu najbardziej odpowiednim pod względem wilgotności.

Skrzynki specjalne w pobliżu przyrządu rejestrującego.

98. Łączenie sprzętu

Łączenie sprzętu polega na:
— połączeniu przewodów liniowych i uziemienia na tablicy rozdzielczej,
— połączeniu baterii akumulatorów z przyrządem rejestrującym,
— połączeniu tablicy rozdzielczej z przyrządem rejestrującym.

1. Połączenie przewodów liniowych na tablicy rozdzielczej.

Jeden z aparatów telefonicznych połączyć za pomocą specjalnego przewodu z zaciskami „telefon placówek". Drugi telefon połączyć za pomocą specjalnego przewodu z zaciskami „telefon posterunku uprzedzającego". Połączyć kolejno końcówki linii telefonicznych posterunku uprzedzającego i placówek do odpowiednich zacisków.

Linie telefoniczne należy przymocować do kołków wbitych przed centralą. Końcówki powinny być oznaczone numerami placówek. Linie nie powinny krzyżować się. Połączyć szeregowo 4 uziemienia i włączyć końcówkę kabla do zacisków „uziemienie posterunku uprzedzającego". Połączyć szeregowo 3 uziemienia i włączyć końcówkę kabla do zacisków „uziemienie placówek".

2. Połączyć szeregowo 4 akumulatory za pomocą specjalnego kabla i włączyć końcówki do gniazdek na skrzynce kierowniczej. Zachować porządek połączeń a mianowicie: plus z plusem, minus z minusem.

3. Połączenie tablicy rozdzielczej z przyrządem rejestrującym następuje po uprzednim sprawdzeniu sprzętu. W tym celu należy wyjąć z gniazdka na skrzynce kierowniczej wtyczkę zamykającą i włączyć na jej miejsce wtyczkę od przewodu 10-cio żyłowego tablicy rozdzielczej. Wtyczka powinna być tak włożona, aby napis na niej znajdował się na górze.

W miarę potrzeby można włączyć lampę przenośną. W tym celu włożyć wtyczkę lampy przenośnej do gniazdka „oświetlenie" na skrzynce kierowniczej.

99. Sprawdzenie sprzętu

Sprawdzenie sprzętu wykonuje się zasadniczo przy włożonej wtyczce zamykającej.

Sprawdzenie sprzętu polega na:

1. Sprawdzeniu połączenia i napięcia baterii akumulatorów.

W tym celu należy gałkę przełącznika „bateria" obrócić ku górze i sprawdzić na woltomierzu. Napięcie powinno wynosić od 22 — 24 V.

2. Sprawdzenie działania kamertonu.

W tym celu przy włączonej „baterii" nacisnąć ramiona kamertonu, następnie zwolnić je i włączyć obracając gałkę ku górze przełącznik „kamerton". Po wykonaniu tych czynności kamerton powinien stale drgać.

3. Sprawdzenie działania urządzenia piszącego.

W tym celu przy włączonych przełącznikach „bateria" i „kamerton" włączyć przełącznik „urządzenie piszące" przez obrót gałki ku górze. Po wykonaniu tych czynności, pod wpływem działania prądu, pióra odchylają się o niewielki kąt.

4. Sprawdzenie przekaźnika ruchu i zatrzymania.

W tym celu przy włączonych jak powyżej przełącznikach nacisnąć guzik „stój". Po wykonaniu tej czynności będzie słychać trzask, spowodowany przywarciem kotwiczki do elektromagnesu.

5. Sprawdzenie motoru.

W tym celu przy włączonych jak powyżej przełącznikach włączyć przez obrót gałki ku górze przełącznik „motor". Następnie nacisnąć guzik „ruch". Po wykonaniu tych czynności motor zacznie pracować. Aby go zatrzymać należy nacisnąć guzik „stój".

6. Sprawdzenie oporu uziemienia.

Opór każdego uziemienia powinien wynosić 1500 omów. Sprawdzenie oporu uziemienia ma na

celu upewnienie się, czy we właściwym miejscu zostało ono umieszczone.

7. Sprawdzenie oporu linii.

W tym celu należy wtyczkę omomierza włożyć do gniazdka „omomierz" na tablicy rozdzielczej, włączyć końcówki linii do zacisków, przyłożyć do nich końcówki przewodów omomierza i odczytać na podziałce omomierza opór. Przy określaniu oporu linii należy odjąć od wartości odczytu wielkość oporu wtórnego uzwojenia transformatora na placówce dźwiękowej, który wynosi 76 omów. Normalny opór linii znajduje się w granicach 200 — 400 omów/km. Jeżeli wymieniony opór okaże się dużo mniejszy od 200 omów/km, wskazuje to na uszkodzenie izolacji linii. W tym wypadku należy przełączyć na linię jednoprzewodową. Przy oporze większym od 400 omów/km należy skontrolować miejsca skrzyżowania przewodów liniowych. Miejsce zwarcia linii można w przybliżeniu ustalić, posługując się wzorem:

$$D = \frac{R}{200}$$

gdzie D jest odległością do miejsca zwarcia, a R odczytanym oporem.

8. Sprawdzenie nacisku piór.

Przed sprawdzeniem nacisku piór należy nałożyć taśmę na bęben, a bęben na oś wspornika. Następnie przeprowadzić taśmę pod piórami i pomiędzy walkiem ciągnącym i naciskowym aż do okienka wyjściowego.

Sprawdzenie nacisku piór wykonuje się po włączeniu następujących przełączników:

„bateria",
„kamerton",

„urządzenie piszące",
„motor".

Następnie należy przełącznik „praca" obrócić w lewo i nacisnąć guzik „ruch".

Po wykonaniu tych czynności taśma zaczyna się przesuwać, a pióra wykonują szybkie drgania, rysując na taśmie linie faliste. Przez obrót rękojeścią piór reguluje się nacisk ich na taśmę. Dobrze wyregulowany nacisk powinien powodować rysowanie na taśmie linii ciągłych (nieprzerywanych).

Celem zatrzymania taśmy należy nacisnąć guzik „stój".

9. Ustalanie odstępu piór.

Ustalanie odstępu piór wykonuje się przy przełącznikach, włączonych jak przy sprawdzaniu nacisku piór z tym, że przełącznik „praca" należy obrócić w prawo. Następnie nacisnąć guzik „ruch".

Po wykonaniu tych czynności taśma zaczyna się przesuwać, a pióra wykonują drgania, rysując na taśmie odpowiednie znaki w odstępach co 10 cm.

Celem zatrzymania taśmy należy nacisnąć guzik „stój".

Ustalanie odstępu piór można wykonać również po włączeniu placówek. W tym celu należy połączyć tablicę rozdzielczą z przyrządem rejestrującym, uprzednio wyjmując wtyczkę zamykającą, po czym przeprowadzić ustalanie jak wyżej.

Ustalanie odstępu piór przy włączonych placówkach pozwala jednocześnie sprawdzić, czy odbiorniki dźwięków są dobrze chronione przed działaniem wiatru, ponieważ działanie wiatru odbija się na zapisach piór.

10. Sprawdzenie oświetlenia.

Po włączeniu przełącznika „bateria" włączyć przełącznik „oświetlenie" obracając gałką ku gó-

rze i sprawdzić, czy lampa na skrzynce kierowniczej pali się.

11. Sprawdzenie uruchomienia przyrządu rejestrującego przez posterunek uprzedzający.

Celem sprawdzenia uruchomienia przyrządu rejestrującego przez posterunek uprzedzający należy włączyć wszystkie przełączniki z wyjątkiem „oświetlenie". Przełącznik „praca" zasadniczo powinien stać w położeniu pionowym (może być jednak ustawiony dowolnie). Motor powinien być zatrzymany. Na rozkaz centrali „sprawdzić działanie przerywacza", podany do posterunku uprzedzającego, obserwator posterunku naciska guzik przerywacza. W tym momencie motor w przyrządzie rejestrującym powinien obracać się. Zatrzymanie motoru wykonuje się przez naciśnięcie guzika „stój".

12. Sprawdzenie przez oklaski.

Przy wykonywaniu sprawdzenia przez oklaski, tablica rozdzielcza musi być połączona z przyrządem rejestrującym. Taśma musi być założona, przełącznik „praca" w pozycji pionowej, wszystkie przełączniki z wyjątkiem „oświetlenie" włączone, motor zatrzymany, taśma założona.

Na rozkaz centrali: „przygotowanie do oklasków" na każdej placówce jeden z telefonistów klęka przed odsłoniętym odbiornikiem dźwięków. W centrali należy uruchomić motor, naciskając guzik „ruch". Następnie na komendę telefonisty z centrali „raz, dwa, trzy" telefoniści na placówkach w miarę liczenia klaszczą w dłonie. Czynności te powinny spowodować rysowanie przez pióra placówek linii falistych. Po sprawdzeniu należy zatrzymać motor, naciskając guzik „stój", a te-

lefonista z centrali zawiadamia placówki komendą: „p l a c ó w k i w p o r z ą d k u".

13. Czynności na komendę „s p o c z n i j".

Po wykonaniu wymienionych wyżej sprawdzeń na komendę: „s p o c z n i j" należy wyłączyć wszystkie przełączniki obracając gałki ku dołowi. Przełącznik „praca" powinien znajdować się w pozycji pionowej. Motor należy uprzednio zatrzymać.

100. Włączanie oporów

Włączanie oporów stosuje się wówczas, gdy pod wpływem silnych impulsów dźwiękowych wychylenie pióra lub piór jest tak duże, że uderzają o pióra sąsiednie, co może spowodować sczepienie się piór lub złamanie. Włączanie oporu stosuje się zawsze przy dowiązaniu placówek sposobem dźwiękowo-topograficznym.

Opór włącza się przez obrót w prawo pokrętki opornika tak, aby wskaźnik ustawić na żądanej podziałce tarczy. Tarcza opornika opatrzona jest skalą od 0 — 6. Najmniejszy opór przy ustawianiu wskaźnika na podziałce „0", największy przy podziałce „6".

101. Zmiana taśmy

Aby zmienić lub założyć taśmę, należy:

— odkręcić nakrętkę osi wspornika,
— wyjąć bęben,
— odkręcić tarczę bębna, wykręcając 4 śrubki łączące tarczę z wałkiem,
— wyjąć pozostałą część taśmy i założyć nową taśmę,
— przymocować z powrotem tarczę bębna,
— założyć bęben na oś wspornika i zamocować ją za pomocą nakrętki,
— ściąć na ostro (klinowo) koniec taśmy,
— przesunąć taśmę pod urządzeniem piszącym,
— podnieść ku górze wałek zaciskowy przez obrót dźwigni mimośrodowej,

— przesunąć taśmę pomiędzy wałkiem ciągnącym i naciskowym aż do okienka wyjściowego,
— zacisnąć na taśmie wałek zaciskowy przez obrót dźwigni mimośrodowej.

102. Zmiana pióra

Aby zmienić pióro należy:
— wyjąć pióro wraz ze szpulką z gniazdka,
— odlutować pozostałość złamanego pióra od sprężynki płaskiej, do której jest przymocowane. Odlutowanie wykonuje się za pomocą zapalonej zapałki przez rozpuszczenie szerlaku spajającego pozostałość pióra ze sprężyną. Otwór, w który wkłada się kolanko pióra, nie powinien być pokryty,
— ustawić pióro w wymienionym otworze,
— nasypać na to miejsce trochę szerlaku,
— rozpuścić szerlak za pomocą zapalonej zapałki,
— odczekać chwilę aż szerlak zastygnie, łącząc w ten sposób pióro ze sprężynką.

103. Napełnianie pióra atramentem

Aby napełnić pióra atramentem należy:
— wlać atrament do kałamarza,
— obrotem rękojeści zanurzyć koniec pióra w atramencie,
— na zasadzie naczyń włoskowatych pióro napełni się atramentem.

104. Przełączenie na linię jednoprzewodową

Aby przełączyć na linię jednoprzewodową, należy:
— dolne końcówki linii telefonicznej odłączyć od dolnych zacisków i zamocować razem z górnymi końcówkami w odpowiednich górnych zaciskach. Włączenie uziemienia zostało wykonane poprzednio.

105. Obsługa centrali mechanicznej

Centrala mechaniczna składa się: z dowódcy centrali, elektromechanika i telefonisty. Prócz tego dyżur przy telefonie pełnią kolejno dźwiękowcy z placówek. Obsługa centrali nazywa się drużyną centrali mechanicznej.

106. Określenie centrali mechanicznej

Centrala mechaniczna jest to miejsce w terenie, na którym obsługa centrali pełni służbę, polegającą na rejestrowaniu pomiarów, wykonywanych przez placówki. Centrala mechaniczna wchodzi w skład centrali baterii razem z centralą techniczną.

107. Miejsce drużyny przy samochodzie

Dla przewożenia obsługi i sprzętu centrala mechaniczna jest wyposażona w samochód specjalny lub dostosowany.

Miejsce drużyny przy samochodzie — podobnie jak w punkcie 47, z tym że drużyna ustawia się w szeregu. Wsiadanie, zsiadanie i zachowanie się w czasie jazdy jak dla placówki, z tym że drużyna centrali mechanicznej wyznacza tylko obserwatora ruchu.

108. Ładowanie sprzętu

Ładowanie sprzętu wykonuje drużyna przy pomocy kierowcy. Dowódca i telefonista wsiadają pierwsi na samochód i przyjmują sprzęt, podawany im wspólnie przez elektromechanika i kierowcę. Przy ustawianiu przyrządu rejestrującego należy zwrócić uwagę na to, aby nie stał on na miejscu, pod którym przechodzi oś kół samochodu. Sprzęt ładować w kolejności:

— zestaw przyrządu rejestrującego,
— akumulatory,
— sprzęt telefoniczny,
— sprzęt saperski.

109. Wyładowanie sprzętu

Wyładowanie sprzętu odbywa się w odwrotnym porządku z tym, że wyładowuje go dowódca i telefonista, a odbierają elektromechanik i kierowca.

110. Rozwinięcie centrali mechanicznej

Rozwijanie centrali mechanicznej odbywa się na samochodzie lub w schronie. Rozwijanie centrali polega na wykonaniu czynności przewidzianych w punktach 97, 98 i 99, przy czym telefonista dokonuje połączeń na tablicy rozdzielczej jak również wbija i łączy uziemienia, elektromechanik łączy z przyrządem rejestrującym baterie akumulatorów i tablicę rozdzielczą, a dowódca centrali przeprowadza sprawdzenie jak w punkcie 99.

W wypadku rozwinięcia centrali w schronie, sprzęt zostaje doniesiony.

111. Prace saperskie i maskowanie

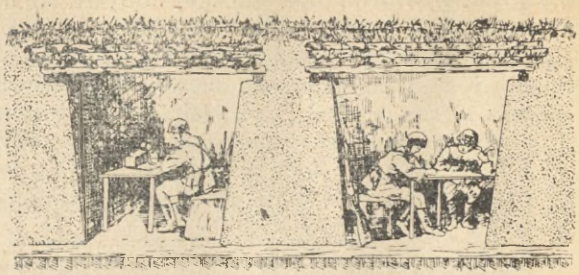
Centrala baterii a wspólnie z nią i centrala mechaniczna zasadniczo powinny być umieszczone w schronie.

Stosuje się to szczególnie w obronie. W wypadku umieszczenia centrali mechanicznej w samochodzie, samochód jej powinien znajdować się bezpośrednio przy samochodzie centrali technicznej. Samochody powinny być zabezpieczone od działania odłamków i zamaskowane. Ze względu na dużą ilość przewodów telefonicznych, zbiegających się w centrali mechanicznej, należy zwrócić specjalną uwagę na ich maskowanie. Ruch naokoło centrali powinien być ograniczony. Czas wykonywania prac saperskich nie wpływa na gotowość pomiarową centrali.

Wygląd wspólnego schronu przedstawia rysunek 18.

112. Czynności obsługi w czasie pomiarów

W czasie wykonywania pomiarów dowódca centrali i elektromechanik na zmianę obsługują przyrząd rejestrujący dbając o sprawne jego działanie oraz odcinają i opisują taśmy pomiarowe. Telefonista wspólnie z dźwiękowcami placówek, dyżurującymi kolejno w centrali, dbają o działanie połączeń telefonicznych i dyscyplinę rozmów. Na ko-



Rys. 18.

mendę telefonisty „p l a c ó w k i", placówki zgłaszają się kolejno posługując się kryptonimami.

113. Obowiązki dyżurnego telefonisty

Dyżurny telefonista trzyma stale zawieszone przy uszach mikrotelefony: jeden od posterunku uprzedzającego, drugi od placówek. Melduje dowódcy centrali mechanicznej o pogorszeniu się słyszalności lub przerwaniu linii. Kontroluje dyscyplinę rozmów na placówkach. Placówki są w ten sposób połączone telefonicznie, że telefonista centrali słyszy jednocześnie rozmowy na wszystkich placówkach.

Również i placówki słyszą się wzajemnie.

114. Kryptonimy

W centrali mechanicznej znajduje się wykaz kryptonimów, obejmujący oznaczenia poszczególnych dowódców, funkcyjnych, placówek, posterunku uprzedzającego i centrali. Przy wywoływaniu wymienionych należy posługiwać się tymi kryptonimami. Po zwinięciu centrali dowódca centrali obowiązany jest zniszczyć wymienione wykazy.

115. Czynności na komendę „spocznij"

Na komendę: „s p o c z n i j" podaną przez dowódcę baterii lub zastępującego go oficera, dyżurny telefonista przekazuje ją do placówek i poste-

runku uprzedzającego. Obsługujący przyrząd rejestrujący wykonuje czynności wymienione w punkcie 99 (13). Dyżurny telefonista pełni dalej służbę przy telefonach.

116. Czynności na komendę „baczność"

Na komendę: „b a c z n o ś ć" podaną przez dowódcę baterii lub zastępującego go oficera, dyżurny telefonista przekazuje ją do placówek i posterunku uprzedzającego. Obsługujący przyrząd rejestrujący uruchamia kamerton i włącza wszystkie przełączniki z wyjątkiem przełącznika „oświetlenie". Motor powinien być zatrzymany.

117. Czynności na komendę „odbój"

Na komendę: „o d b ó j" podaną przez dowódcę baterii lub zastępującego go oficera, dyżurny telefonista przekazuje ją do placówek i posterunku uprzedzającego, po czym nie wyłączając przewodów telefonicznych pełni dalej dyżur przy telefonie aż do czasu przybycia do centrali wszystkich placówek i posterunku uprzedzającego. Dyżurny telefonista przekazuje dowódcy centrali mechanicznej meldunki otrzymane ewentualnie z placówek i posterunku uprzedzającego podczas zwijania przez nich linii telefonicznej. Dowódca centrali wysyła na placówki dyżurnych dźwiękowców, należących do tych placówek. Następnie wraz z elektromechanikiem przygotowuje sprzęt do marszu. Nakazuje spalenie wszystkich kryptonimów, zapisów oraz zużytych niepotrzebnych taśm. Melduje kolejno dowódcy plutonu liniowego przybywające do centrali placówki. Jest odpowiedzialny za załadowanie sprzętu i za jego stan ilościowy. Po załadowaniu przelicza sprzęt i obsługę i melduje dowódcy plutonu liniowego gotowość do marszu centrali mechanicznej.

118. Obowiązki obsługującego przyrząd rejestrujący

Obsługujący przyrząd rejestrujący w danym czasie jest całkowicie odpowiedzialny nie tylko za sprawne jego działanie, lecz również za działanie łączności i pełnienie służby przez telefonistów.

Do obowiązków jego należy:

— kontrolowanie działania sprzętu jak pkt 99,
— sporządzenie taśmy kontrolnej z odstępami piór przez wykonanie 4 — 6 pomiarów, przy czym przy zmianie pióra ustalanie odstępu piór należy wykonać na nowo,
— wykonanie taśmy kontrolnej dla sprawdzenia nacisku piór,
— wykonanie taśmy kontrolnej ze sprawdzeniem przez oklaski,
— sprawdzenie uruchamiania przez posterunek uprzedzający i zapisanie na niej wielkości oporu linii i natężenia prądu w mikrofonach odbiorników dźwięków,
— wymienione taśmy przekazuje dowódcy plutonu pomiarowego.

Następnie obowiązany jest: odcinać i opisywać taśmy pomiarowe, tj. taśmy, na których w czasie pomiarów są rejestrowane huki.

Taśmy należy opisywać w sposób następujący: na początku taśmy, zgodnie z kierunkiem rozwijania, napisać numer taśmy, datę, godzinę, minutę rejestracji oraz opis celu.

W zależności od jakości zapisów obowiązany jest zażądać wyregulowania odbiorników, dźwięków na placówkach.

Nakazuje przełączenie na linię jednoprzewodową w miarę potrzeby.

Napływające taśmy pomiarowe przekazuje odszyfrowywaczowi.

SZKOŁA PLUTONU LINIOWEGO

119. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest zgranie plutonu w rozwijaniu układu pomiarowego.

120. Skład plutonu liniowego

W skład plutonu liniowego wchodzą:

— 3 podstawy pomiarowe, każda po 2 placówki,
— posterunek uprzedzający,
— centrala mechaniczna.

W czasie wykonywania pomiarów, centrala mechaniczna podlega dowódcy plutonu pomiarowego.

121. Rozwinięcie

Rozwinięcie plutonu liniowego następuje po przybyciu kolumny samochodowej baterii do rejonu centrali. Samochody należy umieścić w ukryciu przed obserwacją naziemną i powietrzną nieprzyjaciela. Telefoniści zsiadają z samochodów i zabierają ze sobą sprzęt telefoniczny oraz po dwa bębny kabla na każdą placówkę.

Rozwinięcie dzieli się na wyprowadzenie linii telefonicznych z centrali i doprowadzenie linii telefonicznych do miejsca przeznaczenia.

Wyprowadzenie linii telefonicznych z centrali odbywa się w sposób następujący:

— dźwiękowcy udają się ze sprzętem do rejonu centrali i zatrzymują się w miejscu ukrytym,
— dowódcy patroli telefonicznych meldują się u dowódcy plutonu pomiarowego.

W wypadku, kiedy dowódcy placówek powrócili z rozpoznania przed rozwinięciem centrali, wyprowadzenie linii z centrali i dalsza ich rozbudowa odbywa się pod ich kierownictwem.

Dowódca plutonu pomiarowego podaje im tylko kolejność wyprowadzenia linii w celu uniknięcia skupienia żołnierzy w rejonie centrali, co mogłoby spowodować zdradzanie jej przed obserwacją nieprzyjaciela. W wypadku, kiedy dowódcy placówek nie powrócili jeszcze z rozpoznania, dowódca plutonu pomiarowego oprócz wymienionych kolejności wyprowadzania linii z centrali wskazuje dowódcom

patroli telefonicznych punkty w terenie, do których powinni dociągnąć linię telefoniczną i oczekiwać tam przybycia dowódców placówek, pod których kierownictwem nastąpi dalsza rozbudowa linii aż do punktu przeznaczenia. Długość w ten sposób wyprowadzonych linii zależna jest od odległości punktów, leżących na drodze linii i widocznych ze stanowiska centrali.

Dowódca plutonu pomiarowego może nakazać wyprowadzenie linii do punktu niewidocznego z centrali, ale tylko wówczas gdy droga linii biegnie wzdłuż dokładnie określonego kierunku, np. wzdłuż drogi lub rzeki.

Doprowadzenie linii do miejsca przeznaczenia i rozwinięcie poszczególnych elementów układu pomiarowego omawiane jest w następujących punktach:

— pkt 55 rozwinięcie placówki,
— pkt 73 rozwinięcie posterunku uprzedzającego,
— pkt 110 rozwinięcie centrali mechanicznej.

Po każdym rozwinięciu jednej pary bębnów kabla, dźwiękowcy włączają swoje aparaty i meldują do centrali o ilości rozwiniętego kabla. Np. placówka „Basia" melduje rozwinięcie 6-ciu bębnów kabla. Czynność tę wykonuje się celem kolejnego sprawdzenia linii telefonicznej. Meldunki placówek zapisuje w centrali mechanicznej dyżurny telefonista i przekazuje je na żądanie dowódcy centrali mechanicznej.

122. Właściwości rozwinięcia w zimie

Przy grubej pokrywie śnieżnej, dla przewożenia przyrządów i kabla na poszczególne elementy układu pomiarowego używa się płóz lub sań sporządzonych z nart, nie nadających się do użytku dla żoł-

nierzy lub sporządzonych z materiałów podręcznych.

Celem przyspieszenia rozwinięcia należy zaopatrzyć żołnierzy w narty.

Linie telefoniczne w miejscu, gdzie nie można ich podwiesić, należy głęboko zakopać w śnieg w celu uniknięcia przerywania ich i nie utrudniania poruszania się narciarzy.

Centralę należy umieścić w ciepłym pomieszczeniu lub ogrzewanym schronie.

Celem uniknięcia zamarzania atramentu, należy mieć w zapasie atrament sproszkowany, który przygotowuje się w miarę potrzeby w ogrzewanym miejscu. W razie braku sproszkowanego atramentu, można stosować atrament sporządzony z chemicznego ołówka. W obu wypadkach, w ten sposób sporządzony atrament należy pozostawić przez jakiś czas w naczyniu, aby nierozpuszczalne części osiadły na dnie. W wypadkach, w których warunki zmuszają do umieszczenia centrali w pomieszczeniu, w którym temperatura jest poniżej 0, należy sporządzić atrament niezamarzający z domieszką 10% spirytusu lub gliceryny.

Dla zapewnienia normalnego działania baterii i akumulatorów, przy niskiej temperaturze należy zwiększyć gęstość elektrolitu w akumulatorach, postępując zgodnie z instrukcją o użytkowaniu akumulatorów.

Regulowanie odbiorników dźwięków należy wykonywać na otwartym powietrzu. Zabrania się wnoszenia ich w tym celu do ogrzanych pomieszczeń.

Podczas rozwijania w zimie należy w pierwszej kolejności kopać rowy w śniegu, a w następnej rozbudować rowy i schrony w ziemi.

123. Przygotowanie przed dowiązaniem dźwiękowo-topograficznym

W wypadku nakazanego przez dowódcę baterii topograficznego dowiązania placówek za pomocą dźwięku, dowódcy placówek, pod podanym azymutem i w nakazanej odległości od odbiornika dźwięków, zaznaczają w terenie punkt wybuchu petard.

W centrali mechanicznej obsługujący przyrząd rejestrujący przed oddawaniem wybuchów włącza opór dla tej placówki, na której w danej kolejności nastąpi wybuch.

124. Zwijanie układu pomiarowego

Zwijanie układu pomiarowego następuje w celu zmiany stanowiska. Wykonuje je się na rozkaz wyższego przełożonego (dowódcy dywizjonu rozpoznania pomiarowego lub szefa sztabu grupy). W celu zwinięcia układu dowódca baterii podaje komendę: „o d b ó j". Komendę tę dyżurny telefonista przekazuje do wszystkich placówek i posterunku uprzedzającego. Dowódca plutonu pomiarowego zarządza sprowadzenie samochodów z parku samochodowego do rejonu centrali, a dowódca plutonu liniowego samochody swego plutonu rozsyła stosownie do ich przeznaczenia. Jeżeli na którąkolwiek podstawę pomiarową lub posterunek uprzedzający samochód nie został wysłany, wówczas zwinięcie przeprowadza się bez użycia samochodu. W tym wypadku dyżurny telefonista na rozkaz dowódcy plutonu liniowego zawiadamia o tym daną podstawę pomiarową lub posterunek uprzedzający.

Na rozkaz dowódcy plutonu pomiarowego, wszystkie wypełnione arkusze taśmy z zapisami, różne schematy i kopie dokumentów bojowych zostają spalone.

Przed opuszczeniem układu pomiarowego dowódca plutonu pomiarowego i dowódcy placówek sprawdzają, czy całe oporządzenie i sprzęt zostały zabrane. W miejscu zbiórki dowódcy plutonów

sprawdzają: obsługę, sprzęt, oporządzenie oraz prawidłowe załadowanie na samochody, po czym meldują dowódcy baterii gotowość do wymarszu.

Oprócz powyższych, należy stosować następujące punkty:

— pkt 65 — dla zwijania placówki,
— pkt 89 — dlą zwijania posterunku uprzedzającego,
— pkt 117 — dla zwijania centrali mechanicznej.

ROZDZIAŁ III

PLUTON POMIAROWY

SZKOŁA KANONIERA PLUTONU POMIAROWEGO

125 Podział

Szkoła kanoniera plutonu pomiarowego składa się ze:

— szkoły kreślarza
— szkoły odszyfrowywacza
— szkoły odczytywacza
— szkoły rachmistrza.

SZKOŁA KREŚLARZA

126. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest: nauczyć kreślarza posługiwania się sprzętem kreślarskim i wykonywania prac kreślarskich związanych z wykorzystywaniem pomiarów dźwiękowych.

127. Przybory kreślarskie

Do przyborów kreślarskich należą:

— komplet cyrkli,
— cięciwomierz z cyrklem polowym,
— przenośnik z trójkątem,
— współrzędnik,
— linijka milimetrowa,
— linijka dowódcy,
— koordynatograf,
— rysownica,
— ołówki kreślarskie,

— komplet ołówków kolorowych,
— tusz,
— papier rysunkowy,
— papier milimetrowy,
— kalka szkicowa,
— guma,
— guma atramentowa,
— temperówka,
— pluskiewki.

128. Komplet cyrkli

Skład kompletu cyrkli zależny jest od kategorii kompletu.

Komplet cyrkli powinien zawierać:
— cyrkle ze zmiennym grafionem dla tuszu i ołówka,
— przedłużnicę ramienia cyrkla,
— zerownik,
— ręczny grafion do tuszu,
— pudełko cylindryczne dla zapasowych grafionów,
— przyrządy do regulowania kompletu,
— szmatkę irchową do czyszczenia kompletu.

W zależności od kategorii, komplet cyrkli składa się z większej lub mniejszej ilości wymienionych części.

Poszczególne części kompletu nie należy czyścić smarami. Ostrzenie grafionu do tuszu może wykonywać tylko specjalista.

129. Cięciwomierz

Cięciwomierz służy do mierzenia i odkładania kątów w granicach od 0 do 1500 tysięcznych z dokładnością do 1 tysięcznej. Zbudowany jest na zasadzie twierdzenia, że: "przy stałym promieniu danym kątom odpowiadają odpowiednie cięciwy".

Długość cięciwy oblicza się za pomocą równania:

$$A = 2 \cdot R \cdot \text{Sin} \frac{\alpha}{2},$$

gdzie A oznacza długość cięciwy, R promień, α kąt odpowiadający cięciwie. Przy konstrukcji cięciwomierza zastosowano promień długości 12 cm. Cięciwomierzem można odkładać również kąty w granicach 1500 — 3000 tysięcznych, posługując się przy tym liczbowaniem dolnym.

130. Opis podziałki cięciwomierza

Cięciwomierz ma dwie skale: pozioma górna i pionowa lewa, służą do odkładania i mierzenia kątów w granicach od 0 — 1500 tysięcznych oraz pozioma dolna i pionowa prawa do odkładania i mierzenia kątów w granicach od 1500 — 3000 tysięcznych.

Skale poziome są liczbowane podwójnie. Górna skala pozioma w prawo od 0 do 15, dolna pozioma w lewo od 15 do 30.

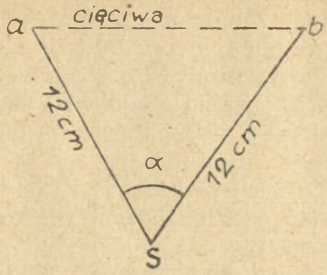
Wartość każdej podziałki wynosi 100 tysięcznych. Wymienione podziałki, podzielone są na pięć części i liczbowane od 2 — 8. Wartość jednej podziałki wynosi 20 tysięcznych.

Skale pionowe podzielone są na 20 części, liczbowane parzysto od 2 — 18. Wartość jednej podziałki wynosi 1 tysięczną.

131. Mierzenie kątów cięciwomierzem

Aby zmierzyć kąt należy na ramionach tego kąta odłożyć odcinki równe 12 cm licząc od wierzchołka kąta. Wartości tej odpowiada odcinek na górnej poziomej skali, pomiędzy cyfrą 0 a cyfrą 10, otoczoną okręgiem.

Następnie zmierzyć odstęp między końcami w ten sposób utworzonych odcinków. Ustawić lewą nóżkę cyrkla na podziałce opisanej zerem górnej



Rys. 19.

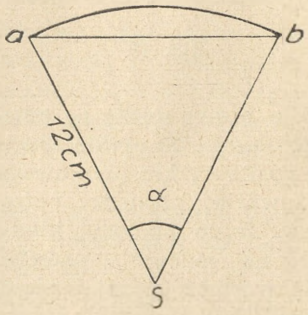
poziomej skali, a prawą nóżkę na górnej poziomej linii. Przesuwać obie nóżki cyrkla równolegle w dół tak, aby lewa nóżka cyrkla przesuwała się po pionowej linii zawartej pomiędzy cyfrą 0 w górze i cyfrą 30 w dole aż do momentu, kiedy prawa nóżka znajdzie się na jednym z przecięć wewnątrz skali. Odczytać wartość górnej poziomej podziałki i dodać wartość lewej pionowej, otrzymując w ten sposób w sumie wielkość mierzonego kąta.
Przykład: prawa nóżka cyrkla znalazła się na linii pionowo skośnej, liczbowanej 4,2. Lewa nóżka na tej samej równoległej na wysokości pomiędzy cyfrą 10 i 12 lewej podziałki pionowej. Wartość kąta wynosi 420 + 11 = 431 tysięcznych

Podobnie należy posługiwać się podziałką dla mierzenia kątów w granicach od 1500 — 3000 tysięcznych.

132. Odkładanie kątów cięciwomierzem

Aby odłożyć kąt, należy wykreślić jedno jego ramię i oznaczyć wierzchołek. Na wykreślonym ramieniu odłożyć odcinek 12 cm (s a jak pkt 131). Zakreślić tym odcinkiem jako promieniem łuk koła ze środkiem w wierzchołku kąta (s). Odmierzyć na

podziałce cięciwomierza posługując się cyrklem długość cięciwy odpowiadającej danemu kątowi, podobnie jak w punkcie 131. Długość cięciwy odłożyć tak, aby wykreślony łuk obejmował ją i tak, aby jedna nóżka cyrkla znajdowała się na końcu odłożonego odcinka o długości 12 cm (a), druga zaś na wykreślonym łuku. Otrzymany w ten sposób punkt połączyć z wierzchołkiem kąta. Wykreślony kąt odpowiadać będzie żądanej wielkości.



Rys. 20.

Na odwrotnej stronie cięciwomierza znajduje się podziałka złożona.

133. Podziałka złożona

Podziałka złożona służy do mierzenia odległości w określonej skali. Linijka jest zbudowana normalnie dla skali 1 : 50000 i 1 : 42000. Linijkę można również wykorzystywać dla skal wielokrotnie większych lub mniejszych przez podzielenie lub pomnożenie odczytanych wielkości. Np., aby wymierzyć daną wielkość w skali 1 : 25000, należy wielkość odczytaną w skali 1 : 50000 podzielić przez dwa. Podobnie, aby otrzymać daną wielkość w skali

1 : 100000, należy otrzymaną wielkość w skali 1 : 50000 pomnożyć przez dwa.

134. Opis podziałki linijki złożonej

Podziałka złożona opisana jest następująco: na linii poziomej 0 w prawo do 8 km dla skali 1 : 50000 i do 6 km w skali 1 : 42000. Wartość jednej podziałki wynosi 1 km.

Od 0 w lewo dla obu skal znajduje się 10 podziałek odpowiadających 1 km, liczbowanych parzysto. Cyfra 1 oznacza jednocześnie 10. Wartość jednej podziałki 100 m. Na linii pionowej znajduje się 10 podziałek liczbowanych parzysto. Wartość 1 podziałki odpowiada 10 m.

135. Posługiwanie się podziałką złożoną

Aby zmierzyć daną odległość, należy ująć ją w nóżki cyrkla, następnie przyłożyć cyrkiel nie zmieniając jego rozchylenia do podziałki w danej skali tak, aby prawa jego nóżka znalazła się na linii pionowej, liczbowanej w pełnej ilości kilometrów, a lewa nóżka na podziałce złożonej. Obie nóżki cyrkla powinny znajdować się na jednej linii poziomej. Po wykonaniu tych czynności, należy przesuwać cyrkiel pionowo i równolegle do miejsca, gdzie lewa jego nóżka znajdzie się na jednym z przecięć podziałki złożonej, po czym odczytać wartość.

Przykład: prawa nóżka cyrkla znajduje się na podziałce 1, a lewa na przecięciu podziałki złożonej, liczbowanym poziomo cyfrą 4, a pionowym pomiędzy liczbowaniem 6 i 8. Długość wymierzonego w ten sposób odcinka wynosi 1470 m.

136. Przenośnik z trójkątem

Przenośnik służy do mierzenia kątów dowolnej wielkości w podziale tysięcznym. Składa się z kręgu i trójkątnego ramienia ruchomego. Krąg liczbowany jest podwójnie. Skala czarna liczbowana w lewo od 0 do 6000 co 100 tysięcznych. Wartość jednej

podziałki wynosi 10 tysięcznych. Skala czerwona liczbowana jest w prawo i opisana podobnie jak czarna.

Na kręgu znajdują się 2 współrzędniki dla skali 1 : 25000 i 1 : 50000 oraz oś z otworem dla umocowania ramienia ruchomego. Na ramieniu ruchomym znajdują się 2 podziałki kątowe, górna liczbowana w prawo od 0 — 500 tysięcznych i dolna liczbowana w obie strony: w prawo od 0—250 tysięcznych i w lewo od 0 — 10 tysięcznych. Prawa krawędź ramienia ruchomego posiada zwykłą skalę milimetrową, lewa — skalę odległościową. W środku znajduje się podziałka łuków kół, odpowiadających skali odległościowej oraz otwory, służące do kreślenia łuków.

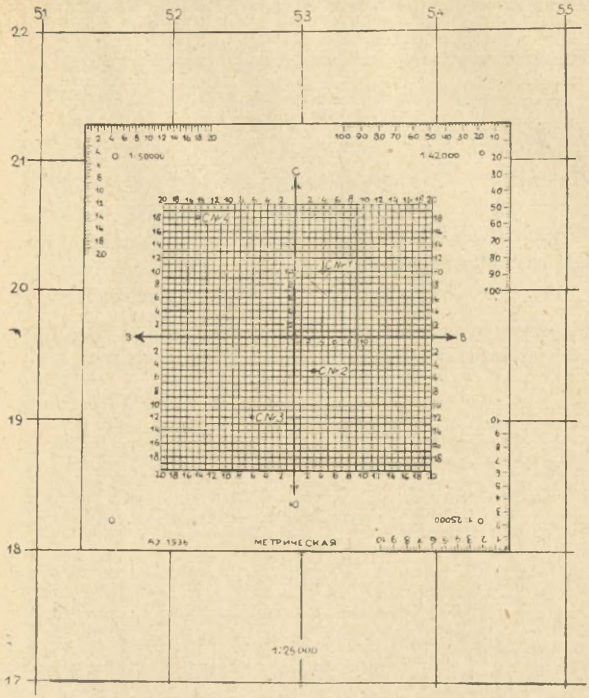
137. Współrzędnik

Obecnie w artylerii używa się najczęściej współrzędników wzorów 1932 i 1934.

Współrzędnik — wzór 1932. (rys. 21). Bok każdego małego kwadratu siatki współrzędnika = 2 mm co dla skali 1 : 25000 — odpowiada 50 m (skali 1 : 50000 — 100 m). Na krawędziach współrzędnika naniesione są podziałki, które tworzą współrzędniki kątowe dla skali 1 : 50000, 1 : 42000 i 1 : 25000. Za pomocą współrzędnika wzór 1932 można określić współrzędne prostokątne w stosunku do pewnego określonego punktu. Dodatni kierunek osi X układu Gaussa — Krügera na współrzędniku jest oznaczony literą „C" i powinien być skierowany na północ.

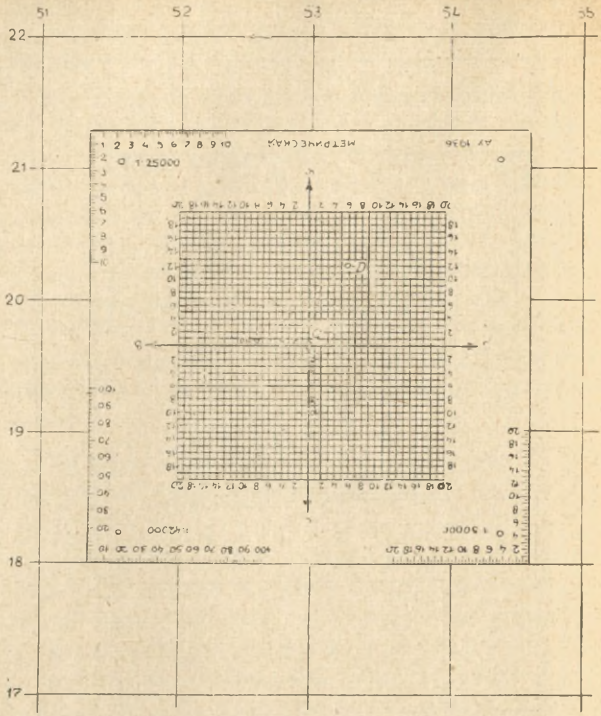
Wykonanie prac za pomocą współrzędnika należy przeprowadzać w następujący sposób (rys. 21).

Współrzędnik należy nałożyć na mapę (stolik) i zorientować tak, aby oś „C"—„Ю" (północ — połu-



Rys. 21.

dnie) została skierowana na północ. Współrzędne celu Nr 1 wyniosą: północ 10, wschód 4 (Pn. — 10, W — 4); współrzędne celu Nr 2 : południe — 5, wschód — 3 (Pd — 5, W — 3); współrzędne celu Nr 3: południe — 12, zachód — 6 (Pd — 12, Z — 6) oraz współrzędne celu Nr 4: północ — 18, zachód — 14,5 (Pn — 18, Z — 14,5).



Rys. 22.

Aby nanieść punkt o znanych współrzędnych, np. cel Nr 3 — południe 12, zachód 6 (Pd — 12, Z — 6) należy:

— przecięcie osi współrzędnika umieścić nad umówionym punktem orientacyjnym;
— współrzędnik obrócić tak, aby litera „O" (południe) została skierowana w kierunku pół-

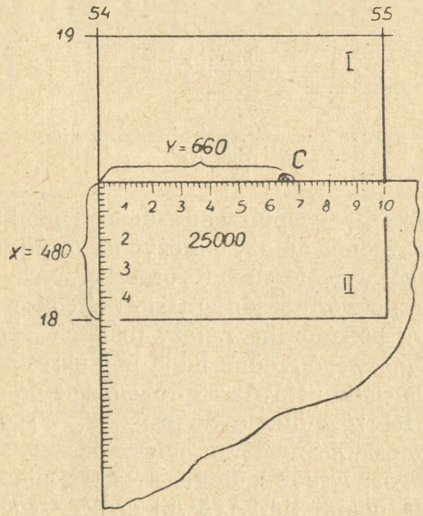
nocnym (linia tego kierunku ma być uprzednio wykreślona przez punkt umówiony — (rys. 22);

— punkt przecięcia osi współrzędnika przesunąć do dołu w ten sposób, aby linia Pd — 12 przeszła przez punkt umówiony;

— przesunąć punkt przecięcia osi współrzędnika w lewo na tyle, aby linia Z — 6 przeszła nad punktem umówionym;

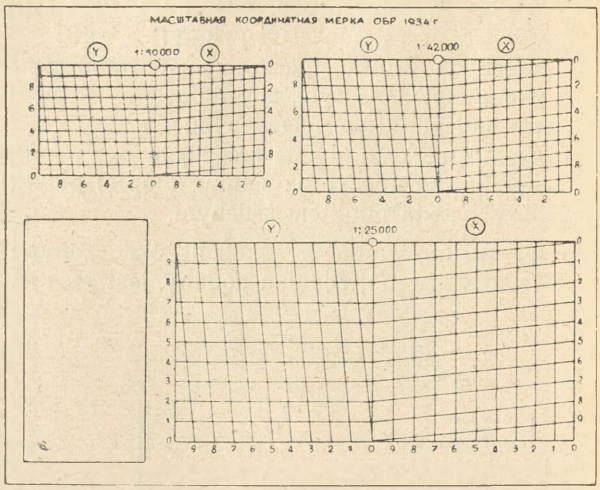
— przez otwór w punkcie przecięcia osi współrzędnika zaznaczyć na stoliku (mapie) punkt, który będzie punktem żądanym.

Sposób posługiwania się skalami oznaczonymi na krawędziach współrzędnika podany jest na rys. 23.



Rys. 23.

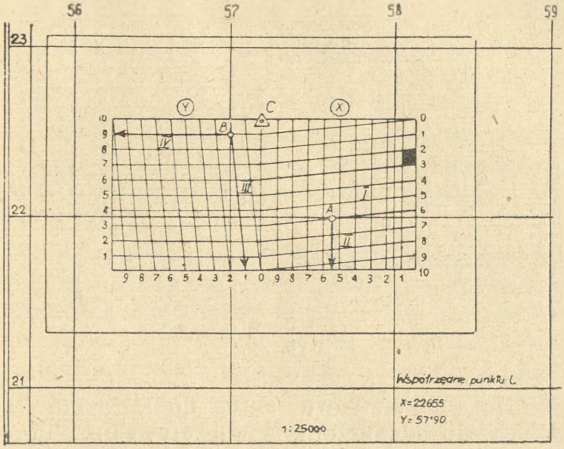
Współrzędnik — wzór 1934 (rys. 24). Umożliwia wykonywanie pracy na mapach i stolikach o skali 1 : 50000, 1 : 42000 i 1 : 25000. Współrzędnik jest zbudowany na zasadzie podziałki złożonej.



Rys. 24.

Aby określić współrzędne danego punktu (rys. 25), współrzędnik należy nałożyć na mapę posiadającą siatkę współrzędnych prostokątnych Gaussa — Krügera; otwór znajdujący się w środkowej części siatki współrzędnika należy umieścić nad punktem, którego współrzędne mają być określone. Pionowe linie siatki ustawia się równolegle do osi „X", poziome zaś równolegle do osi „Y". Współrzędną punktu na osi „X" należy najpierw odczytać na prawej krawędzi współrzędnika — setki metrów, następnie na dolnej linii prawej części współrzędnika — dziesiątki metrów (jednostki metrów określa

się na oko). Współrzędną „Y" określamy za pomocą lewej części siatki współrzędnika. Jej wielkość określa punkt „B" — punkt przecięcia pochyłej prostej lewej części siatki z osią „X" mapy. Ilość setek metrów odczytujemy na dolnej linii lewej części siatki, dziesiątki metrów — na lewej krawędzi współrzędnika, jednostki — określa się na oko.



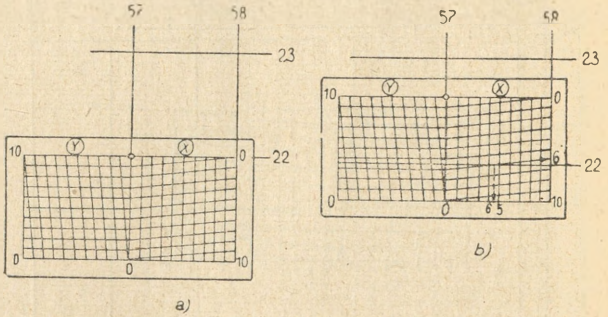
Rys. 25.

Na rys. 25 kierunki i kolejność odczytów wskazane są za pomocą strzałek, numerowanych liczbami rzymskimi. Współrzędne punktu „C" wynoszą: X = 22655; Y = 57190.

Sposób nanoszenia punktów o znanych współrzędnych podany jest na rys. 26.

Np. współrzędne punktu są: X = 22655; Y = = 57190. Umieszczamy współrzędnik, jak podaje rys. 26a) — otwór mieści się nad lewym dolnym

wierzchołkiem kwadratu mapy, współrzędne którego są X = 22000 Y = 57000. Następnie przesuwamy współrzędnik do góry i w prawo, równolegle do osi, w ten sposób, aby na prawej części siatki uzyskać współrzędną X = 655 oraz na lewej części — współrzędną Y = 190 m. Przed zaznaczeniem punktu należy sprawdzić, czy pionowe linie siatki są równoległe do osi „X" i poziome linie — do osi „Y".



Rys. 26.

138. Linijka milimetrowa

Linijka milimetrowa służy do kreślenia linii prostych, do odmierzania i odczytywania długości odcinków w milimetrach i do odczytywania odległości dowolnej skali.

Linijka milimetrowa ma podziałkę ciągłą w milimetrach. Wprawny kreślarz potrafi odczytać podziałkę z dokładnością do 0,1 mm.

139. Linijka dowódcy

Linijka dowódcy jest to linijka — szablon znaków taktycznych. Służy ona do nanoszenia sytuacji na mapie lub szkicu.

140. Koordynatograf

Koordynatograf składa się z prowadnicy i przesuwalnego ramienia oraz dwóch zacisków. Na prowadnicy umieszczona jest przesuwalna linijka z

dwiema skalami w milimetrach, liczbowana od 0-490. W prowadnicy znajduje się rowek karbowany, którego zęby sczepione są z zębami pokrętki, znajdującej się na obsadzie przesuwalnego ramienia. Za pomocą wymienionej pokrętki i zębów w rowku karbowanym, przez obracanie pokrętki przesuwa się ramię po prowadnicy. Na spodniej stronie prowadnicy na obu jej końcach znajdują się dwie szpilki, zakryte odkręcanymi nakrętkami i służące do unieruchomienia koordynatografu na rysownicy. Na spodzie prowadnicy i na obu jej końcach znajdują się dwa gniazdka dla zacisków. Na ramieniu w jego obsadzie umieszczony jest opornik z dwiema płaskimi sprężynami. Służy on do wyeliminowania martwego ruchu pomiędzy zębami rowka karbowanego a zębami pokrętki.

Ramię przymocowane jest do obsady. Na obsadzie znajduje się pokrętka i dwa okienka, ze skalą noniuszową, liczbowaną od 0 — 100. Na ramieniu znajduje się karbowany rowek, z zębami którego sczepiona jest pokrętka suwaka. Przez obrót pokrętki przesuwa się suwak wzdłuż ramienia. Na końcu ramienia umieszczona jest rolka, umożliwiająca płynne przesuwanie ramienia po rysownicy.

Na ramieniu znajdują się: mikroskop suwaka i skala noniuszowa od 0 — 100. Igła chroniona jest przed złamaniem przez odkręcaną nakrętkę. Na dolnej stronie suwaka umieszczony jest opornik z dwiema płaskimi sprężynami. Zadanie jego jest takie same jak opornika na obsadzie. Zaciski składają się z imadeł i śrub zakończonych talerzowymi przyciskami.

141. Rysownica

Rysownica służy do naklejania na niej papieru rysunkowego lub jako podkład pod papier rysunkowy w czasie kreślenia. Rysownica składa się

z dwóch lub więcej warstw drzewa wzajemnie sklejonych. Aby uniknąć spaczenia, należy rysownicę chronić przed wilgocią.

142. Ołówki kreślarskie

Ołówki kreślarskie dzielą się w zależności od stopnia twardości grafionu. W zimie najbardziej odpowiedni jest 4 H, w lecie 3 H lub 2 H. Przy obchodzeniu się z ołówkiem należy uważać, aby nie upadł on na twardą powierzchnię, co może spowodować pęknięcie grafionu wewnątrz oprawy ołówka.

Ołówek należy temperować odpowiednio do grubości kreślonych linii. Grafion nie powinien wystawać z oprawy na długość większą niż 5 mm. Większa długość może spowodować pęknięcie grafionu podczas kreślenia.

Ołówkiem kreślarskim należy wykonywać tylko kreślenie. Opis wykonywać ołówkiem zwykłym.

143. Komplet ołówków kolorowych

Komplet ołówków kolorowych służy do wykonywania szkiców i oznaczeń.

144. Tusz

Tusz służy do kreślenia i do opisu. Napełnia nim się grafion lub pióro, podobnie jak atramentem. Tusz powinien mieć odpowiednią gęstość. Jeżeli kreślona tuszem linia przerywa się, oznacza to, że tusz jest zbyt gęsty. Należy go w tym wypadku rozcieńczyć do odpowiedniej gęstości.

145. Papier rysunkowy

Papier rysunkowy służy do kreślenia. Posiada prawą i lewą stronę. Prawa strona jest gładsza od lewej i jest właściwą stroną do kreślenia. Papier należy chronić przed wilgocią.

146. Papier milimetrowy

Papier milimetrowy służy do wykonywania wykresów. Posiada siatkę milimetrową, wykreśloną w odstępach 1 mm.

Kalka szkicowa służy do sporządzania szkiców i do wykorzystywania niektórych pomiarów topograficznych.

147. Kalka szkicowa

Guma zwykła służy do wycierania rysunku wykonanego ołówkiem. Należy ją przechowywać w miejscu chłodnym. W żadnym wypadku szczególnie w lecie nie wystawiać na działanie słońca. Nie należy ujmować gumy brudnymi lub tłustymi palcami. Jeżeli guma rozmazuje wycierany rysunek, należy ją wymyć w zimnej wodzie i osuszyć.

148. Guma

Guma atramentowa służy do wycierania linii, kreślonych tuszem lub atramentem. Obchodzenie się z gumą atramentową — podobnie jak ze zwykłą.

149. Guma atramentowa

Temperówka służy do temperowania ołówka. Temperówka składa się ze zwykłego ostrza od maszynki do golenia, umieszczonego w tekturowej oprawie. Przy temperowaniu ołówka temperówką należy zwracać uwagę na to, aby ona się nie wygięła, ponieważ może spowodować niewłaściwe temperowanie.

150. Temperówka

Zamiast temperówki można posługiwać się zwykłym, dobrze wyostrzonym scyzorykiem.

Pluskiewki służą do przymocowania papieru na rysownicy.

151. Pluskiewki

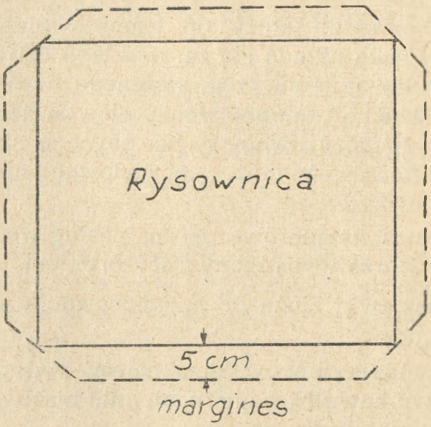
Przed przymocowaniem należy pod pluskiewki podłożyć kawałek papieru, aby nie niszczyć papieru przymocowanego.

Aby okleić rysownicę należy:

152. Oklejanie rysownicy

— dostosować papier rysunkowy do wymiarów rysownicy, tak aby rogi rysownicy nie były pokryte papierem i tak aby pozostawić brzeg (margines) szerokości 5 cm do przyklejenia go do spodu rysownicy;

— zwilżyć papier równomiernie mokrą szmatką lub gąbką;
— nałożyć papier lewą stroną na rysownicę;
— suchą czystą szmatką wygładzić papier na rysownicy, tak aby szczelnie przylegał do niej;
— pokryć klejem lewą stronę marginesu;
— zagiąć i przykleić margines do spodu rysownicy, naciągając go kolejno na przeciwległych bokach;
— wygładzić suchą szmatką miejsca oklejone;
— włożyć rysownicę pod prasę;
— po upływie 24 godzin wyjąć spod prasy i osuszyć w umiarkowanej temperaturze.



Rys. 27.

153. Wykreślanie siatki kilometrowej

Siatkę kilometrową można wykreślić za pomocą koordynatografu lub linijki i cyrkla:

1. Wykreślanie siatki za pomocą koordynatografu.

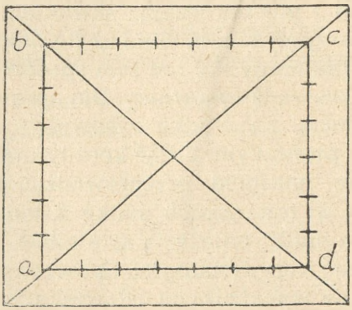
Przymocować koordynatograf do krawędzi rysownicy za pomocą zacisków lub szpilek. Nastawić noniusz na obsadzie i na suwaku na podziałkę 0. Sprawdzić, czy podziałka 100 noniusza pokrywa się z podziałką na linii milimetrowej. Przesunąć suwak ku górze o wartość równą 1 km zależnie od skali kreślonej siatki. Np. dla skali 1 : 25000 — 1 km = 4 cm. Miejsce to nakłuć za pomocą igły. Kolejno przesuwając suwak ku górze nakłuć lewą krawędź rysownicy w odstępach 1 km w danej skali. Następnie przesunąć ramię na prowadnicy o wartość odpowiadającą 1 km i nie poruszając suwakiem nakłuć to miejsce. Postępować podobnie aż do nakłucia górnej krawędzi rysownicy. W ten sam sposób nakłuć prawą i dolną krawędź rysownicy. Dla sprawdzenia wykonać nakłucia na środku rysownicy w kierunku poziomym i pionowym. Zdjąć koordynatograf i przez odpowiednie nakłucia przeprowadzić linie proste otrzymując w ten sposób siatkę kilometrową. Po wykreśleniu siatki należy ją sprawdzić. W tym celu przymocować koordynatograf z powrotem do rysownicy tak, aby wskaźniki na ustawnikach prowadnicy pokrywały się z wykreśloną osią współrzędnych. Za pomocą suwaka ustawić mikroskop kolejno na wykreślonych liniach siatki kilometrowej i przesuwając go poziomo i pionowo, sprawdzić prawidłowość wykreślonej siatki. Za pomocą skali noniusza określić ewentualne błędy poszczególnych osi i na osiach błędy te wypisać.

2. Wykreślenie siatki kilometrowej za pomocą linijki i cyrkla.

Wyszczególnione poniżej czynności wykonywa się ołówkiem kreślarskim.

Z rogów rysownicy wykreślić przekątne. Z punktu przecięcia się przekątnych, zmierzyć odcinek na

ramieniu przekątnej do rogu rysownicy z dokładnością jednego mm lub odłożyć ten odcinek za pomocą cyrkla. Wymieniony odcinek odłożyć za pomocą linijki milimetrowej lub cyrkla na pozostałych ramionach przekątnych. Końce odcinków zaznaczyć (a b c d). Połączyć oznaczone końce w następującym porządku: a b, b c, c d, d a, kreśląc w ten sposób prostokąt. Sprawdzić, czy przeciwległe boki prostokąta są sobie równe. Podzielić i oznaczyć boki prostokąta na odcinki równe 1 km



Rys. 28.

z danej skali. Połączyć przeciwległe odpowiadające sobie odcinki, rysując w ten sposób siatkę kilometrową. Sprawdzić za pomocą linijki milimetrowej, czy boki kwadratu odpowiadają wartości 1 km w danej skali.

Po wykonaniu powyższych czynności wykreślić siatkę tuszem. Po wyschnięciu tuszu wytrzeć rysownicę gumką.

Sprawdzenie siatki.

Przyłożyć linijkę z podziałką milimetrową do górnej poziomej linii tak, aby cyfra 0 pokrywała się z lewą pionową osią. Sprawdzić, czy pozostałe

linie pionowe wykreślone są w odstępie 1 km w danej skali.

Wypisać na wykreślonych liniach błąd. Błąd dopuszczalny wynosi 0,2 mm. Czynności powyższe wykonać dla pozostałych osi siatki kilometrowej.

Oznaczenie błędów poszczególnych osi ma na celu wyeliminowanie ich przy nanoszeniu lub odczytywaniu współrzędnych.

154. Nanoszenie punktów na podstawie współrzędnych

Aby nanieść punkt na podstawie współrzędnych należy: określić kwadrat, w którym znajduje się dany punkt. Np. współrzędne danego punktu A są:

$$X = 68\,248$$
$$Y = 39\,618$$

Punkt A znajduje się w kwadracie 68,39. Południowo-zachodni róg tego kwadratu jest określony współrzędnymi:

$$X = 68\,000$$
$$Y = 39\,000$$

Odmierzyć za pomocą cyrkla i podziałki złożonej pozostałą ilość metrów X w danej skali w stosunku do wymienionego rogu kwadratu. W danym przykładzie wartość ta wynosi 248 m.

Odłożyć za pomocą cyrkla wartość tą na zachodnim i wschodnim boku wymienionego kwadratu licząc w kierunku północnym. Punkty otrzymane przez nakłucie cyrkla zaznaczyć zwykłym ołówkiem.

Podobnie odłożyć pozostałą wartość Y — w danym przykładzie 618 m — na południowym i północnym boku kwadratu licząc w kieruku wschodnim.

Przyłożyć linijkę do punktów wyznaczających wartość X. Sprawdzić, czy ołówek przesuwany

wzdłuż krawędzi linijki przechodzi przez oba te punkty i wykreślić linię nie przez całą długość kwadratu, lecz tylko na wysokości punktów, odcinających wartość Y.

Obrócić rysownicę o 90^0 i podobnie wykreślić linię, odpowiadającą Y danego punktu.

Otoczyć otrzymane przecięcie kółkiem, o średnicy około 4 mm i opisać zgodnie z oznaczaniem punktu. Czynność tę wykonać zwykłem ołówkiem.

Uwaga: Jeżeli jedna z osi kwadratu, w którym leży dany punkt, wykreślona jest z błędem niedopuszczalnym, przy nanoszeniu punktu należy ją wyeliminować.

Np. oś oznaczona cyfrą 68 jest błędnie wykreślona. Wobec tego, zamiast odkładać wartość Y równą 618 m od osi 68 na wschód, należy odłożyć wartość 1618 m. od osi opisanej cyfrą 67.

155. Odczytywanie współrzędnych punktu

W celu odczytania współrzędnych punktu, należy przyłożyć linijkę do punktu równolegle do osi X. Odmierzyć cyrklem odcinek pomiędzy punktem a południową osią Y w kwadracie, w którym znajduje się punkt. Nie zmieniając rozstawienia nóżek cyrkla, odczytać na podziałce złożonej przykładając do niej cyrkiel wartość X w metrach w danej skali. Dodać do otrzymanej wartości ilość km, jakimi opisana jest południowa oś Y. W sumie otrzymuje się współrzędne X danego punktu (wartość X mierzy się od osi Y, a Y od osi X). Współrzędne Y otrzymujemy podobnie mierząc od zachodniej osi X w kwadracie, w którym znajduje się dany punkt. W wypadku gdy jedna z osi jest wykreślona błędnie, należy ją wyeleminować podobnie jak punkt 154.

156. Sprawdzenie naniesienia punktów

Po naniesieniu punktów na podstawie współrzędnych, konieczne jest sprawdzenie ich naniesienia.

W tym celu należy:

— zamknąć zeszyt z wykazem współrzędnych,

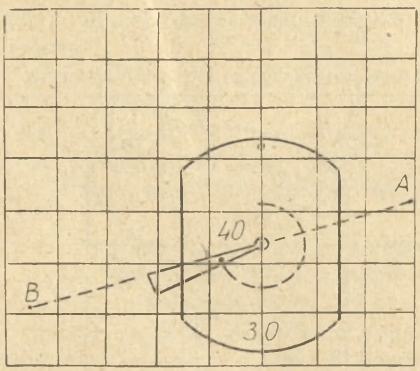
— odczytać współrzędne punktów i zapisać je,

— porównać ze współrzędnymi w wykazie.

Błąd nie powinien przekraczać błędu graficznego, tj. 0,2 mm (w skali 1 : 25000 — 5 m).

157. Mierzenie azymutu

Azymuty podobnie jak kąty można mierzyć przenośnikiem lub cięciwomierzem.



Rys. 29.

1. Mierzenie azymutu przenośnikiem.

Aby zmierzyć azymut kierunku A B (rys. 24) należy przyłożyć środek przenośnika do punktu przecięcia się danego kierunku z najbardziej odpowiednią osią X tak, aby podziałka 0 i 30 pokrywały się z wymienioną osią, przy czym podziałka „0" powinna być skierowana na północ. Następnie ruchome ramię ustawić wzdłuż kierunku i na czerwonej skali odczytać wartość azymutu.

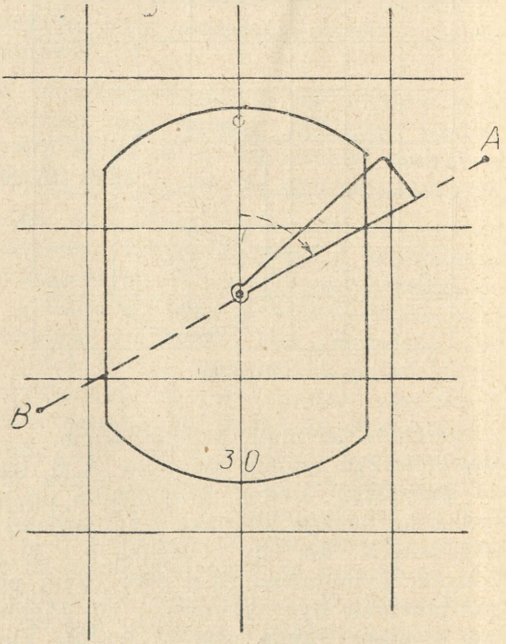
2. Mierzenie azymutu cięciwomierzem.

Aby zmierzyć azymut, należy najpierw zmierzyć czwartak i obliczyć azymut zgodnie z ćwiartką, w jakiej znajduje się dany kierunek. Wierzchołek mierzonego kąta znajduje się na przecięciu danego kierunku z najbardziej odpowiednią osią X.

Sposób mierzenia kątów za pomocą cięciwomierza podaje pkt 131.

158. Wykreślenie kierunku na podstawie azymutu

Wykreślić kierunek na podstawie jego azymutu można za pomocą przenośnika lub cięciwomierza.



Rys. 30.

1. Wykreślanie kierunku za pomocą przenośnika.

Aby z punktu A wykreślić kierunek A B, znając jego azymut, należy środek przenośnika przyłożyć do najodpowiedniejszej osi X tak, aby podziałka „0" i „30" pokrywały się z tą osią i podziałka „0" była skierowana na północ. Nastawić ruchome ramię na podziałkę czerwoną, odpowiadającą azymutowi przeciwbieżnemu do kierunku AB. Przesunąć przenośnik po osi X nie zmieniając połączenia ruchomego ramienia aż do momentu, w którym pokryje się ono z punktem A.

Przyłożyć ołówek do środka przenośnika i zaznaczyć punkt.

Zdjąć przenośnik i połączyć linią prostą otrzymany punkt z punktem A.

Kierunek w ten sposób wykreślony jest kierunkiem odpowiadającym azymutowi AB.

2. Wykreślanie kierunku za pomocą cięciwomierza.

Aby przez punkt A wykreślić kierunek A B zgodnie z jego azymutem, należy przez punkt A wykreślić oś X. Następnie od tej osi odłożyć czwartak odpowiadający danemu azymutowi. Jedno ramię czwartaka będzie osią X, drugie będzie wykreślone zgodnie z azymutem danego kierunku. Wierzchołek kąta znajduje się w punkcie A.

Sposób odkładania kątów za pomocą cięciwomierza podaje pkt 132.

159. Mierzenie odległości

Odległość między dwoma punktami, np. długość podstawy pomiarowej, można zmierzyć linijką milimetrową lub za pomocą cyrkla i podziałki złożonej.

1. Mierzenie za pomocą linijki milimetrowej.

Przyłożyć linijkę do odcinka ograniczonego dwoma punktami, pomiędzy którymi należy zmie-

rzyć odległość. Odczytać ilość milimetrów pomiędzy wymienionymi punktami. Zamienić odczytaną wielkość na odległość w odpowiedniej skali. Należy pamiętać, że w skali:

1 : 25000 1 mm = 25 m; 4 cm = 1 km
1 : 50000 1 mm = 50 m; 2 cm = 1 km
1 : 100000 1 mm = 100 m; 1 cm = 1 km

2. Mierzenie za pomocą cyrkla i podziałki złożonej podaje pkt 135.

160. Określenie środka podstawy pomiarowej

Środek podstawy pomiarowej można określić w sposób wykreślny lub rachunkowy.

1. Sposób wykreślny:
— zmierzyć linijką milimetrową długość podstawy,
— podzielić odczytaną wartość przez dwa,
— odłożyć na rysownicy od punktu oznaczającego lewą placówkę podstawy w kierunku na prawą placówkę podzieloną przez dwa odległość, otrzymując w ten sposób środek podstawy.

2. Sposób rachunkowy:
Mając dane współrzędne placówek danej podstawy pomiarowej, aby obliczyć współrzędne środka, należy obliczyć średnie współrzędne placówek. Współrzędne te są współrzędnymi środka podstawy, np.

	$X D_1 = 68\,635$	$Y D_1 = 37\,217$
+	$X D_2 = 68\,218$	$Y D_2 = 38\,548$
	$S = 136\,853$	$S = 75\,765$

Po podzieleniu przez dwa:

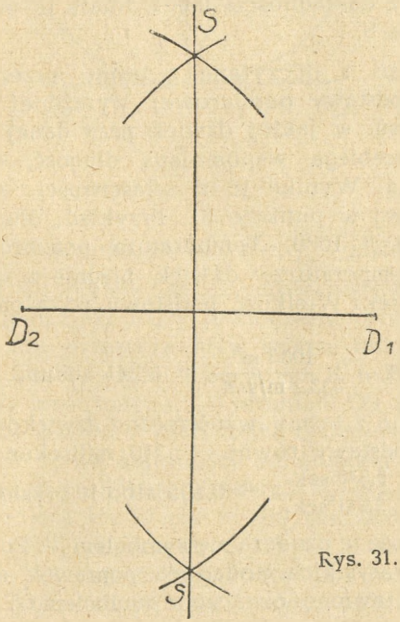
$$X_S = 68\,427 \quad Y_S = 37\,882$$

X_S i Y_S są współrzędnymi środka podstawy pomiarowej.

161. Wykreślanie symetrycznej

Aby wykreślić symetryczną (SS) do podstawy pomiarowej, należy nóżkę cyrkla ustawić na rysownicy w punkcie oznaczającym jedną placówkę podstawy i promieniem równym lub większym od długości podstawy zakreślić łuk po obu stronach podstawy. Następnie przenieść nóżkę cyrkla do punktu oznaczającego drugą placówkę i tym samym promieniem zakreślić łuki po obu stronach podstawy.

Punkty utworzone przez przecięcie się łuków połączyć linią prostą. Prosta ta jest symetryczną do podstawy, jednocześnie — jak wynika z jej definicji — dzieli podstawę na połowę.



Rys. 31.

162. Definicja τ

τ jest to różnica dojścia dźwięku do obu placówek danej podstawy. τ może być dodatnie lub ujemne. Jeżeli zapis na taśmie placówki prawej znajduje się przed zapisem placówki lewej, to τ jest dodatnie (odległość od prawej placówki do celu jest mniejsza); przeciwnie — ujemne. τ dodatnie wskazuje na to, że cel odchylony jest w prawo od symetrycznej podstawy; τ ujemne wskazuje, że cel odchylony jest w lewo. τ odczytane z taśmy wyrażone jest w jednostkach czasu w milisekundach (tysięcznych sekundy). τ stosowane przy wykorzystaniu pomiarów dźwiękowych wyrażone jest w sin α, gdzie α = odchyleniu asymptoty od symetrycznej. Sin α obliczony jest z dokładnością 0,001. Miara ta nazywa się tysięczną S.

163. Obliczanie τ

Dzieląc τ odczytane z taśmy przez długość danej podstawy pomiarowej wyrażonej w jednostce czasu, w jakiej dźwięk przy danej temperaturze przebiega wspomnianą długość, otrzymuje się sin α. Wynika to z właściwości asymptoty omawianej w punkcie 31. Przykład: długość podstawy D = 1080. Temperatura pomiarów + 4°. W tej temperaturze dźwięk biegnie z szybkością 333,2 m/sek. Wielkość podstawy wyrażona w czasie:

$$T = \frac{1080\ \text{m}}{333{,}2\ \text{m/sek.}} = 3{,}241\ \text{sekund.}$$

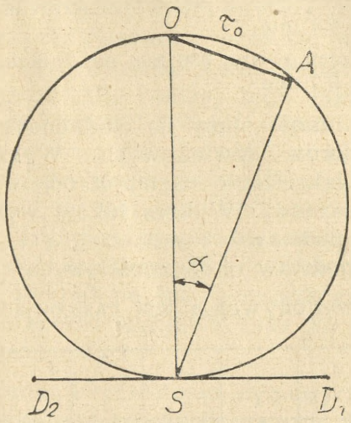
Odczytano z taśmy współrzędne dźwiękowe τ, dla danej podstawy równe + 340 milisekund. Wtedy

$$\sin \alpha = \frac{0{,}340\ \text{sek.}}{3{,}241\ \text{sek.}} = 0{,}105 \text{ albo } 105 \text{ tysięcznych S.}$$

Wartość tę oznacza się symbolem τ'. Po uwzględnieniu wszystkich podanych poprawek otrzymuje się τ poprawione, oznaczone symbolem τ_0.

164. Skala τ_0

τ_0 jak podano w punkcie 168 jest sinusem kąta α. τ_0 jest wyrażone w mierze liniowej w stosunku do promienia przyjętego za jednostkę miary.



Rys. 32.

Z rys. 32 wynika, że $\sin \alpha = \frac{OA}{OS}$ gdzie $OA = \tau_0$, a OS (przyjęte jako długość podstawy) jest średnicą (patrz pkt 31) i jednocześnie promieniem służącym dla wyrażenia τ w miarze liniowej. Ponieważ τ_0 określa się w tysięcznych S, wobec czego jak wyżej wspomniano — promień OS powinien równać się jedności, czyli 1000 tysięcznych (1000 × 0,001 = 1). W zależności od długości średnicy OS oblicza się wielkość liniową τ_0. Np.: długość średnicy równa się 20 cm = 200 mm. 200 mm odpowiada 1000 tysięcznych S, czyli 1 tysięczna S równa się 0,2 mm. Stosując średnicę różnej długości w odpowiedniej skali należy obliczyć τ_0.

Przykłady:

Długość średnicy równa 300 mm odpowiada 1000 tys. S
$\tau_o = 0{,}3$ mm

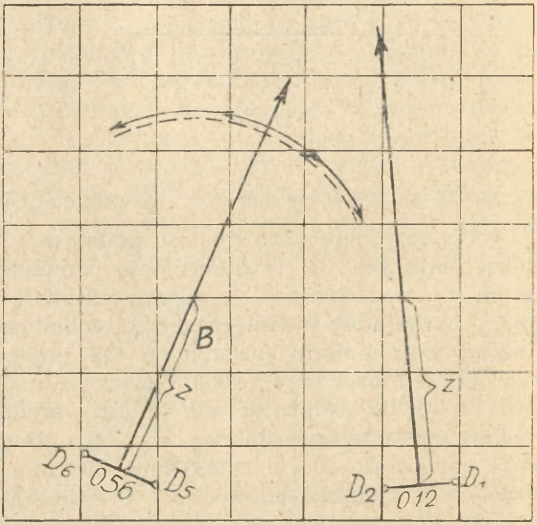
długość średnicy równa 400 mm odpowiada 1000 tys. S
$\tau_o = 0{,}4$ mm

długość średnicy równa 500 mm odpowiada 1000 tys. S
$\tau_o = 0{,}5$ mm

165. Wykres łuków konstrukcyjnych

Wykres łuków służy do dokładnego wykorzystania pomiarów dźwiękowych. Wykres łuków umożliwia wykreślenie asymptot odpowiadających wykrytemu celowi. Wykres łuków wykonuje się dla każdej podstawy zasadniczej, a w miarę potrzeby dla podstaw okolicznościowych.

Sposób wykonywania jest następujący:



Rys. 33.

Na symetrycznej danej podstawy pomiarowej odłożyć od środka podstawy odcinek równy 10 cm. Na końcu tego odcinka (B) jako środka koła ustawić nóżkę cyrkla i promieniem równym 10 cm zakreślić łuk długości zależnej od wycinka rozpoznania. Łuk ten powinien przeciąć się z symetryczną powyżej środka koła. Punkt przecięcia oznaczyć cyfrą „0". Poniżej tego łuku w odstępie 2 — 3 cm wykreślić drugi odpowiadający mu łuk odręcznie, linią przerywaną i w kolorze odpowiadającym przyjętemu kolorowi podstawy. Środek podstawy również oznaczyć tym samym kolorem. Po wykonaniu powyższych czynności, wytrzeć gumką naniesione placówki tej podstawy, dla której wykreślono łuk konstrukcyjny. W podany wyżej sposób wykreślić łuki dla pozostałych podstaw pomiarowych.

W wypadku wykreślenia symetrycznej sposobem rachunkowym placówek nanosić na rysownicę nie należy.

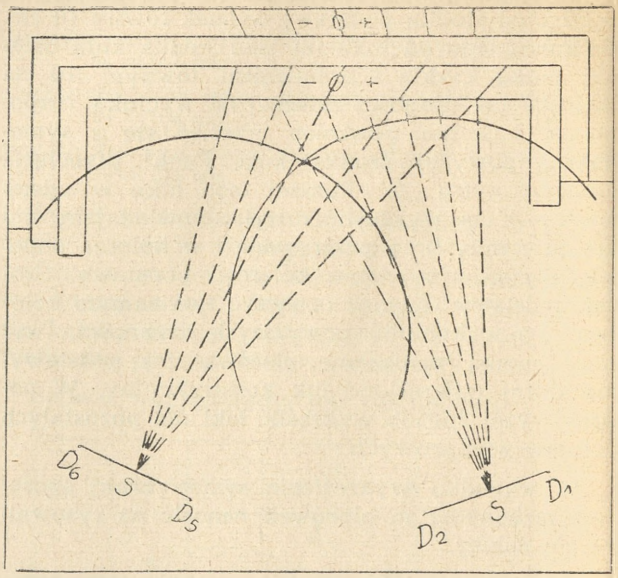
Oznaczenie kolorami ma na celu wzajemne odróżnienie łuków.

166. Plan asymptot

Plan asymptot wykonuje się na podstawie sin α lub kątów α. Właściwości asymptoty podane są w punkcie 31.

1. Wykreślanie planu asymptot na podstawie sin α

Nanieść na rysownicę placówki i środki podstaw pomiarowych. Wykreślić symetryczne podstaw. Jeżeli symetryczna jest wykreślona sposobem rachunkowym, placówek nanosić nie należy. Wykreślić na krawędziach rysownicy paski dla podziałki poszczególnych podstaw tak, aby paski te obejmowały cały obszar rozpoznania.



Rys. 34.

Środki podstawy i odpowiadające im paski oznaczyć odpowiednimi kolorami.

Wykreślić dla każdej podstawy łuki konstrukcyjne jak pkt 165. Długości średnic stosować możliwie jak największe, ale tak, aby skala τ_0 była wygodna (patrz pkt 164).

Na wykreślonych łukach od punktów przecięcia łuków z symetrycznymi (0) odkładać w obie strony cięciwy równe wielokrotnościom $\tau_0 = 10$ tysięcznych S w skali zależnej od długości średnicy (patrz pkt 164. Cięciwy dla τ_0 równemu 10, 20, 30 tys. S itd.).

Końce tych cięciw na łukach zaznaczyć punktami. Przyłożyć linijkę do środka podstawy i kolejno do zaznaczonych punktów na łuku wykreślić podziałkę na pasku danej podstawy. Czynności te wykonać dla wszystkich podstaw.

Podziałki opisać co 100 tysięcznych S.

Długość kresek podziałki powinna być następująca:

— kreski odpowiadające 10 tysięcznym S — 1/4 szerokości paska,
— kreski odpowiadające 50 tysięcznym S — 1/2 szerokości paska,
— kreski odpowiadające 100 tysięcznym S — całej szerokości paska.

W środku podstaw wbić szpilki lub specjalne pluskiewki i przymocować do nich nitki w kolorze danej podstawy, dobrze wywoskowane.

Punkty oznaczające placówki i wykres łuków konstrukcyjnych zetrzeć gumą.

Plan asymptot w ten sposób wykreślony ma na celu:

— szybkie wykorzystanie pomiarów dźwiękowych,
— sprawdzenie prawidłowego odszyfrowania taśmy oraz posługiwanie się nim podczas wstrzeliwania.

2. Wykreślenie planu asymptot na podstawie kątów α.

Plan asymptot można wykreślić posługując się tabelą sinusów. W tabeli podane są wartości kątów w podziale stopniowym i tysięcznym, odpowiadającym naturalnym wielkościom sinusa.

Podziałkę planu asymptot kreśli się na paskach jak w punkcie 1. i podobnie opisuje. Podziałkę wykreśla się za pomocą przenośnika.

167. Określanie położenia celu

Określanie położenia celu wykonuje kreślarz po otrzymaniu od rachmistrza τ_0 celu dla każdej podstawy pomiarowej.

Określenie położenia celu ma za zadanie określenie jego współrzędnych na rysownicy. Czynność tę wykonuje się na wykresie łuków konstrukcyjnych po uprzednim upewnieniu się na planie asymptot o właściwym odszyfrowaniu taśm.

Jeżeli na planie asymptot nitki zastępujące asymptoty ustawione na podziałkach odpowiadających danym τ_0 przetną się w jednym punkcie lub utworzą trójkąt błędu o dopuszczalnych rozmiarach, oznacza to, że τ_0 zostało obliczone dla właściwych znaków na taśmach.

1. Określanie położenia celów na wykresie łuków konstrukcyjnych.

Odmierzyć za pomocą cyrkla i podziałki złożonej dla skali 1 : 50000 długość cięciwy odpowiadającej τ_0 celu dla danej podstawy pomiarowej i stosownie do następującej zasady: wartość τ_0 potraktować jako ilość metrów w skali 1 : 50000, pomnożoną przez 10. Np. $\tau_0 = 152$ tysięcznych S przyjąć jako miarę 1520 m. (patrz uwaga niżej).

Nie zmieniając rozstawienia nóżek cyrkla, wielkość odmierzoną na podziałce złożonej odłożyć jako cięciwę na łuku danej podstawy pomiarowej od punktu „0" (przecięcie łuku z symetryczną) w sposób następujący: w prawo dla τ_0 dodatniego, w lewo dla τ_0 ujemnego.

Koniec cięciwy na łuku zaznaczyć.

Ze środka podstawy pomiarowej przez punkt zaznaczony wykreślić prostą. Prosta ta jest asymptotą odpowiadającą danemu τ_0.

Czynności powyższe wykonać dla pozostałych podstaw pomiarowych, wykorzystując τ_0 celu odpowiednich podstaw. W rezultacie otrzymuje się przecięcie asymptot w jednym punkcie określającym położenie celu.

W wypadku kiedy przecięcie asymptot utworzy trójkąt błędu o dopuszczalnych wymiarach, środek trójkąta przyjąć jako cel.

Trójkąt dopuszczalny jest wtenczas, kiedy najdłuższy jego bok nie przekracza 4 mm na planie, wykreślonym w skali 1 : 25000.

Uwaga: Przy wymierzeniu τ_0 na podziałce złożonej dla skali 1 : 50000 należy pamiętać, że sporządzając wykres łuków konstrukcyjnych przyjęto jako długość średnicę równą 200 mm, odpowiadającą wartości 1000 tysięcznych S. Z tego wynika, że:

— 1 tysięczna S = 0,2 mm, a
— 5 tysięcznych S = 1 mm.

Skala wymiaru wynosi zatem 1 mm = 5 tysięcznych S, ponieważ w skali 1 : 50000 1 mm = 50 m. Wobec tego chcąc otrzymać właściwą miarę τ_0 posługując się podziałką złożoną dla skali 1 : 50000 należy wartość τ_0 pomnożyć przez 10.

2. Określenie położenia celu na planie asymptot.

Po otrzymaniu od rachmistrzów τ_0 celu dla poszczególnych podstaw pomiarowych, odłożyć te wartości za pomocą nitek odpowiednich podstaw na odpowiadających im podziałkach.

W wyniku otrzymuje się położenie celu w postaci przecięcia się nitek w jednym punkcie lub w postaci trójkąta.

W wypadku, kiedy wymiary trójkąta są dopuszczalne przyjąć jego środek jako położenie celu.

168. Odległościowe wcięcie w przód

Odległościowe wcięcie w przód stosuje się przy dźwiękowo - topograficznym dowiązaniu. Pomiar odległości wykonuje się przez pomiar dźwięku wybuchu petard na końcach mierzonych odcinków.

Celem wykorzystania pomiaru kreślarz otrzymuje od rachmistrza następujące dane:

— współrzędne punktu podstawowego,
— azymut z punktu podstawowego w kierunku na jedną ze środkowych placówek, przyjętą jako placówkę podstawową,
— odległość między punktem podstawowym a wspomnianą placówką.

Po otrzymaniu tych danych kreślarz wykonuje następujące czynności:

— nanosi na rysownicę punkt podstawowy na podstawie jego współrzędnych,
— z punktu podstawowego wykreśla azymut w kierunku na placówkę podstawową,
— na wykreślonym kierunku odkłada stosownie do skali odległość między punktem podstawowym a wymienioną placówką.

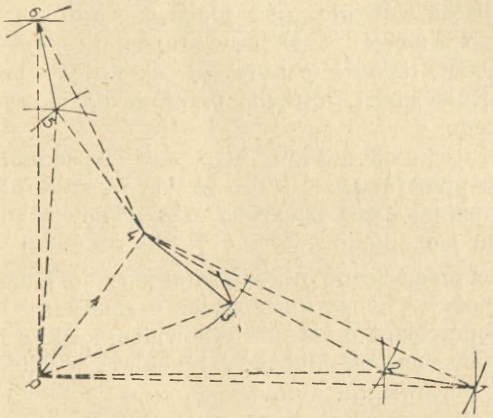
Po wykonaniu tych czynności otrzymuje się na rysownicy podstawę wcinającą.

Następnymi danymi będą:

— odległości między punktem podstawowym a pozostałymi placówkami.
— odległości między placówką podstawową a pozostałymi placówkami.
— długości podstaw pomiarowych.

Mając te dane określa się położenie pozostałych placówek w sposób następujący:

— z punktu podstawowego P jako środka koła zakreślić łuk promieniem równym odległości pomiędzy punktem P a 3-cią placówką,
— z placówki podstawowej (4-tej) jako środka koła zakreślić łuk promieniem równym odległości pomiędzy placówką podstawową a placówką 3-cią.



Rys. 35.

Łuki te przetną się w punkcie określającym położenie placówki 3-ciej.

W ten sam sposób wciąć pozostałe placówki kreśląc łuki o promieniach równych odległościom pomiędzy wymienionymi placówkami a punktami podstawy wcinającej.

Określenie placówek jak na rysunku, tj. 1-ej, 2-ej, i 6-ej należy sprawdzić przez kontrolne wcinanie w sposób następujący:

— placówkę 2-gą z placówki 3-ej po jej określeniu,
— placówkę 1-szą z placówki 2-ej po jej określeniu,
— placówkę 6-tą z placówki 5-tej po jej określeniu.

Posługiwać się przy tym należy długością podstaw jako promieniami wcinającymi.

169. Przejście od układu własnego do jednolitego

Przejście od układu własnego do jednolitego stosuje się wówczas, gdy placówki zostały dowiązane sposobem dźwiękowo-topograficznym lub sposobem topograficznym w układzie własnym i kiedy zachodzi potrzeba przejścia do układu jednolitego.

Przejście od układu własnego do jednolitego można przeprowadzić tylko w tym wypadku, kiedy co najmniej dwie placówki zostały dowiązane do układu jednolitego.

Dla przejścia od układu własnego do jednolitego należy wykonać następujące czynności:
— przyłożyć oleatę na rysownicę, na której naniesione są placówki i nanieść wymienione placówki na oleatę,
— na rysownicy zapasowej nanieść dwie placówki w układzie jednolitym,
— przyłożyć oleatę do wymienionych placówek, aby te same placówki na oleacie pokryły się z placówkami na rysownicy naniesionymi w układzie jednolitym,
— nakłuć pozostałe placówki na oleacie.

Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności otrzymuje się na rysownicy zapasowej położenie placówek w układzie jednolitym.

Przejście od układu własnego do jednolitego wykonuje się na rozkaz wyższego przełożonego.

170. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest:

— nauczyć sporządzania taśm porównawczych,
— nauczyć nastawiania i posługiwania się deszyfratorem,
— nauczyć rozpoznawania na taśmie systemu zapisów i właściwych znaków.

171. Cel odszyfrowywania

Przy intensywnej działalności artylerii nieprzyjaciela odszukanie właściwych zapisów na taśmach przedstawia większe trudności. Zadanie odszyfrowywania polega na tym, by spośród rozmaitych zapisów odszukać zapisy właściwe lub system zapisów.

Systemem zapisów nazywa się skupienie znaków na taśmie, otrzymanych za pośrednictwem wszystkich placówek i odnoszących się do tego samego wystrzału lub wybuchu.

Odszyfrowywanie taśm wykonuje się za pomocą deszyfratora lub specjalnie przygotowanych taśm porównawczych. W ostatecznym wypadku można wykorzystać zwykłe taśmy z zapisanymi na nich liniami placówek.

172. Sporządzanie oleaty podstawowej

Oleata podstawowa służy do obliczania lub wymierzania różnic czasu dojścia huku do poszczególnych placówek i posterunku uprzedzającego z różnych punktów zasadniczego rejonu rozpoznania.

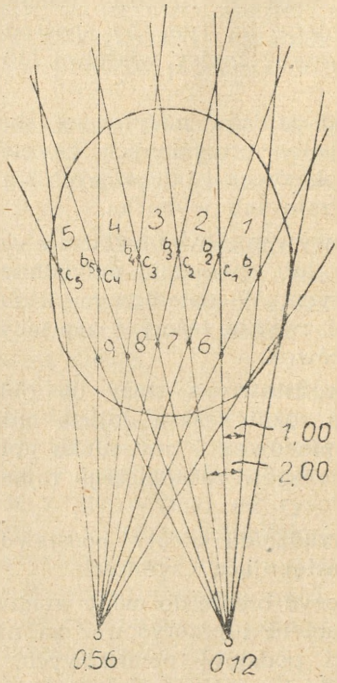
Dla sporządzenia oleaty podstawowej należy wykonać następujące czynności:

— przyłożyć oleatę do mapy wiadomości o nieprzyjacielu i przerysować na nią placówki, środki podstaw pomiarowych, posterunek uprzedzający i zasadniczy rejon rozpoznania,

— zdjąć oleatę z mapy i przymocować do rysownicy,

— ze środków skrajnych podstaw pomiarowych przeprowadzić proste przez obrane punkty na obu skrajach zasadniczego rejonu rozpoznania.

Utworzone w ten sposób kąty rozwarcia rejonu w stosunku do środków skrajnych podstaw pomia-



Rys. 36.

rowych podzielić za pomocą przenośnika, na wycinki kątowe o rozwarciu 100 tysięcznych. Powstałe w rezultacie wyżej wymienionych czynności romboidy ponumerować cyframi arabskimi. Oznaczyć boczne przecięcia siatki romboidalnej literami z cyframi odpowiednich romboidów jak na rys. 36.

Sporządzona w ten sposób oleata jest podstawą do przeprowadzenia obliczeń, dla wykonania taśm porównawczych i nastawienia deszyfratora.

173. Ustalenie danych dla deszyfratora

Ustalenie danych dla deszyfratora polega na obliczeniu lub zmierzeniu różnic dojścia huku od danego przecięcia siatki romboidalnej do poszczególnych placówek i posterunku uprzedzającego w stosunku do placówki przyjętej jako początkowej.

Dane te służą do sporządzenia taśm porównawczych i do nastawienia deszyfratora.

1. Obliczenie danych.

Przyjąć jedną placówkę środkową podstawy pomiarowej jako placówkę początkową.

Zmierzyć w danej skali kolejno odległość między poszczególnymi punktami siatki romboidalnej (rys. 36) a poszczególnymi placówkami i posterunkiem uprzedzającym.

Przeliczyć te odległości na drogę w czasie, w którym huk przebiega wymienione odległości w temperaturze pomiarów.

Obliczyć różnicę dojścia huku w stosunku do placówki początkowej.

Wypełnić arkusz danych deszyfratora.

Przykład: obliczenie różnicy dojścia huku od punktu C 5 w stosunku do placówki 4-ej przy temperaturze pomiaru $+ 5^0$.

		1	2	3	4	5	6	Posterunek uprzedzający
Od pkt 05 przy temp. +5° szybkość dźwięku 334 m/sek.	Odległości do placówek	8380	7820	7235	6940	6580	6150	5080
	Czas dojścia huku w sek. do placówek	25,1	23,4	21,7	20,8	19,7	18,4	15,2
Odjąć od czasu dojścia huku do placówki początkowej		20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
Różnica dojścia huku w stosunku do plac. 4.	sek.	—4,3	—2,6	—1,1	0	+1,1	+2,4	+ 5,6
	milisek.	—4300	—2600	—1100	0	+1100	+2400	+ 5600

2. Mierzenie danych.

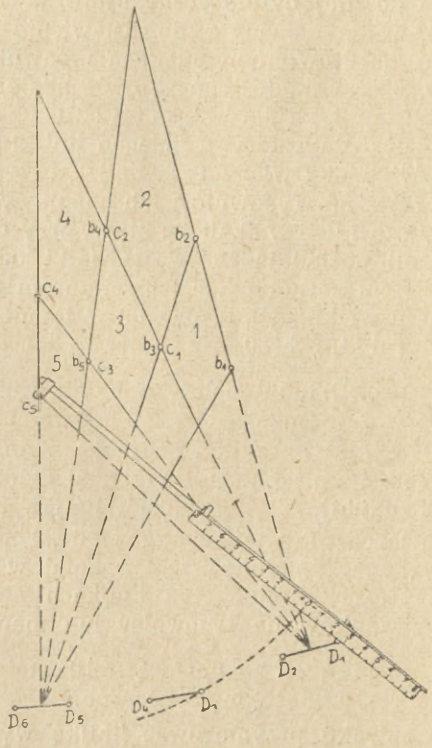
Mierzenie danych wykonuje się za pomocą linijki mierniczej. Linijka składa się z metalowego pręta o długości 600 mm, wzdłuż którego przesuwa się suwak. Metalowy pręt składa się z dwóch przymocowanych wzajemnie części. Do suwaka przytwierdza się za pomocą śrub i czpieni wymienne linijki. Na końcu pręta przymocowana jest główka, a do niej cylindryczny ustawnik z krzyżem nitkowym, służącym do ustawienia linijki mierniczej nad dowolnym punktem rysownicy lub mapy. Na pręcie naniesione są dwie skale: jedna w skali 1 : 25000, druga w skali 1 : 21000. Linijka miernicza posiada cztery wymienne linijki z podwójnymi skalami. Dwie z tych linijek przeznaczone do pracy na rysownicy lub mapie w skali 1 : 25000, a dwie — w skali 1 : 21000, przy tym dla każdej skali posiadają linijki podziałki odpowiadające czterem zasadniczym temperaturom rozchodzenia się dźwięku, a mianowicie: w temperaturze — 10; + 5; + 15; + 30.

Przy wykorzystaniu należy dobierać linijki dla temperatury najbardzej zbliżonej do temperatury pomiarów. Linijki posiadają podziałkę z dokładnością 0,1 sek. i opisaną co 1 sekunda. Odczyt „0" podziałki znajduje się na środku linijki. Podziałka liczbowana jest w obie strony od „0". Odczyt należy wykonać zgodnie z ich znakami w milisekundach. Skośne zacięcie na linijkach służy do wykreślania łuków na rysownicy lub mapie.

Mierzenie danych za pomocą linijki mierniczej wykonuje się w następujący sposób:

— na suwaku przymocować linijkę wymienną dla danej skali i dla danej temperatury,

— główkę linijki mierniczej ustawić nad danym punktem przecięcia siatki romboidalnej, a krawędź przy punkcie oznaczającym placówkę początkową,
— przesunięciem suwaka zgrać podziałkę „0" z wymienioną placówką,
— nie zmieniając położenia główki linijki naprowadzać jej krawędź kolejno na punkty



Rys. 37.

oznaczające pozostałe placówki i posterunek uprzedzający i kolejno wykonywać odczyty i zapisywać je do arkusza danych deszyfratora.

Przykład: po zgraniu odczytu „0" na placówce 4-ej jako początkowej ustalono na placówce 2-ej odczyt równy — 2,6 sek. Dane, jakie należy wpisać do arkusza deszyfratora, wynoszą dla placówki 2-ej — 2600 milisekund.

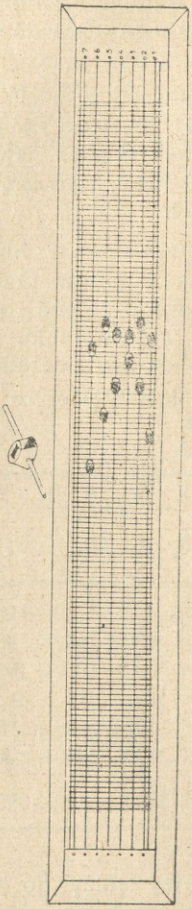
174. Sporządzanie arkusza danych deszyfratora

Po obliczeniu lub zmierzeniu różnicy dojścia łuków od wszystkich punktów przecięcia siatki romboidalnej, zasadniczego rejonu rozpoznania, do wszystkich placówek i posterunku uprzedzającego, w stosunku do placówki początkowej sporządza się arkusz danych deszyfratora stosownie do niżej podanego wzoru.

Placówki	Punkty graniczne						
	C_5	B_5 i C_3	B_3 i C_1	B_1	C_4	B_4 i C_2	B_2
1	—4300	—1500	+ 50	+1600	—1500	+ 50	+1100
2	—2600	— 500	+ 500	+1450	— 600	+ 400	+ 100
3	—1100	— 170	— 500	+1050	+1050	— 200	— 600
4	0	0	0	0	0	0	0
5	+1100	+ 480	- 1100	— 2500	+ 1100	— 200	—1200
6	+2400	— 100	—2100	—4050	+1000	— 700	—2100
Post. uprzedz.	+5600	—5200	+4800	+4100	+5200	+5000	+4600

175. Deszyfrator

Deszyfrator strunowy służy do wykrycia zapisów na taśmie należących do jednego systemu. Deszyfrator strunowy jest to linijka, która posiada wyżłobienie do przeciągania taśmy. W wyżłobie-



Rys. 38.

niu na głębokości 1 — 2 mm wstawiona jest celuloidowa podziałka centymetrowa. Podziałki co 10 cm naniesione są grubszymi kreskami. Druga podziałka przy prawym ścięciu i następne co druga oznaczone są czerwonymi kreskami. Ponieważ w rozmaitych warunkach na podziałce początkiem może być dowolny odczyt, podziałki nie są cyfrowane.

Do podstawy przymocowana jest zawiasowo ramka, na której znajdują się dwa metalowe pręty. Między prętami napięte jest 7 stalowych strun, z których 6 należy do sześciu ponumerowanych placówek a siódma jest pomocnicza.

Na każdej strunie znajdują się dwa ebonitowe suwaki. Każdy suwak posiada na końcu skierowanym w stronę suwaka drugiego, na tej samej strunie, kolorową plamkę; na jednej stronie czerwoną a na drugiej białą. Suwaki można przesuwać z pewnym oporem wzdłuż strun i obracać je na nich celem umożliwienia ustawienia ku górze białej lub czerwonej plamki.

Do oznaczenia miejsca zapisów odszukiwanych systemów służą 3 komplety nasadek po 5 w każdym komplecie. Na strunę, odpowiadającą placówce przyjętej za początkową, nasadki nie nakłada się. Na prawym pręcie struny są umocowane na stałe, a na lewym nawinięte na metalowe kołki. Obracając kołki śrubokrętem naciąga się struny i unieruchamia się je za pomocą śrub opierających się o wymienione kołki.

176. Nastawienie deszyfratora

Nastawienie deszyfratora wyjaśnia przykład.

Zadanie:

Nastawić deszyfrator na wycinek rozpoznania Nr 3. Punktami granicznymi wycinka są punkty C_3 i B_3.

Należy wybrać na deszyfratorze początek odczytów z takim uwzględnieniem, by można było nastawić największy z odczytów danego odcinka rozpoznania. W danym wypadku największy odczyt wynosi — 2100. Dlatego też początek zapisów (linię pionową) wybiera się w odległości 30 cm od lewego skraju. Następnie ustawia się suwaki: czerwone suwaki na odczyty podane w kolumnie C_3, a białe na odczyty podane w kolumnie B_3 (patrz arkusz danych deszyfratora).

Pierwszej placówce odpowiadają odczyty

$$C_3 = -1500 \text{ i } B_3 = +50.$$

Wobec tego czerwony suwak ustawia się w lewo na 15 cm od linii pionowej oznaczającej początek zapisów, a biały w prawo na 0,5 cm. Należy pamiętać, że taśma rozwija się z szybkością 100 mm/sek. i co za tym idzie 1 milisekundzie odpowiada na taśmie 0,1 mm.

Suwaki pozostałych placówek ustawia się w stosunku do pionowej linii przyjętej za początek zapisów w następującym porządku:

dla placówki 2-ej — czerwony 5 cm w lewo
— biały 5 cm w prawo
dla placówki 3-ej — czerwony 1,7 cm w lewo
— biały 5 cm w lewo
dla placówki 4-ej — oba suwaki na linii początku zapisów w odstępie 0,5 cm jeden od drugiego.
dla placówki 5-ej — czerwony 4,8 cm w prawo
— biały 11 cm w prawo
dla placówki 6-ej — czerwony 1 cm w lewo
— biały 21 cm w lewo

Odczyty dla posterunku uprzedzającego wynoszą:

$$C_5 = +5200 \quad B_5 = +4800$$

Odczyty te należy poprawić o poprawkę na reakcję obserwatora, która wynosi przeciętnie 200

milisekund. Reakcja obserwatora powoduje opóźnienie w uruchomieniu przyrządu rejestrującego. Wobec tego, odczyty poprawione wynoszą:

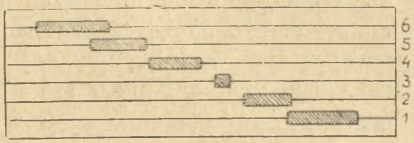
$C_5 = + 5000$ $B_5 = + 4600$.

Suwaki na strunie 7, odpowiadającej zapisom kamertonu, ustawia się następująco:
czerwony — 50 cm, a biały — 46 cm w prawo od linii oznaczającej początek zapisów.

W podobny sposób nastawia się pozostałe deszyfratory dla pozostałych punktów rejonu rozpoznania.

177. Sporządzanie taśmy porównawczej

Taśmy porównawcze wykonuje się na tej samej zasadzie co nastawienie deszyfratora z tym, że w miejscu pomiędzy suwakami deszyfratora wycina się w taśmie okienka jak na rysunku 39.



Rys. 39.

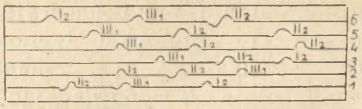
Taśmy wykonuje się bez korzystania z deszyfratora. Taśma uprzednio powinna przejść pod piórami przyrządu rejestrującego celem wyrysowania na taśmie linii poszczególnych placówek.

178. Odszyfrowywanie taśmy

Po otrzymaniu taśmy z zapisami huków należy:

— włożyć taśmę do odpowiedniego deszyfratora lub nałożyć na taśmę taśmę kontrolną tak, aby pierwszy (z prawej strony) zapis początkowego pióra był w okienku deszyfratora. Następnie należy sprawdzić, czy w pozostałych okienkach znajdują się również zapisy,

— ponumerować cyframi każdy zapis, jeżeli w



Rys. 40.

każdym oknie znajduje się po jednym z nich jak na rys. 40.,

— nałożyć naprzeciwko każdego zapisu danego systemu sprężynowe zaciski i przeprowadzać przegląd taśmy, umieszczając w oknie początkowego pióra każdy jego zapis znajdujący się na taśmie,

— przy powtórnym odkryciu tego samego systemu zapisów, ponumerować go tą samą cyfrą co i system początkowy. Liczby powtórzeń jednego i tego samego systemu oznacza się tym samym znakiem z prawej strony w dole, przy każdej cyfrze oznaczającej numer systemu (patrz rys. 40).

Przy odszukiwaniu systemu zapisów należy wziąć pod uwagę, że zapisy jednego i tego samego systemu mogą znajdować się:

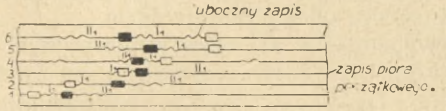
— blisko suwaków jednego koloru,

— pomiędzy suwakami (pośrodku okienek),

— w jednej stronie w stosunku do początkowego pióra, bliżej jednego koloru suwaka, a w drugiej stronie bliżej drugiego suwaka (stopniowe przejście od jednego do drugiego koloru suwaka).

Przy odszukiwaniu systemów zapisów za pomocą taśmy porównawczej wykonuje się napisy na lewym i prawym brzegu okna, odpowiadające skrajnym punktom wycinka rozpoznania. Napisy oznacza się literami: B (biały) i C (czerwony). Nie spotyka się systemu, w którym po jednej i tej samej

stronie, od struny początkowego pióra, część zapisów układałaby się w pobliżu czerwonego suwaka, a część w pobliżu białego. Jeżeli w jednym oknie znajduje się od razu kilka zapisów, a w pozostałych oknach po jednym, to wówczas należy przyjmować zapis tego systemu, który znajduje się w oknie rozmieszczony podobnie jak zapisy w pozostałych oknach, znajdujących się po tej samej stronie w stosunku do struny pióra początkowego.



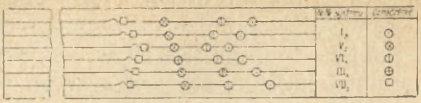
Rys. 41.

Przy powtarzaniu się danego systemu — zapisy uboczne, które znalazły się w oknie, będzie charakteryzował większy rozrzut albo wyjdą one zupełnie z okna deszyfratora. Natomiast zapis odnoszący się do danego systemu zachowa swoje dawne położenie. Przy większej ilości huków, w oknach deszyfratora będą dostawać się i systemy pozorne, powstające z tego powodu, że zgrupowanie zapisów kilku huków wygląda na taśmie jak jeden system. Prawdopodobieństwo powtórzenia się takiego systemu jest bardzo małe.

Celem odszukania go, należy określać cel przy pomocy wykorzystania nie mniej niż 3—4 systemów i przy pomocy 6-ciu placówek.

Każdy odkryty system należy nanieść na kalkę i oznaczyć umownym dla danego systemu znakiem i numerem.

Przy porównaniu zapisów taśmy z zapisami tego samego systemu na kalce, różnice jednoznacznych zapisów nie powinny przekraczać 5 — 6 mm.



Rys. 42.

SZKOŁA ODCZYTYWACZA

179. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest:
— nauczyć odczytywania taśm,
— wypełniania arkusza współrzędnych dźwiękowych.

180. Linijka odczytowa

Linijka odczytowa służy do wymierzania na taśmie współrzędnych dźwiękowych. Linijka umocowana jest w pudle do odejmowanego dna, które jest jednocześnie podstawą linijki odczytowej. Linijka składa się z prowadnicy, suwaka i metalowej płyty.

Na prowadnicy znajduje się przesuwana linijka podziałowa, ze skalami czarną i czerwoną, liczbowanymi przeciwbieżnie od jednego do 45. Wartość jednej podziałki wynosi 1000 milisekund. Grzbiet prowadnicy jest nazębiony.

Na prowadnicy przesuwa się suwak przez obrót pokrętki, której zęby zaczepione są o zęby prowadnicy.

Na suwaku znajduje się tarcza z obrotowym pierścieniem.

Tarcza posiada skalę czarną i czerwoną, liczbowane przeciwbieżnie od 0—9. Wartość 1 podziałki odpowiada 1 milisekundzie.

Na tarczy umieszczona jest wskazówka, która obraca się w miarę przesuwania suwaka po prowadnicy. Tarczę można obracać ręcznie za pomocą karbowanego pierścienia.

Na suwaku znajduje się zawiasowo umocowane okienko z celuloidową szybą, na której zaznaczona jest pionowa linia. Po obu stronach suwaka znajdują się ścięcia, które tworzą wskaźniki linijki podziałowej.

Metalowa płyta służy do umocowania na niej taśmy.

Taśmę zamocowuje się przez obrót dźwigni wałków, umieszczonych mimośrodowo po obu stronach płyty.

181. Odczytywanie taśmy

Przed odczytaniem taśma musi być odszyfrowana, wskutek czego początki odpowiednich zapisów zostały zaznaczone.

Nie odnosi się to do taśmy z zapisami odstępu piór.

Przy odczytywaniu taśmy należy wziąć pod uwagę:

— linię dolną pisze pióro 1. placówki, pozostałe placówki piszą kolejne linie ku górze,
— ostatnia linia falista jest linią kamertonu, jedno wychylenie następuje co 0,02 sekundy,
— różnicę dojścia dźwięku do placówek wymierza się z dokładnością 1 milisekundy, przy czym jeżeli zapis prawej placówki znajduje się przed zapisem lewej, różnica dojścia dźwięku jest dodatnia, przeciwnie — ujemna,
— różnica dojścia dźwięku nazywa się współrzędną dźwiękową i odznacza się literą τ.

τ mierzy się przez nastawienie odczytu „0" na początek zapisu prawej placówki i przesunięcie suwaka tak, aby linia na szybce pokryła się z początkiem zapisu lewej placówki.

Jeżeli do wykonania wyżej wymienionych czynności trzeba suwak przesunąć w lewo, należy posługiwać się podziałką czarną, przeciwnie — czerwoną.

Z tego wynika, że odczyt na czarnej podziałce odpowiada τ dodatniemu, a na czerwonej τ ujemnemu.

Odstęp piór odczytuje się podobnie jak taśmę z zapisami huków z tym, że znaki przyjmuje się odwrotnie.

1. Odczytanie taśmy z zapisami huków.

Aby odczytać taśmę należy:

— położyć taśmę na metalowej płytce i zamocować ją za pomocą wałków,
— ustawić linię w okienku suwaka na początku zapisu prawej placówki,
— zgrać podziałkę „0" tarczy ze wskazówką,
— zgrać podziałkę linijki podziałowej ze wskaźnikiem na krawędzi suwaka; czarną o ile przesunięcie suwaka nastąpi w lewo, lub czerwoną, o ile w prawo,
— przesunąć suwak tak, aby linia w okienku pokryła początek zapisu lewej placówki,
— odczytać podziałkę na linijce podziałowej i na tarczy.

Suma jest szukanym τ.

τ oblicza się jako średni wynik przynajmniej trzech zapisów tego samego systemu.

2. Odczytanie odstępu piór wykonuje się w ten sam sposób z tym, że odczyt na podziałce czarnej jest ujemny, a na czerwonej dodatni. Odstęp piór oblicza się jako średni wynik z 6-ciu zapisów.

182. Odczytywanie niewyraźnych zapisów

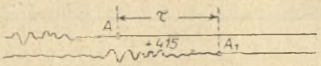
Jeżeli zapisy piór danej podstawy pomiarowej są niewyraźne dla odczytania τ, należy postępować następująco:

— na linii zapisu jednej placówki zaznaczyć w dowolnym miejscu punkt,
— przyłożyć oleatę do tego zapisu, przerysować obraz fali dźwiękowej i zaznaczony punkt,
— przyłożyć oleatę do zapisu drugiej placówki

tak, aby odpowiednie wzniesienie i wgłębienie fali dźwiękowej pierwszej placówki pokryły się z odpowiednimi wzniesieniami i wgłębieniami drugiej,

— nakłuć na linii zapisu drugiej placówki zaznaczony poprzednio punkt.

τ mierzyć pomiędzy tymi punktami.



Rys. 43.

O ile dopasowanie obrazu fali dźwiękowej jednej placówki z obrazem fali dźwiękowej drugiej jest niemożliwe, sposobu tego stosować nie można.

183. Rozrzut pomiarów

Zjawisko rozrzutu pomiarów jest spowodowane:

— niemożnością idealnego określenia wpływów atmosferycznych,

— niemożnością określenia wpływów atmosferycznych na całej drodze, jaką przebiega dźwięk,

— nieuniknionymi błędami w określeniu topograficznym placówek.

Ten ostatni czynnik wpływa jako stały tylko na wielkość trójkąta błędu, utworzonego przez asymptoty celu.

Rozrzut pomiarów powoduje zjawisko polegające na tym, że współrzędne dźwiękowe tego samego celu, odczytane z kilku taśm, nie są sobie równe.

Rozrzut pomiarów nie powinien przekraczać 60 milisekund.

Jeżeli rozrzut jest większy od 60 milisekund, ale początki zapisów na taśmach są wyraźne, wówczas z grupy co najmniej 6 taśm wybrać do wykorzystania co najmniej 3 z najmniejszym rozrzutem.

184. Arkusz współrzędnych dźwiękowych

Nr taśmy	Data i czas	Podstawy zasadnicze			Podstawy okolicznościowe			Znak celu	Opis celu
		τ 12	τ 34	τ 56	τ 45	τ	τ		
	12.V								
1	15.35	— 439	— 351	— 633				0	Las czarny
2	15.35	— 218	—					—	
2	16.40	— 1407	— 312	+ 660				△	Wólka 152
3	16.41	+ 348	— 115	— 620				102	
3	16.41	— 423	— 335	— 648				0	
4	16.43	— 445	— 345	— 638				0	
5	16.49	— 429	— 329	— 653				0	
6	16.50	— 1402	— 304	+ 652				△	
6	16.50	— 1422	— 300	+ 646				△	
7	16.51	— 1417	— 392	+ 666				△	

185. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest nauczyć rachmistrza obliczenia danych podstawy pomiarowej i obliczeń związanych z wykorzystywaniem pomiarów.

186. Obliczanie elementów pomiarowej podstawy

Określenie danych podstawy pomiarowej polega na obliczeniu:

— współrzędnych środka podstawy Xo, Yo,
— współrzędnych punktu na symetrycznej X_s i Y_s,
— długości podstawy D,
— kąta położenia celu ε w stosunku do środka podstawy,
— kąta nachylenia podstawy β.

Środek podstawy pomiarowej i punkt na symetrycznej służą do jej wykreślania. Sposób podany w punkcie 161 jest mniej dokładny.

Długość podstawy służy do obliczenia czasu, w którym dźwięk przebiega wymienioną podstawę (podstawa w czasie). Wartość tę oznacza się literą T i jest ona niezbędna do obliczenia τ^1.

Kąty położenia celu i kąt nachylenia podstawy służą do wprowadzenia poprawek do τ_0. Kąty te określa się za pomocą mapy.

Obliczenie tych danych wykonuje się na wspólnym arkuszu.

Obliczenie współrzędnych środka podstawy podane jest w punkcie 160.

187. Obliczenie współrzędnych punktu na symetrycznej

Odległość punktu na symetrycznej od środka podstawy pomiarowej zależna jest od długości średnicy łuku konstrukcyjnego (patrz pkt 165).

Odległość punktu jest równoznaczna z długością średnicy.

Określenie współrzędnych punktu na symetrycznej składa się z następujących obliczeń: obliczenia

różnicy współrzędnych pomiędzy placówkami lewą i prawą danej podstawy.

W tym celu należy odjąć od współrzędnych placówki lewej współrzędne placówki prawej, zachowując znak. Różnice współrzędnych oznacza się symbolami $\triangle X$, $\triangle Y$;

Otrzymane różnice współrzędnych pomnożyć przez współczynnik „m".

Wielkość współczynnika jest zależna od przewidzianej długości średnicy łuku konstrukcyjnego.

Do współrzędnych środka podstawy Xo, Yo dodać ze swoimi znakami pomnożone przez współczynnik „m" różnice współrzędnych w następujący sposób:

do Xo dodać m $\triangle$ Y, a od Yo odjąć m $\triangle$ X.

Znaki m $\triangle$ Y i m $\triangle$ X są zależne od ćwiartki, w której leży symetryczna.

Np. obliczone różnice współrzędnych pomiędzy placówkami wynoszą: $X_L - X_P = + \triangle X$

$$Y_L - Y_P = - \triangle Y$$

Wynika z tego, że kierunek podstawy leży w czwartej ćwiartce. Wobec tego kierunek symetrycznej będzie leżał w następnej ćwiartce w prawo, czyli w ćwiartce pierwszej i co za tym idzie m $\triangle$ Y i m $\triangle$ X będą dodatnie. W wyniku powyższych obliczeń otrzymuje się współrzędne punktu na symetrycznej:

$$X_S = X_o + m \triangle Y$$
$$Y_S = Y_o + m \triangle X$$

U w a g a : współrzędne punktu na symetrycznej oblicza się za pomocą ogólnego wzoru:

$$\left.\begin{aligned} X_S &= X_o + \triangle X \\ Y_S &= Y_o - \triangle Y \end{aligned}\right\} \text{ równania I}$$

gdzie $\triangle X$ i $\triangle Y$ są przyrostami punktu Xo i Yo. Przyrosty oblicza się za pomocą następującego równania:

$$\left.\begin{aligned} \triangle X &= d \cdot \cos T \\ \triangle Y &= d \cdot \sin T \end{aligned}\right\} \text{ równania II}$$

gdzie d jest pewną długością, a T azymutem. Ponieważ symetryczna jest prostopadła do podstaw, a co za tym idzie odchylona od niej w prawo o kąt 90^0, to azymut symetryczny wynosi:

$$TS = (TPL + 90^0).$$

Podstawiając tę wartość w równanie II otrzymuje się:

$$\triangle X = d \cos (TPL + 90^0)$$
$$\triangle Y = d \sin (TPL + 90^0)$$ równania III

ale: $\cos (TPL + 90^0) = \sin TPL$

$\sin (TPL - 90^0) = \cos TPL$

Stąd podstawiając w równanie III te wartości otrzymuje się:

$$\triangle X = d \cdot \sin TPL$$
$$\triangle Y = d \cdot \cos TPL$$

ale, jak wynika z równania II,

$$d \cdot \cos TPL = \triangle Y$$
$$d \cdot \sin TPL = \triangle X$$

dlatego, aby otrzymać współrzędne punktu na symetrycznej do współrzędnych środka podstawy Xo należy dodać m $\triangle$ Y, a do Yo dodać m $\triangle$ X.

Gdyby do Xo dodać $\triangle$ Y, a do Yo $\triangle$ X ze znakami odpowiedniej ćwiartki bez pomnożenia przez współczynnik „m", wówczas punkt na symetrycznej byłby oddalony od środka podstawy na długość równą długości podstawy. Mnożąc $\triangle$ X i $\triangle$ Y przez współczynnik „m" — punkt na symetrycznej oddala się od środka podstawy na taką wielokrotność długości podstawy, ile wynosi „m". Np. m = 10, punkt oddali się o 10 długości podstawy.

188. Obliczenie długości podstawy pomiarowej

Długość podstawy pomiarowej oblicza się na zasadzie twierdzenia Pitagorasa:

$$D = \sqrt{\triangle X^2 + \triangle Y^2}$$

gdzie D jest długością podstawy, a $\triangle$ X i $\triangle$ Y różnicą współrzędnych placówek. Obliczenie przeprowadza się za pomocą tabeli kwadratów liczb.

189. Arkusz obliczeń elementów podstawy pomiarowej

Rachmistrze data		Nr placówki prawej Nr placówki lewej		$\frac{+\varepsilon \quad +\beta}{\varepsilon + \beta}$	$\frac{-\varepsilon \quad -\beta}{\varepsilon - \beta}$
$\frac{+\Delta X^2}{\Delta Y^2}$ $\Delta X^2 + \Delta Y^2$	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = D$	$\frac{+XL}{XP}$ $XL + XP$	$\frac{+YL}{YP}$ $YL + YP$	$\frac{XL + XP}{2} = Xo$	$\frac{YL + YP}{2} = Yo$
$\frac{-XL}{XP}$ $-\Delta X$	$\frac{-YL}{YP}$ $-\Delta Y$	$\frac{\Delta X \cdot m}{m \cdot \Delta X}$	$\frac{\Delta Y \cdot m}{m \cdot \Delta Y}$	$\frac{Xo}{XS} + \frac{m \cdot \Delta Y}{XS}$	$Yo + \frac{m \cdot \Delta X}{YS}$

190. Obliczenie danych dla asymptoty celu

Obliczenie danych dla asymptoty celu polega na:

obliczeniu sin $\sigma = \tau^1$ (pkt 163) i poprawienie go o sumę poprawek, na które składają się:

— poprawka na wiatr,

— poprawka na odstęp piór,

— poprawka na odstęp asymptoty od hyperboli,

— poprawka na kąt położenia celu i nachylenie podstaw.

Wszystkie poprawki obliczone są w sin α. Po wprowadzeniu poprawek do τ^1 z wyjątkiem poprawki na nachylenie i kąt położenia celu, otrzymuje się dane dla asymptoty celu oznaczone symbolem τ_0. Poprawkę na nachylenie podstawy i położenie celu wprowadza się do τ_0.

191. Poprawka na wiatr

Ażeby określić poprawkę na wiatr, należy obliczyć kąt, pod którym wieje wiatr, w stosunku do symetrycznej danej podstawy pomiarowej.

W tabeli poprawek na wiatr dla danego kąta wiatru i szybkość wiatru odczytać poprawkę ze znakiem. Kąt wiatru φ oblicza się przez odjęcie od azymutu wiatru Tw azymutu symetrycznej T_S

$$\varphi = Tw - Ts$$

Poprawka na wiatr zależna jest również od temperatury powietrza. W tabeli poprawek uwzględnia się tylko temperaturę poniżej i powyżej zera, czyli temperaturę zimową i temperaturę letnią. Poprawkę na wiatr oblicza się jednakowo dla wiatru naziemnego i wysokiego. Poprawkę na wiatr oznacza się symbolem $\triangle \tau_W$.

Określenie danych meteorologicznych naziemnych wykonuje posterunek meteorologiczny baterii. Określenie danych meteorologicznych wysokich — pluton meteorologiczny armii. Dane zestawia się w formie komunikatu meteorologicznego

i są one podawane rachmistrzom przez dowódcę plutonu.

192. Poprawka na odstęp piór

Z powodu niemożności ustawienia piór w jednej linii zachodzi konieczność uwzględnienia odstępu pomiędzy nimi. Poprawka na odstęp piór oblicza się z następującego równania: $\triangle \tau p = \frac{P}{D}$

gdzie P jest odstępem piór odczytanym z taśmy przez odczytywacza, a D długością podstawy pomiarowej, wyrażoną w czasie z uwzględnieniem temperatury pomiarów. Poprawka ma ten sam znak co i odstęp piór. Poprawkę można obliczyć rachunkowo lub za pomocą suwaka logarytmicznego.

193. Poprawka na odstęp asymptoty

Poprawkę tę odczytuje się z tabeli poprawek na odstęp asymptoty w zależności od współrzędnych dźwiękowych i długości linii, łączącej środek podstawy pomiarowej z celem W tabeli długość ta wyrażona jest w wielokrotności podstawy pomiarowej. Np. cyfra 3 oznacza poprawkę na odstęp asymptoty, której długość wynosi trzykrotną długość danej podstawy pomiarowej. Poprawka ma ten sam znak co τ^1. Poprawkę oznacza się symbolem $\triangle \tau \eta$.

194. Poprawka na kąt położenia celu i nachylenia podstawy pomiarowej

Poprawkę na kąt położenia celu i nachylenia podstawy stosuje się wówczas, kiedy pomiary są wykonywane w terenie górskim. W tego rodzaju terenie dźwięk od celu przebiega drogę dłuższą niż w terenie poziomym, ponieważ droga ta jest nachylona w stosunku do poziomu podstawy.

Kąt położenia celu oblicza się za pomocą następującego równania:

$$\varepsilon = \frac{955 \triangle Z}{D}$$

gdzie $\triangle$ Z oznacza różnicę wyniosłości pomiędzy celem i środkiem podstawy, a D jest odległością pomiędzy celem a środkiem podstawy; w wypadku,

kiedy cel znajduje się powyżej środka podstawy, ε jest dodatnie, odwrotnie — ujemne.

Kąt nachylenia podstawy oblicza się za pomocą następującego równania: $\beta = \frac{955 \triangle Z}{D}$

gdzie $\triangle Z$ jest różnicą wyniosłości pomiędzy placówkami danej podstawy, a D jest długością podstawy pomiarowej.

Znak kąta zależy od tego, która placówka położona jest wyżej. Jeżeli wyniosłość lewej placówki jest większa od wyniosłości prawej, wtedy kąt β jest dodatni, w przeciwnym wypadku — ujemny. Poprawka wspólna na kąt położenia celu i nachylenia podstawy stosuje się tylko wtedy, kiedy suma bezwzględnych wartości ε i β jest większa lub równa 40 tysięcznym.

Poprawkę na kąt położenia celu i nachylenia podstawy oznacza się symbolem $\triangle\tau\beta$ i określa się ją za pomocą nomogramu Nr 1 i nomogramu Nr 2.

Nomogram Nr 1 sporządzony jest dla kątów położenia celu ε zawartych w granicach od minus 150 tysięcznych do plus 150 tysięcznych i dla kątów nachylenia podstawy β w granicach od minus 100 tysięcznych do plus 100 tysięcznych.

Nomogram Nr 2 sporządzony jest dla wartości ε i β znajdujących się poza granicami podanymi wyżej.

Wielkości podstawowe, dla których zostały wykonane nomogramy są algebraiczną sumą $\varepsilon + \beta$ i algebraiczną różnicą $\varepsilon - \beta$. Poprawkę $\triangle\tau\beta$ dodaje się ze swoim znakiem do τ_0.

Prócz posługiwania się nomogramem można także korzystać z tabeli.

195. Tabele dźwiękowe

Tabele dźwiękowe służą do obliczania poprawek. Oprócz tego w tabelach znajdują się naturalne wielkości sinusów kątów od $0 - 45^0$.

196. Obliczanie asymptoty celu

Asymptotę celu określa się na podstawie różnic czasu dojścia dźwięku określanych za pomocą taśmy.

Określenie asymptoty celu składa się z następujących obliczeń:

1. Obliczenie podstawy pomiarowej w czasie

$$T = \frac{D}{C}$$

gdzie D jest długością podstawy w metrach, C — szybkością dźwięku w czasie pomiaru, wyrażone w m/sek.

2. Obliczenie τ^1:

$$\tau^1 = \frac{\tau \text{ śr}}{T}$$

τ średnie wyrażone w milisekundach jako średni odczyt z kilku taśm.

3. Obliczenie τ_0:

$\tau_0 + \triangle \tau \beta$ jest to ostateczna wartość określająca asymptotę celu. Składają się na nią: τ_0 i suma poprawek.

Obliczenia wyżej podane wykonuje się na dwóch arkuszach:

— na arkuszu obliczeń τ śr.

— na arkuszu obliczeń τ_0.

Obliczone τ_0 dla każdej wykorzystywanej podstawy należy przekazać kreślarzowi w celu określenia położenia celu

197. Arkusz obliczeń τ średniego

Czas	Cel	Nr taśmy	Odczyty z taśmy		
			podstawa 1 — 2	podstawa 3 — 4	podstawa 5 — 6
12.15	Czarny las bat. 105	1	— 633	— 351	— 439
		2	— 648	— 335	— 423
		3	— 638	— 345	— 445
		4	— 653	— 329	— 429
		Suma	— 2572	— 1360	— 1736
		τ śr.	— 643	— 340	— 434

198. Arkusz obliczeń τ_0

Cel czarny las bat. 105	Czas wykrycia 12,15		Temperatura $+5^0$	Szybkość w m/sek 5	
Podstawy	1 — 2	3 — 4	5 — 6		
Tw	5100	5100	5100		
Ts	4420	4562	4714		
$= \varphi$	600	500	400		
p	+ 5	+ 7	— 12		
L	1002	1080	1198		
C	333,2	333,2	333,2		
= T	3,007	3,241	3,746		
$\tau^1 = \frac{\tau \text{ śr.}}{T}$	— 643	— 340	— 434		
	— 214	— 105	— 116		
$\triangle\tau$ w	+ 9	+ 8	+ 6		
$\triangle\tau$ p	+ 1,5	+ 2	— 4		
$\triangle\tau$ a	0	0	0		
τ_o	— 204	— 95	— 114		
$\triangle\tau\beta$	—	—	—		
$\tau_o + \triangle\tau\beta$	— 204	— 95	— 114		

199. Błąd systematyczny

Asymptoty celu nie zawsze przecinają się w jednym punkcie. Przyczyny wywołujące to zjawisko podane są w punkcie 183. Przecięcie asymptot nawet w jednym punkcie nie zawsze określa topograficzne położenie celu. Różnice pomiędzy

dźwiękowym określeniem położenia celu a topograficznym spowodowane są błędem systematycznym.

Na błąd systematyczny składają się błędy w określeniu warunków atmosferycznych, błędy w odczytaniu taśm i błąd topograficzny w określeniu położenia placówek. Błąd topograficzny jest dla danego układu pomiarowego stały. Błąd spowodowany warunkami meteorologicznymi zmienia się w zależności od zmiany wymienionych warunków.

Normy przyjęte są następujące:

— zmiana naziemnej temperatury o 2^0,
— zmiana szybkości wiatru o 2 m/sek.,
— zmiana kierunku wiatru o 400 tysięcznych.

Zmiany nieprzekraczające wyżej wymienionych granic nie mają wpływu na zmianę wartości błędu systematycznego. Znajomość błędu systematycznego pozwala na określenie topograficzne celu wymierzonego za pomocą pomiarów dźwiękowych.

200. Ustalanie błędu systematycznego

Dla ustalenia błędu systematycznego niezbędne są topograficzne współrzędne celu, określonego jednocześnie za pomocą pomiarów dźwiękowych. Cel taki nazywa się celem pomocniczym dźwiękowym. Cel pomocniczy dźwiękowy może być rzeczywisty lub umyślony. Cel pomocniczy dźwiękowy rzeczywisty jest to taki cel, który rzeczywiście znajduje się w terenie. Np. bateria nieprzyjaciela strzelająca, której współrzędne topograficzne zostały określone za pomocą zdjęcia lotniczego.

Cel pomocniczy dźwiękowy umyślony jest utworzony przez grupę pocisków wystrzelonych przez własną artylerię i określony topograficznie za pomocą środków obserwacji naziemnej, np. przez pluton rozpoznania wzrokowego lub przez

dwuboczną obserwację dywizjonu. Cel pomocniczy dźwiękowy, jak sama nazwa wskazuje, musi być celem dźwiękowym.

Aby ustalić błąd systematyczny, należy wykonać następujące czynności:

— nanieść na rysownicę z wykresem łuków konstrukcyjnych lub planu asymptot, na którym określono położenie celu pomocniczego sposobem dźwiękowym, wymieniony cel pomocniczy na podstawie jego współrzędnych topograficznych,

— przeprowadzić przez otrzymany w ten sposób punkt asymptoty z każdej podstawy, za pomocą których cel pomocniczy został określony sposobem dźwiękowym,

— określić różnicę pomiędzy asymptotami wykrycia celu pomocniczego sposobem dźwiękowym a odpowiednimi asymptotami ustalającymi jego położenie topograficzne.

Różnice te są błędem systematycznym.

Poprawka na błąd systematyczny ma znak odwrotny w stosunku do wymienionych różnic.

Przykład: wartość asymptoty podstawy 1 — 2 określającej sposobem dźwiękowym położenie celu pomocniczego wynosi — 268 tysięcznych S. Wartość asymptoty tej samej podstawy przechodzącej przez ten sam cel pomocniczy, ale określony topograficznie wynosi — 284 tysięcznych S.

Błąd systematyczny wynosi zatem:

$$\begin{aligned} Ad &= -268 \\ At &= -284 \\ \hline k &= +16 \end{aligned}$$

Ad oznacza asymptotę dźwiękową; At asymptotę topograficzną; k — błąd systematyczny.

Poprawka na błąd systematyczny $\triangle \tau\, k = -16$ tysięcznych S.

201. Uniezależnienie dźwiękowe

Uniezależnienie dźwiękowe polega na wyeliminowaniu błędu systematycznego przy wykorzystywaniu pomiarów dźwiękowych.

Uniezależnienie dźwiękowe można przeprowadzić dwoma sposobami:

1. Przez dodanie ze swoim znakiem do τ_0 nowowykrytego celu poprawkę na błąd systematyczny. Sposób ten stosuje się przy wykorzystaniu na planie asymptot.

2. Przez zmianę kierunku symetrycznej.

Na przykład: dla podstawy 1 — 2 poprawka na błąd systematyczny $\triangle \tau k = —$ 16 tysięcznych S. W tym wypadku należy na łuku konstrukcyjnym podstawy 1 — 2 odłożyć od symetrycznej wartość 16 tysięcznych S w lewo (w prawo, o ile poprawka dodatnia). Punkt ten zaznaczyć i przez punkt ten ze środka podstawy 1 — 2 wykreślić nową symetryczną. Dla tej nowej symetrycznej wykreślić nowy łuk konstrukcyjny.

Czynności te wykonać dla każdej podstawy stosując odpowiednie poprawki na błąd systematyczny.

Stosowanie pierwszego czy drugiego sposobu uniezależnienia dźwiękowego przy wykrywaniu nowych celów pozwala na topograficzne określenie ich położenia. Wszystkie poprawki uwzględniane przy pomiarach celu pomocniczego dźwiękowego należy również uwzględniać przy pomiarach nowego celu.

202. Obliczanie współrzędnych celu sposobem rachunkowym

Obliczanie współrzędnych celu sposobem rachunkowym stosuje się wtedy, kiedy zachodzi duże prawdopodobieństwo, że przez dany pomiar dźwiękowy zostanie określone topograficzne położenie celu. W tym wypadku należy zastosować uniezależnienie dźwiękowe, w wyniku którego asymptoty

celu powinny przeciąć się w jednym punkcie. Jeżeli asymptoty przecinając się tworzą trójkąt błędu, przeprowadzanie wyżej wymienionych obliczeń jest niecelowe.

Obliczenia oparte są na topograficznym wcinaniu w przód.

Kolejność obliczeń:

1. Obliczenia azymutów podstaw pomiarowych wykorzystywanych do obliczenia celu:

wzory:

$$Xb - Xa = \triangle X$$
$$Yb - Ya = \triangle Y$$

$$tgt = \frac{\triangle Y}{\triangle X}$$

oznaczenia:

Xa, Ya — współrzędne placówki prawej
Xb, Yb — współrzędne placówki lewej
t — czwartak azymutu AB.

Po obliczeniu t obliczyć azymut kierunku AB stosownie do zasad przyjętych w topografii.

2. Obliczenie azymutu symetrycznej. Azymut symetrycznej równa się azymutowi podstawy, licząc kierunek z prawej placówki ku lewej plus 90^0.

$$TS = TAB + 90^0$$

3. Obliczenie azymutu asymptoty celu, τ_0 celu z uwzględnieniem błędu systematycznego i wszystkich poprawek, zamienić za pomocą tabeli naturalnej wartości sinusów kątów na odpowiedni kąt. Kąt ten dodać, jeżeli τ_0 dodatnie lub odjąć, jeżeli ujemne od azymutu symetrycznej.

W wyniku otrzymuje się azymut asymptoty celu.

4. Obliczenie środka podstawy pomiarowej. Podane w punkcie 160.

Obliczenia wymienione w podpunkcie 1 — 4 wykonuje się w ten sam sposób dla wszystkich podstaw pomiarowych wykorzystywanych do określania celu.

Mając współrzędne środków podstaw należy obliczyć odpowiednie podstawy geometryczne. Podstawy te są zwykłymi podstawami topograficznymi, służącymi dla wcinania w przód. Mając współrzędne ich końców, tj. środków podstaw pomiarowych i azymuty asymptot celu, wykonać obliczenie na zwykłym schemacie topograficznym dla wcięcia w przód.

Chcąc korzystać ze schematu topograficznego należy stosować oznaczenia podane w przykładzie. Przykład:

Zadanie: obliczyć współrzędne celu za pomocą podstawy 1 — 2 i podstawy 5 — 6. Środek podstawy 1 — 2 oznaczyć literą B. Środek podstawy 5 — 6 oznaczyć literą A.

Azymut asymptoty celu (patrz podpkt 3) oznaczyć:

— dla podstawy 1 — 2 TBC

— dla podstawy 5 — 6 TAC.

203. Obliczanie długości sposobem dźwiękowym

Obliczanie długości sposobem dźwiękowym stosuje się przede wszystkim przy dźwiękowo-topograficznym dowiązaniu. W tego rodzaju pomiarach mierzy się długość pomiędzy poszczególnymi placówkami, ewentualnie pomiędzy SO własnych baterii a punktami ograniczającymi podstawę wcinającą.

Pomiar odległości sposobem dźwiękowym można stosować tylko wtedy, kiedy bateria rozpoznania dźwiękowego zajmuje układ pomiarowy.

Pomiar wykonuje się w sposób następujący:

1 wypadek: kiedy na obu końcach mierzonej odległości znajdują się odbiorniki dźwięków.

Przykład: zmierzyć odległość pomiędzy placówkami A i B. Na wymienionych placówkach, w kierunku o wspólnym azymucie w stosunku do stanowisk odbiorników dźwięków i w odległości 20 m (czasami 40 m), spowodować kolejno na placówce A i B wybuchy petard. Wymieniony azymut i odległość są wspólne dla wszystkich punktów, pomiędzy którymi odległość ma być mierzona. Wybuchy są rejestrowane na taśmie przyrządu rejestrującego, dzięki czemu można zmierzyć czas, w którym dźwięk przebiega drogę pomiędzy placówkami A i B. Drogę tę czyli odległość pomiędzy wymienionymi placówkami oblicza się za pomocą następującego równania:

$$DAB = \frac{\tau AB + \tau BA}{2} \cdot C + S.$$

Oznaczenia:

τ AB — czas dojścia dźwięku z placówki A do B.
τ BA — czas dojścia dźwięku z placówki B do A.
C — szybkość dźwięku w danej temperaturze.
S — odległość pomiędzy stanowiskiem odbiornika dźwięków a miejscem wybuchu petard.

Ponieważ petardy wybuchają nie na stanowisku odbiornika dźwięków, a w odległości S = 20 m, dźwięk dojdzie do odbiornika dźwięków zapóźno o taki czas, w jakim przebiega on drogę S, dlatego należy S dodać.

C wyrażone jest w metrach/sek., dlatego aby przejść na jedną miarę należy w mianowniku wstawić cyfrę 1000. Po dokonaniu wymienionej przeróbki równanie przyjmie następującą postać:

$$DAB = 0.0005 \cdot (\tau AB + \tau BA) \cdot C + S$$

Poprawek na wiatr nie uwzględnia się, ponieważ pomiar jest dwustronny i poprawki mając tę

samą wartość bezwzględną a różne znaki redukują się.

2 wypadek: kiedy odbiornik dźwięków znajduje się tylko na jednym końcu mierzonej odległości.

Przykład: zmierzyć odległości pomiędzy dwoma placówkami a działem, w celu dowiązania go do układu pomiarowego.

W tym wypadku są dwie możliwości:

a) kiedy działo znajduje się na stanowisku,

b) kiedy działo nie znajduje się na stanowisku.

W wypadku a: źródłem dźwięku jest wystrzał działa,

w wypadku b: na SO należy spowodować wybuch petardy, który spełnia rolę wystrzału.

W obu wypadkach na taśmie przyrządu rejestrującego musi być rejestrowany moment wystrzału działa lub wybuchu petardy dla określenia czasu, w jakim dźwięk dojdzie do placówek, za pomocą którego działo zostanie wcięte odległościowo.

W tym celu należy: przeprowadzić połączenia telefoniczne pomiędzy centralą dźwiękową a SO wcinanego działa. Koniec linii włączyć w przyrząd rejestrujący do pióra dowolnej placówki, nie biorącej udziału we wcinaniu SO działa. Spowodować przerwanie kabla wymienionej powyżej linii w momencie wystrzału działa lub wybuchu petardy. Przerwanie kabla, jako przerwanie obwodu elektrycznego, zostaje zaznaczone na taśmie przez pióro włączone do tego obwodu.

Przerwanie obwodu elektrycznego może nastąpić: w wypadku a) przez założenie przerywacza lufowego lub przez przerwanie wymienionego wyżej kabla w czasie odrzutu lufy. Kabel powinien być przymocowany jednocześnie do lufy i kołyski

tak, aby przy odrzucie przerwanie jego nastąpiło po 10 — 15 cm odrzutu.

W wypadku b) przez umieszczenie kabla zamykającego obwód elektryczny na petardzie. Wybuch petardy spowoduje przerwanie obwodu.

Przed wystrzałem lub wybuchem petardy telefonista uprzedza centralę dla umożliwienia uruchomienia na czas przyrządu rejestrującego.

W rezultacie na taśmie zostanie zapisane: moment wybuchu petardy lub wystrzału, momenty dojścia fali dźwiękowej do placówek wcinających SO dział. Przez to można odczytać z taśmy czas, w którym dźwięk doszedł od źródła do placówek wcinających. Mając te dane oblicza się odległości na podstawie następującego równania:

$$DAB = 0.001 (\tau AB + P) \cdot (C + W \cos \varphi)$$

Oznaczenie: 0.001 jest to współczynnik wynikający z tego, że AB wyrażone jest w milisekundach, a C w metrach na sekundę,

C — szybkość dźwięku w temperaturze pomiaru,

P — odstęp piór, pomiędzy którymi odczytano τAB.

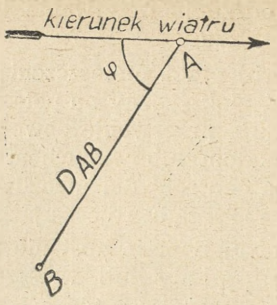
Znak odstępu piór określa się następująco: jeżeli pióro odbiornika dźwięków pisze wcześniej od pióra zaznaczającego moment wybuchu petardy lub wystrzału, znak odstępu piór dodatni. Odwrotnie — ujemny.

W $\cos \varphi$ jest to podłużna składowa wiatru, gdzie W oznacza szybkość wiatru, a φ kąt wiatru.

Kąt φ mierzy się w sposób następujący:

Nanieść na mapę na oko stanowisko działa B i tę placówkę A, która bierze udział we wcinaniu działa.

W punkcie A wykreślić na podstawie azymutu kierunek, skąd wieje wiatr. Przyłożyć przenośnik w punkcie A podziałką „0" w kierunku skąd wiatr

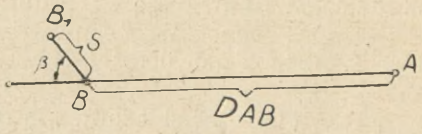


Rys. 44.

wieje i odczytać na skali czerwonej kąt, w kierunku stanowiska działa B.

Kąt ten jest szukanym kątem wiatru. Wartość i znak W cos φ odczytać z róży wiatrów na tablicy „Z" (pkt 220).

Jeżeli z jakiegokolwiek powodu SO działa nie może być źródłem dźwięku, należy spowodować wybuch petardy w punkcie B_1 w odległości nie większej od 20 m i na kierunku o znanym azymucie.



Rys. 45.

Odległość pomiędzy stanowiskiem działa B a placówką wcinającą działo oblicza się z równania:

$DAB = 0{,}001\ (\tau\ BA + P) \cdot (CW \cos\varphi) + \triangle D$,

gdzie $\triangle D = S\ (1 - \cos\beta)$, a $\beta = TAB - TBB_1$.

Wartość $(1 - \cos\beta)$ odczytuje się z niżej podanej tabeli.

β	1 — cos β	β	β	1 — cos β	β
0.00	0,0	60.00	17.00	1,2	43.00
5.00	0,1	55.00	19.00	1,4	41.00
6.00	0,2	54.00	21.00	1,6	39.00
9.00	0,4	51.00	24.00	1,8	36.00
11.00	0,6	49.00	25.00	1,9	35.00
13.00	0,8	47.00	30.00	2,0	30.00
15.00	1,0	45.00			

Wartość $\triangle D$ jest zawsze dodatnia.

Obliczone odległości należy podać kreślarzowi celem wykorzystania jak w punkcie 168.

204. Suwak pomiarowy

Suwak pomiarowy służy do uproszczenia obliczeń związanych z wykorzystaniem pomiarów dźwiękowych. Suwak zbudowany jest na zasadzie suwaka logarytmicznego. Suwak składa się z liniału, suwaka i wskaźnika z kreską. Liniał zbudowany jest z dwóch części połączonych blaszką. Po obu stronach liniału znajdują się cztery skale logarytmiczne. Trzy z nich oznaczone znakiem „τ" różnią się pomiędzy sobą tylko numeracją skali. Na czwartej, oznaczonej znakiem „2C", naniesione są logarytmy podstawy w czasie przy szybkości dźwięku równej 331,5 m/sek. Podziałki jednak liczbowane są w metrach. Np. naprzeciw logarytmu podstawy w czasie znajduje się cyfra 900; oznacza ona długość podstawy w metrach. Suwak przesuwa się wzdłuż rowków liniału. Po obu stronach suwaka znajdują się trzy logarytmiczne podziałki oznaczone znakiem „τ". Wskaźnik składa się z dwóch połączonych ze sobą płytek z kreskami i można go przesuwać wzdłuż liniału w celu ustawienia go na żądanej podziałce. Wykorzystanie suwaka pomiarowego odbywa się w sposób następujący: ustawić kreskę wskaźnika na górnej skali (100—5000) odpo-

wiadającej długości danej podstawy pomiarowej. Suwak przestawiać tak, aby na podziałce „τ" wartość odpowiadająca szybkości dźwięku przy danej temperaturze pokryła się z kreską wskaźnika. Takie ustawienie suwaka pomiarowego odpowiada temperaturom różnym od danej o 2^0.

Po wykonaniu wyżej wymienionych wstępnych czynności, wartość $\tau^1 = \sin \alpha$ określa się w następujący sposób:

Na jednej ze skal liniału (oznaczonej τ) odnajduje się podziałkę odpowiadającą wartości τ odczytanego z taśmy. Ustawić kreskę wskaźnika na tej podziałce i odczytać wartość τ^1, którą kreska wskaźnika wykazała na zmiennej podziałce suwaka.

Przykład: temperatura $t = 17^0$,
długość podstawy D = 1150 m,
odczyt z taśmy τ = 600,

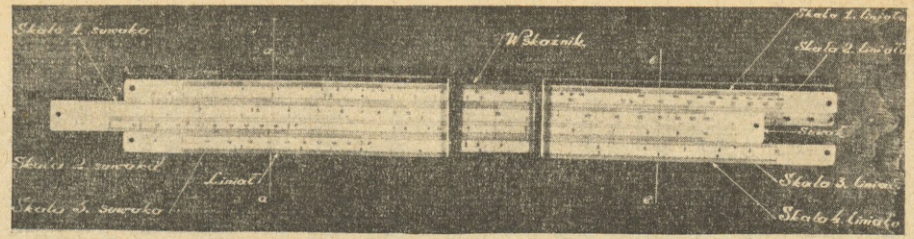
Dla obliczenia τ^1 należy: ustawić kreskę wskaźnika na podziałce 1150, naprowadzić na skale τ odczyt 331 (podstawowa szybkość dźwięku) do pokrycia się z kreską wskaźnika. Nie zmieniając położenia suwaka ustawić kreskę wskaźnika na cyfrze 600 na zmiennej podziałce τ i odczytać wartość τ^1 równej 178.

W podobny sposób określa się wartość poprawki na odstęp piór $\triangle \tau p = \frac{P}{T}$.

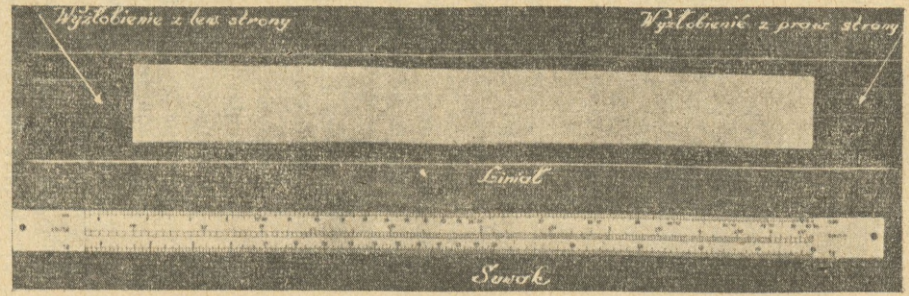
Wskaźnik w tym wypadku należy ustawić na podziałce odpowiadającej wartości P, a wartość poprawki $\triangle \tau p$ odczytać na podziałce τ^1 wskazanej przez kreskę wskaźnika.

205. Suwak logarytmiczny

Suwak logarytmiczny (liniał logarytmiczny) składa się z liniału właściwego, suwaka przesuwanego w rowkach liniału i wskaźnika szklanego lub celuloidowego (rys. 46 i 47).


Skala 1. suwaka
Wskaźnik
Skala 1. liniała
Skala 2. liniała
Sewor
Skala 2. suwaka
Liniał
Skala 3. suwaka
Skala 3. liniała
Skala 4. liniała

Rys 46.


Wyżłobienie z lewe strony
Wyżłobienie z prawe strony
Liniał
Sewor

Rys. 47.

Podstawową skalą liniału jest skala trzecia (licząc od góry), na której są naniesione mantysy logarytmów liczb od 1 do 10 i nad punktami granicznymi odcinków odpowiadających wielkościom mantys są wypisane liczby, którym dane mantysy odpowiadają. Np.: odcinek od „1" do „4" odpowiada mantysie 40, odcinek od „1" do „1,9" odpowiada mantysie 19 itd. Skala 1. od góry podaje sześciany liczb zaznaczonych na skali trzeciej, skala zaś druga — kwadraty tych liczb. Na dolnej skali liniału oznaczone są mantysy liczb wypisanych na skali trzeciej.

Suwak przesuwany w rowkach liniału posiada zasadniczo 3 skale: pierwsza od góry — skala kwadratów liczb (równoznaczna ze skalą drugą liniału), trzecia od góry — równoznaczna ze skalą podstawową trzecią liniału oraz skala druga, która jest równoznaczna ze skalą trzecią, lecz z tą różnicą, że wartości mantys i wartości liczb im odpowiadających odlicza się w przeciwnym kierunku (w lewą stronę).

Zasadnicze działania, które mogą być wykonane za pomocą suwaka:

— mnożenie,
— dzielenie,
— podnoszenie do potęgi drugiego stopnia,
— podnoszenie do potęgi trzeciego stopnia,
— wyciąganie pierwiastka drugiego stopnia,
— wyciąganie pierwiastka trzeciego stopnia,
— logarytmowanie.

Dokładność obliczeń dokonywanych za pomocą 27 cm suwaka wynosi przeciętnie trzy znaki dziesiętne i w dużym stopniu zależy od wprawy rachmistrza; natomiast przy posługiwaniu się suwakiem

50 cm, można uzyskać dokładność czterech znaków dziesiętnych.

Mnożenie:

Aby wykonać mnożenie należy określić długość odcinka odpowiadającego sumie odcinków liczb stanowiących wyrazy iloczynu.

Przykład 1.

$$3{,}42 \times 288$$

Przesuwamy suwak tak, aby początek skali podstawowej suwaka (liczba „1") znalazł się nad końcem odcinka odpowiadającego wielkości „342". Następnie przesuwamy wskaźnik tak, aby nić wskaźnika przechodziła przez koniec odcinka odpowiadającego wielkości „288" odliczonego wzdłuż skali trzeciej suwaka. Iloczyn $\cong$ 985 odczytujemy na skali podstawowej liniału pod liczbą „288" (rys. 48).

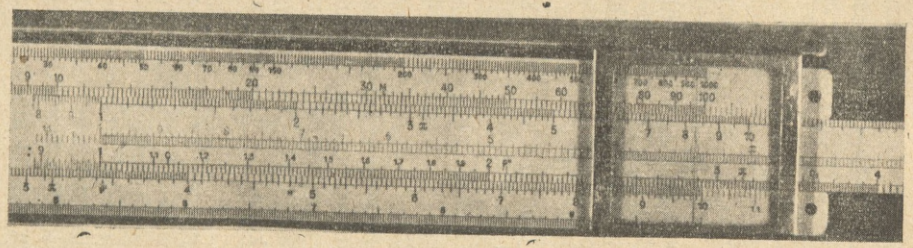
Przykład 2.

$$630 \times 4{,}28$$

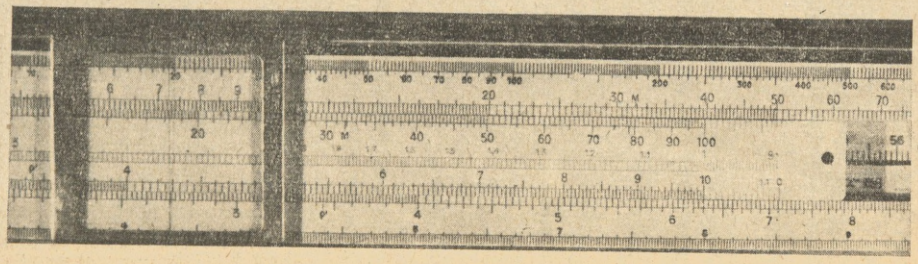
O ile postąpimy w sposób podany w przykładzie pierwszym, nie uzyskamy wyniku, ponieważ granica odcinka odpowiadającego mnożnikowi wyjdzie poza granicę podstawowej skali liniału. W tym wypadku mnożenie należy wykonać w następujący sposób:

Nad punktem odpowiadającym liczbie 630, na podstawowej skali liniału stawiamy liczbę „10" dolnej skali suwaka. Następnie przesuwamy wskaźnik do punktu „428" na suwaku (rys. 49). Pod tym punktem na podstawowej skali liniału otrzymamy iloczyn $\cong$ 2700 (w rzeczywistości jest 2696,4, jednak takiej dokładności na suwaku nie da się uzyskać).

Tak w pierwszym jak i w drugim przykładzie dodajemy odcinki, których długość odpowiada



Rys. 48.



Rys. 49.

mantysom logarytmów liczb stanowiących wyrazy iloczynu. W drugim przykładzie końcowy punkt odcinka odpowiadającego liczbie „630" leży w l e w o na przedłużeniu podstawowej skali liniału (co łatwo stwierdzić porównując odcinki zawarte między punktem „630" i punktem 1000 („10") na podstawowej skali liniału oraz między punktem „1" suwaka i punktem „1" liniału).

Na podstawowych skalach liniału i suwaka są odłożone m a n t y s y logarytmów liczb; dlatego też cyfry opisujące te skale mogą być uważane za wielokrotności liczby „10". To znaczy, że np. odcinek między liczbami „1" i „10" może odpowiadać — 1000, 100, 10, 1, 0,1 itd.

Dla określenia z ilu znaków dziesiętnych składa się iloczyn należy postępować następująco:

— m n o ż e n i e w y k o n a n o j a k w p r z y k ł a d z i e p i e r w s z y m:

a. obliczyć 3,42 × 288

ilość miejsc całych iloczynu wynosi:
i l o ś ć m i e j s c c a ł y c h m n o ż n e j + i l o ś ć m i e j s c m n o ż n i k a m n i e j j e d e n, a więc

$$1 + 3 - 1 = 3;\ \text{iloczyn} = 985{,}000$$

b. obliczyć 34,2 × 0,288

ilość miejsc całych iloczynu:

$$2 + 0 - 1 = 1;\ \text{iloczyn} = 9{,}85$$

c. obliczyć 0,342 × 0,0288

ilość miejsc całych iloczynu:

$$0 + (-1) - 1 = -2;\ \text{iloczyn} = 0{,}00985$$

U w a g a:

Jeżeli w ułamku dziesiętnym liczba całkowita jest zerem i później bezpośrednio następują zera,

to ilość miejsc całych danego czynnika przyjmuje się jako liczbę ujemną odpowiadającą ilości znajdujących się pomiędzy przecinkiem a pierwszą cyfrą ułamka. Np. 0,008 — ilość miejsc — 2; obliczono ilość miejsc — 2 liczba iloczyn = 9 — iloczyn = = 0,009.

— mnożenie wykonano w przykładzie drugim:

ilość znaków dziesiętnych obliczamy podobnie jak w przykładach a, b i c z tą różnicą, że do ilości miejsc mnożnej dodajemy ilość miejsc mnożnika (nie zmniejszając jej o jedność)

Dzielenie:

Przy dzieleniu — odcinki odpowiadające wielkościom mantys logarytmów liczb odejmujemy.

Przykład 3.

Obliczyć iloraz 250 : 56.

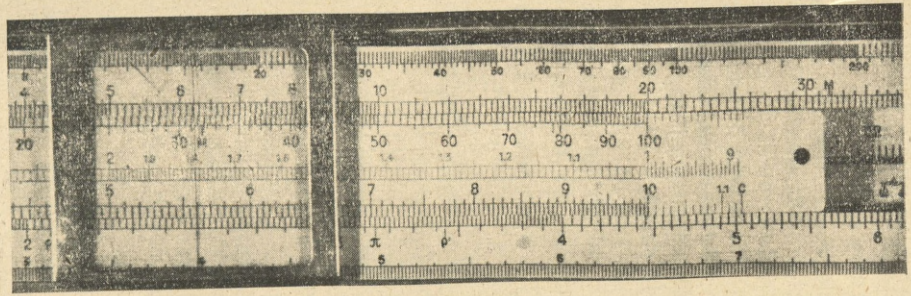
Nad punktem końcowym odcinka podstawowej skali liniału, odpowiadającego mantysie logarytmu liczby „250", ustawiamy punkt odcinka odpowiadającego mantysie liczby „56", oznaczonej na suwaku. Pod punktem „10" skali suwaka na skali liniału odczytujemy wynik: ≅ 4,46 (rys. 50).

Dla obliczenia ilości znaków dziesiętnych należy od miejsc całych dzielnej odjąć ilość miejsc dzielnika. W danym wypadku ilość miejsc całych ilorazu: 3 — 2 = 1.

Przykład 4.

Obliczyć iloraz 450 : 244

Nad punktem „450" podstawowej skali liniału należy ustawić punkt „244" suwaka; wynik odczytujemy pod punktem „10" suwaka na skali liniału ≅ 1,844.



Rys. 50.

W tym wypadku, dla obliczenia ilości znaków dziesiętnych trzeba od miejsc całych dzielnej odjąć ilość miejsc dzielnika plus jeden: 3 — 3 + 1 = 1.

Podnoszenie do potęgi:

Na skali pierwszej i drugiej liniału zaznaczone są potęgi trzeciego i drugiego stopnia liczb wypisanych na skali podstawowej.

Dla odnalezienia potęgi drugiego i trzeciego stopnia, np. liczby „2", wskaźnik należy umieścić nad tą liczbą na skali podstawowej, wynik zaś odczytać na skali pierwszej i drugiej. W danym przykładzie na skali pierwszej mamy „8" i na skali drugiej — „4".

Ilość miejsc całych po podniesieniu do potęgi oblicza się tak samo jak przy mnożeniu.

Wyciąganie pierwiastka 2-go stopnia.

Przykład 5.

Wyciągnąć pierwiastek drugiego stopnia z 2; $\sqrt{2}$.

Ustawić wskaźnik nad liczbą „2" na pierwszej połowie (1 do 10) skali drugiej i odczytać wynik na skali podstawowej liniału $\cong$ 1,41 (rys. 46 a — a).

Przykład 6.

Obliczyć $\sqrt{20}$.

Ustawić wskaźnik nad liczbą „20" na drugiej połowie (10 — 100) skali drugiej i odczytać wynik na skali podstawowej $\cong$ 4,47.

Przykład 7.

Obliczyć $\sqrt{200}$.

Podzielić liczbę pierwiastkową na grupy po dwie cyfry: $\sqrt{2.00}$, wykonując tę czynność w kierunku od prawej strony do lewej. Ustawić wskaźnik nad punktem skali drugiej odpowiadającym grupie 1. (w danym wypadku „2") wynik: $\cong$ 14,1.

Przykład 8.

Obliczyć $\sqrt{0{,}204}$.

Podzielić liczbę podpierwiastkową na grupy po dwie cyfry rozpoczynając od przecinka (w prawą stronę):

$$\sqrt{0{,}20{,}40{,}00}$$

Określamy pierwiastek odpowiadający liczbie 20,40, co wynosi 4,51, a więc:

$$\sqrt{0{,}204} \cong 0{,}451.$$

Uwaga: każdej grupie (jedno lub dwucyfrowej) liczby podpierwiastkowej odpowiada jedna z cyfr stanowiących liczbę pierwiastka.

Wyciąganie pierwiastka trzeciego stopnia:

Postępuje się podobnie jak przy wyciąganiu pierwiastków drugiego stopnia z tą różnicą, że liczbę podpierwiastkową należy dzielić na grupy po 3 cyfry.

O ile pierwsza grupa będzie jednocyfrowa, wskaźnik ustawiamy na skali pierwszej na odcinku „1" do „10". Przy pierwszej grupie dwucyfrowej — na odcinku „10—100". Przy pierwszej grupie trzycyfrowej — na odcinku „100—1000".

Jeżeli liczbę podpierwiastkową stanowi ułamek dziesiętny bez całkowitej grupy, oblicza się od przecinka w prawą stronę licząc po 3 cyfry w każdej grupie. Wskaźnik ustawiamy podobnie jak przy wyciąganiu pierwiastków z liczb całkowitych.

Przykład 9.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 0.25

$$\sqrt[3]{0{,}25} = \sqrt[3]{250}$$

czyli pierwsza grupa jest trzycyfrowa. Ustawić wskaźnik nad podziałką „250" odcinka „100 — 1000" skali pierwszej liniału i odczytać wynik na skali trzeciej: $\cong$ 0,63 (rys. 46 b — b).

Przykład 10.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 0,025

$$\sqrt[3]{0{,}025} = \sqrt[3]{0{,}025.000}$$

W tym wypadku pierwsza grupa jest dwucyfrowa. Ustawić wskaźnik nad podziałką „25" odcinka „10 — 100" skali pierwszej liniału i na skali trzeciej odczytać wynik: $\cong$ 0,2924.

Przykład 11.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 0,0025

$$\sqrt[3]{0{,}0025} = \sqrt[3]{0{,}002.500}$$

— pierwsza grupa jednocyfrowa. Wskaźnik należy ustawić nad podziałką „2,5" odcinka „1—10" — pierwszej skali liniału i na skali trzeciej odczytać wynik: $\cong$ 0,1357.

Przykład 12.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 250000

Postępuje się jak w przykładzie 9. Wynik: $\cong$ 63.

Przykład 13.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 25000

$$\sqrt[3]{25000} = \sqrt[3]{25.000}$$

Postępuje się jak w przykładzie 10 — pierwsza grupa dwucyfrowa (grupy odliczać w lewą stronę!).

Wynik: $\cong$ 29,24.

Przykład 14.

Wyciągnąć pierwiastek trzeciego stopnia z 2500, postępuje się jak w przykładzie 11. Wynik $\cong$ 13,57.

Na skali czwartej liniału zaznaczone są mantysy liczb skali podstawowej. Do określenia, np. mantysy liczby „2" należy ustawić wskaźnik nad tą liczbą i wynik odczytać na skali czwartej liniału: $\cong$ 0,301.

Oprócz wymienionych skal, na tylnej stronie suwaka zazwyczaj umieszczane są tak zwane skale kątów. Wartość funkcji trygonometrycznych tych kątów odczytuje się na skali podstawowej suwaka.

Przykład 15.

Określić sin 20^0.

Na tylnej stronie suwaka pod wskaźnikiem odpowiadającym skali kątów dla sinusów (wyżłobienie z lewej strony liniału) należy ustawić „20^0" (rys. 51) i na podstawowej skali suwaka nad liczbą „1" odczytać wynik $\cong$ 0,342 (rys. 52).

Możemy również ustawić kąt = 20^0 pod wskaźnikiem wyżłobienia znajdującego się z prawej strony liniału. W tym wypadku wynik należy odczytać na podstawowej skali suwaka nad liczbą „10" skali trzeciej liniału.

Przykład 16.

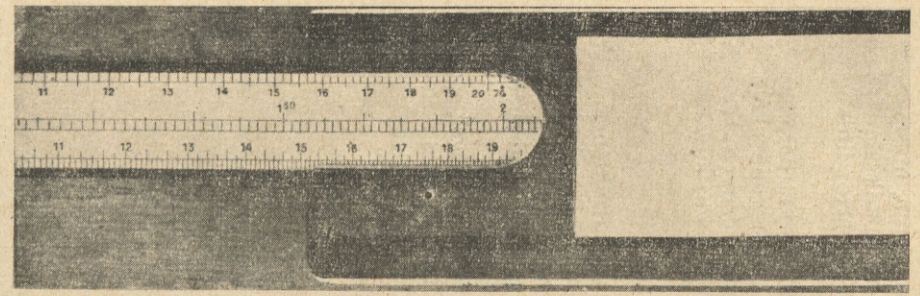
Określić tg 30^0.

Ustawić suwak tak, aby na tylnej stronie liniału pod wskaźnikiem skali tangensów (wyżłobienie z lewej strony) znajdowała się liczba „30^0". Wynik odczytujemy na podstawowej skali suwaka nad liczbą „1" skali trzeciej liniału: $\cong$ 0·577.

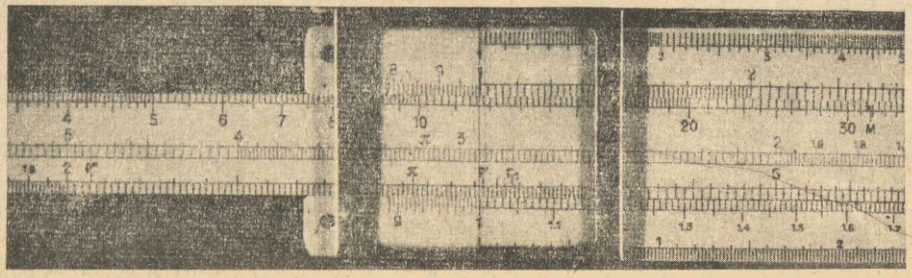
Przykład 17.

Określić sin $3^030'$ i tg $3^030'$:

Ponieważ sinusy i tangensy małych kątów są prawie że równe sobie, przy posługiwaniu się suwakiem przyjmuje się zazwyczaj, że sin α = tg α



Rys. 51.



Rys. 52.

o ile $\alpha \leqslant 5^0 30'$. Suwak ustawia się tak, aby dolny wskaźnik tylnego prawego wyżłobienia liniału znajdował się pod liczbą $3^0 30'$ skali sin/tg. Wynik odczytujemy na skali podstawowej suwaka nad liczbą „10" trzeciej skali liniału; wynosi on $0{,}061 \cong \cong \operatorname{tg} 3^0 30' \cong \operatorname{Sin} 3^0 30'$.

SZKOŁA POSTERUNKU METEOROLOGICZNEGO

206. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest nauczenie obsługi czynności związanych z określeniem naziemnych danych meteorologicznych, sporządzania komunikatów własnych i wykorzystanie komunikatów przekazanych przez służbę meteorologiczną armii.

207. Skład osobowy

Drużyna meteorologiczna składa się z dowódcy drużyny i meteorologa.

208. Określenie posterunku meteorologicznego

Posterunek meteorologiczny jest to miejsce, na którym drużyna meteorologiczna wykonuje pomiary za pomocą sprzętu, w który jest wyposażona.

Posterunek meteorologiczny znajduje się w czasie wykonywania pomiarów niedaleko centrali baterii na miejscu wyniosłym, umożliwiającym korzystne warunki pomiaru wiatru naziemnego.

Połączenie z centralą zapewnia się przez łączność wzrokową lub przez gońca.

209. Środki transportowe

Drużyna meteorologiczna korzysta z samochodu centrali mechanicznej. Miejsce drużyny przy samochodzie na lewym skrzydle drużyny centrali mechanicznej. Wsiadanie i zsiadanie z samochodu po wymienionej drużynie.

Poza tym stosować się do punktów 50 i 51.

Załadowanie i wyładowanie sprzętu wykonuje meteorolog pod nadzorem dowódcy drużyny.

Odpowiedzialnym za sprzęt jest dowódca drużyny meteorologicznej.

Zachowanie się w czasie jazdy w wypadku za-

grożenia lotniczego i pancernego reguluje dowódca centrali mechanicznej, zgodnie z punktami 52, 53, 54.

210. Rozwijanie posterunku meteorologicznego

Rozkaz rozwinięcia otrzymuje dowódca posterunku od dowódcy plutonu pomiarowego.

Po otrzymaniu rozkazu do rozwinięcia, dowódca posterunku nakazuje meteorologowi zabranie sprzętu i udaje się z nim na miejsce wskazane lub sam je obiera stosownie do wytycznych, podanych w punkcie 208.

Po przybyciu i odszukaniu odpowiedniego miejsca, dowódca posterunku za pomocą busoli wytycza kierunek północy magnetycznej i nakazuje ustawienie wiatromierza i zorientowanie go w wymienionym kierunku (opis wiatromierza Trietiakowa podaje „Instrukcja rozpoznania pomiarowego artylerii — Służba meteorologiczna artylerii". Załącznik 2).

Następnie wybiera miejsce dla mierzenia temperatury. Miejsce to powinno być wolne od wystających przedmiotów na odległość taką, która umożliwiałaby wirowe poruszanie termometru bez niebezpieczeństwa uszkodzenia go.

Posterunek meteorologiczny powinien być ukryty przed obserwacją naziemną i lotniczą.

211. Obowiązki dowódcy posterunku

Dowódca posterunku w czasie rozwijania obowiązany jest:

— wybrać i urządzić posterunek,
— sprawdzić ustawienie sprzętu,
— podać meteorologowi terminy sporządzania i przekazywania do centrali komunikatów meteorologicznych.

Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności udać się do centrali i zameldować dowódcy plutonu pomiarowego gotowość posterunku:

W czasie pomiarów dowódca posterunku odpowiedzialny jest za terminowe nadsyłanie naziem-

nych komunikatów meteorologicznych i zastępuje meteorologa na posterunku w wypadkach koniecznych. Prócz tego, odszyfrowuje i opracowuje komunikaty „meteo-dźwięk", nadsyłane z dowództwa armii i określa wysokości na jakich należy odczytywać dane z wymienionych komunikatów. Komunikaty „meteo-dźwięk" omawiane są w pkt 21, a terminy sporządzania ich i przekazywania — w pkt od 29 — 31 „Instrukcji rozpoznania pomiarowego artylerii — Służba meteorologiczna artylerii".

212. Prace saperskie

Ponieważ na posterunku pełni służbę tylko jeden żołnierz (dowódca posterunku lub meteorolog na zmianę), prace saperskie ogranicza się do wykopania wnęki, dobrze zamaskowanej przed obserwacją.

Czas wykonania prac saperskich nie ma wpływu na gotowość pomiarową posterunku.

213. Czynności w czasie pomiarów

Dowódca posterunku po otrzymaniu od dowódcy plutonu pomiarowego terminów składania komunikatów meteorologicznych zarządza lub wykonuje pomiary temperatury i wiatru.

Sposób pomiaru i definicja temperatury wirtualnej podane są w pkt 93 — 95, a sposób pomiaru wiatru w pkt 101 — 103 „Instrukcji rozpoznania pomiarowego artylerii — Służba meteorologiczna artylerii". Technikę pracy omawia rozdz. VI wymienionej instrukcji.

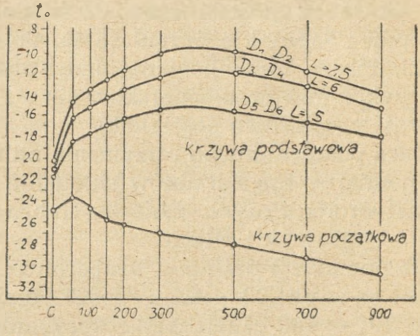
214. Wybór dla wysokości danych meteorologicznych

Rozchodzenie się fali dźwiękowej w atmosferze jest zależne od temperatury i wiatru (pkt 28 i 29) oraz od kąta, pod jakim wiatr wieje w stosunku do kierunku promienia dźwiękowego.

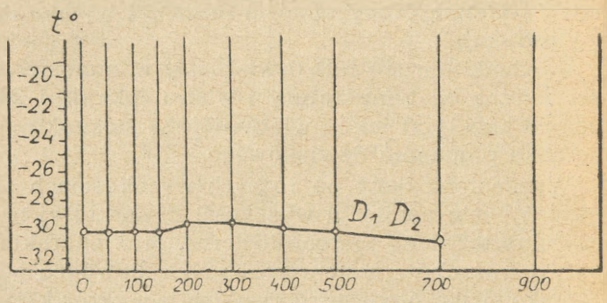
Wymienione dane na różnych wysokościach są różne. W celu ustalenia wysokości Z, na której należy określać dane meteorologiczne, oraz charakterystyki warunków meteorologicznych, dowódca posterunku meteorologicznego wykonuje wykres krzywych: krzywej początkowej i krzywej podstawo-

wej. Wykresy te wykonuje się na siatce tablicy „Z". Opis tablicy i sposób posługiwania się podano w punkcie 216.

Krzywa początkowa jest wykresem temperatury w zależności od wysokości, wykreślona na podstawie komunikatu „meteo-dźwięk". Krzywa podstawowa jest wykreślona w zależności od krzywej początkowej i podłużnej składowej wiatru, a więc zależna jest od danej podstawy i celu. Krzywe podstawowe kreśli się dla każdej podstawy pomiarowej i dla wybranych rejonów celów.



Rys. 53.

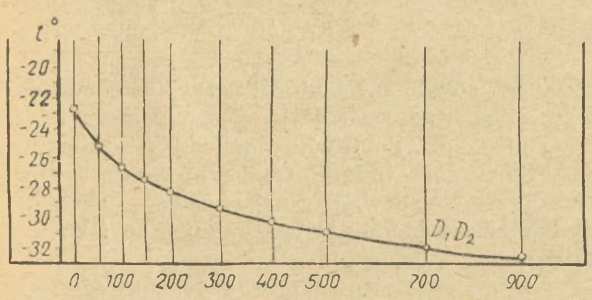


Rys. 54.

Za pomocą krzywej podstawowej określa się przewodnictwo dźwięku w danej warstwie atmosfery.

Jeżeli krzywa podnosi się w miarę wzrostu wysokości lub przechodzi równolegle, wykazuje to, że dana warstwa atmosfery jest dobrym przewodnikiem dźwięku.

Jeżeli krzywa obniża się, wskazuje to, że dana warstwa atmosfery jest złym przewodnikiem.



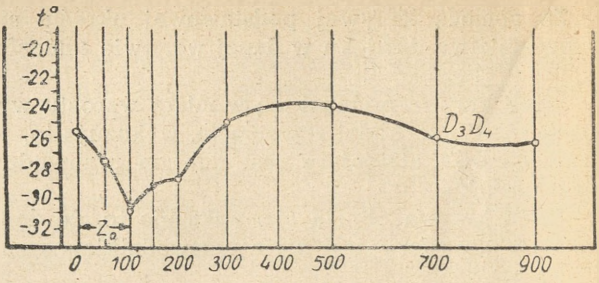
Rys. 55.

W warstwie o złym przewodnictwie dźwięk rozchodzi się na skutek dyfrakcji (patrz pkt 21) z dużym zniekształceniem fali dźwiękowej i tylko na stosunkowo małych odległościach.

Warstwy o dobrym przewodnictwie mogą zaczynać się od warstwy przyziemnej i dochodzić do pewnej wysokości, lecz często zdarzają się wypadki, że warstwa przyziemna jest złym przewodnikiem, a warstwy wyższe dobrym.

Krzywe podstawowe wykreśla się za pomocą składowej podłużnej wiatru, określonej z róży wiatrów na tablicy „Z".

Sposób wymierzania i wykreślania krzywych podstawowych jest podany w opisie wymienionej ta-



Rys. 56.

blicy. Wysokość Z, na której należy wybierać dane meteorologiczne, odszukuje się za pomocą tablicy i szablonu „Z". Poprawkę na wiatr $\triangle \tau_w$ odczytuje się z tabeli poprawek dla wiatru podanego w komunikacie „meteo-dźwięk", na wysokości określonej za pomocą szablonu „Z", przyjmując go jako wiatr przyziemny.

Krzywą podstawową można posługiwać się dla celów znajdujących się w stosunku do danej podstawy w granicach ± 100 tysięcznych ± 500 m od celu, dla którego zostały one skonstruowane.

215. Przybory „Z"

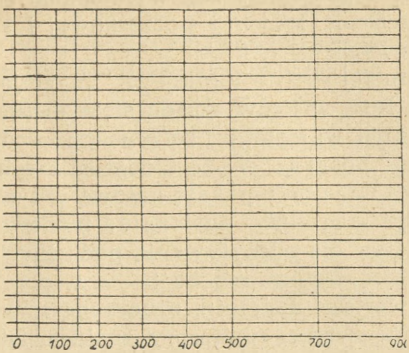
Przybory „Z" służą do wybrania z komunikatu „meteo-dźwięk" wysokości, dla której należy odczytać dane meteorologiczne.

Przybory składają się z tablicy i szablonu „Z".

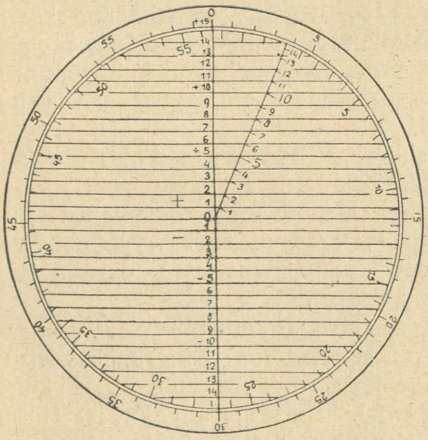
216. Tablica „Z"

Tablica sporządzona jest z dykty. Na jednej stronie znajduje się siatka dla wykresów krzywych, nakreślona na celuloidzie.

Siatka składa się z pionowych osi temperatur i poziomych wysokości od 0—900 m. Lewa pionowa oś posiada skalę temperatury, w której 6 mm odpowiada 1 stopniowi. W tych odstępach przebiegają równolegle osie poziome. Dolna oś posiada skalę wysokości, w której 1 cm odpowiada 50 m. Pozosta-



Rys. 57a.



Rys. 57b.

łe osie pionowe są wykreślone stosownie do tej skali i opisane jak na rysunku 57 a.

Siatka utworzona przez wymienione osie służy do wykreślenia krzywej początkowej i krzywych podstawowych.

Na drugiej stronie tablicy „Z" znajduje się róża wiatrów. Róża wiatrów składa się z dwóch celuloidowych kręgów: stałego i ruchomego. Środek kręgu ruchomego pokrywa się ze środkiem kręgu stałego. Oba kręgi mają pełną skalę kątową w tysięcznych. Prócz tego krąg stały posiada na pionowej średnicy podziałkę dla odczytywania podłużnych składowych wiatru, liczbowaną od 0—14 w górę i w dół. W górę wartości dodatnie, oznaczone znakiem plus (+), w dół ujemne, oznaczone znakiem minus (—).

Przez podziałki wykreślone są linie równoległe aż do obwodu koła.

Na kręgu stałym obraca się współśrodkowo krąg ruchomy. Krąg ruchomy ma tę samą skalę kątową co krąg stały, prócz tego wykreślony promień przechodzący przez cyfrę „0" skali kątowej.

Promień posiada skalę szybkości wiatru opisaną od 0—14.

Na tablicy „Z" znajduje się opis użycia podany w punkcie 220.

217. Określanie wartości składowej podłużnej wiatru

Wartości składowych podłużnych wiatru są niezbędne dla wykreślenia krzywych podstawowych.

Składową podłużną wiatru określa się za pomocą róży wiatrów.

Niezbędnymi danymi dla określenia wartości składowych są: szybkość i kierunek wiatru na danych wysokościach odczytanych z komunikatu „meteo-dźwięk" i azymuty celów w stosunku do środków danych podstaw pomiarowych.

Wartość składowych podłużnych wiatru określa się dla każdej wysokości, dla każdej podstawy pomiarowej i danego celu. Sposób określania wartości składowej podłużnej wiatru jak również wykorzy-

stanie tablicy i szablonu „Z" podane są w instrukcji napisanej na wymienionej tablicy i omawiane będą w punkcie 220.

218. Sporządzanie wykresów krzywych

Wykres krzywej początkowej i krzywych podstawowych wykonuje się na siatce tablicy „Z".

1. Sporządzanie wykresu krzywej początkowej.

Krzywa początkowa, jako podstawa dla wykreślenia krzywych podstawowych, powinna być tak wykreślona, aby wymienione krzywe zmieściły się na siatce tablicy „Z". W tym celu należy zwracać uwagę na znak składowych podłużnych wiatru odczytany z róży wiatrów. Jeżeli znak jest dodatni, wskazuje to, że krzywa podstawowa będzie znajdować się ponad krzywą początkową. Jeżeli znak ujemny, to odwrotnie. Kierując się powyższym należy odpowiednio opisać skalę temperatury na siatce tablicy „Z". Wykreślenie krzywej początkowej wykonuje się na podstawie wartości temperatury na poszczególnych wysokościach. Dane te odczytuje się z komunikatu „meteo-dźwięk".

2. Sporządzanie wykresu krzywych podstawowych.

Danymi do sporządzania tego wykresu są krzywa początkowa i wartości składowych podłużnych wiatru na wysokościach wymienionych w komunikacie „meteo-dźwięk".

Sporządzenie wykresu krzywych wykonuje się w następujący sposób: odłożyć w skali 1 m/sek = = 1 cm wartości składowych podłużnych wiatru dla danych wysokości w stosunku do krzywej początkowej. Odkładać w górę od krzywej początkowej, jeżeli składowe podłużne wiatru mają znak plus lub w dół, jeżeli mają znak minus. Końce wymienionych wartości połączyć linią krzywą, która będzie żądaną krzywą podstawową.

219. Szablon „Z"

Za pomocą szablonu „Z" i wykresów na siatce tablicy „Z" odczytuje się bezpośrednio wysokość, na której dla danego celu i podstawy pomiarowej należy szukać danych w komunikacie „meteo-dźwięk". Szablon wykreślony jest na celuloidowym kwadracie o wymiarach 24 × 24 cm, na którym wykreślone jest 17 krzywych linii ze wspólnym początkiem „0" w lewym dolnym rogu kwadratu. Krzywe wymienione odpowiadają odległościom środka podstawy pomiarowej do celu i opisane są od 4 do 20 co 1 km.

220. Instrukcja posługiwania się przyborami „Z"

1. Odszyfruj komunikat „meteo-dźwięk" i zapisz w tabelce.
2. Określ azymuty topograficzne ze środków podstaw pomiarowych w kierunku na cel.
3. Określ składową podłużną wiatru.
   W tym celu:
   zgraj odczyty azymutu topograficznego wiatru dla danej wysokości na kręgu ruchomym z azymutem topograficznym celu na kręgu stałym. Zrzutuj szybkość wiatru na danej wysokości z podziałki promienia kręgu ruchomego na podziałkę składowej podłużnej kręgu stałego i odczytaj wartość składowej podłużnej z jej znakiem.
4. Oznacz na siatce tablicy „Z" podziałkę temperatury tak, aby zmieściła się na wymienionej siatce krzywa podstawowa.
5. Wykreśl krzywą początkową.
6. Wykreśl krzywe podstawowe dla każdej podstawy pomiarowej i zapisz na nich odległość do celu.
7. Nałóż szablon „Z" na wykres na siatce „Z" tak, aby jego początek pokrył się z początkiem krzywej podstawowej lub początkiem wznoszenia się krzywej (jeżeli z początku

ona opadała), a pionowa linia szablonu pokryła się z jedną z pionowych linii siatki „Z".

8. Znajdź przecięcie krzywej podstawowej z krzywą odległości szablonu „Z" odpowiadającej danemu celowi, zrzutuj ten punkt na poziomą siatki „Z" i odczytaj wysokość, na jakiej należy określić dane meteorologiczne dla danego celu i danej podstawy pomiarowej. Jeżeli przecięcie wypadło w miejscu, gdzie krzywa podstawowa wznosi się, to odcięta na linii wysokości siatki „Z" będzie właściwą wysokością. Jeżeli przecięcie wypadnie w miejscu, gdzie krzywa podstawowa idzie równolegle lub opada, odciętą na linii wysokości siatki „Z" należy wybrać w ostatnim punkcie wznoszenia się krzywej.

221. Różne

Komenda „s p o c z n i j" nie dotyczy posterunku meteorologicznego. Ewakuacja rannych i zaopatrzenie w strawę odbywa się w ramach centrali baterii. Posterunek meteorologiczny zajmując miejsce wyniosłe, o ile warunki na to pozwalają — pełni jednocześnie służbę obserwacyjno-alarmową, na korzyść centrali.

222. Czynności na komendę „odbój"

Na komendę „o d b ó j", podaną przez dowódcę baterii lub dowódcę plutonu pomiarowego, dowódca posterunku wraz z meteorologiem odnosi sprzęt do centrali i pakuje go. Zbiera wszystkie dokumenty dotyczące pracy posterunku i przekazuje je dowódcy plutonu pomiarowego. Po czym melduje gotowość do marszu.

SZKOŁA PLUTONU POMIAROWEGO

223. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest nauczenie obsługi centrali baterii, w skład której wchodzi również pluton po-

miarowy, pracy w zespole związanej z wykorzystywaniem pomiarów dźwiękowych.

224. Skład plutonu pomiarowego

Pluton pomiarowy składa się z:
— dowódcy plutonu — oficera,
— zastępcy dowódcy plutonu — kreślarza,
— drużyny rachmistrzów,
— drużyny odszyfrowywaczy,
— drużyny odczytywaczy.

W czasie pracy pomiarowej dowódcy plutonu podlega drużyna centrali mechanicznej i posterunek meteorologiczny.

225. Określenie centrali technicznej

Centrala techniczna jest to miejsce pracy plutonu pomiarowego w czasie wykonywania pomiarów. Centrala techniczna jest częścią składową centrali baterii, do której należy oprócz wymienionej również centrala mechaniczna.

226. Środki transportowe

Dla przewożenia obsługi i sprzętu pluton pomiarowy wyposażony jest w samochód typu specjalnego lub dostosowany. W pierwszym okresie rozwijania samochód jest jednocześnie miejscem prac plutonu. Podczas marszu dowódca plutonu siedzi w kabinie samochodu. Miejsce plutonu przy samochodzie, wsiadanie i zsiadanie jak pkt 47, 50 i 51.

227. Ładowanie i wyładowanie sprzętu

Odpowiedzialnym za załadowanie i wyładowanie sprzętu jest zastępca dowódcy plutonu.

Sprzęt ładują i wyładowują poszczególne drużyny.

228. Zachowanie się w czasie jazdy

Zachowanie się w czasie jazdy, w czasie zagrożenia lotniczego i pancernego jak pkt 52 — 54.

229. Rozwinięcie centrali technicznej

Rozwinięcie centrali technicznej polega na przygotowaniu miejsca pracy i przyrządów.

Rozkaz do rozwinięcia otrzymuje dowódca plutonu pomiarowego od dowódcy baterii. W rozkazie tym dowódca baterii podaje miejsce centrali baterii, miejsce posterunku meteorologicznego i miej-

sce parku samochodowego. Jeżeli dowódca baterii wskaże tylko rejon, rozlokowanie wykonuje dowódca plutonu samodzielnie.

W czasie wykonywania pomiarów dowódca plutonu jest przełożonym centrali baterii i posterunku meteorologicznego.

W pierwszym okresie pracy centrala baterii umieszczona jest w samochodzie lub w zabudowaniach. W tym wypadku należy unikać oddzielnych domów na otwartej przestrzeni ze względu na niebezpieczeństwo zdradzenia ich przed obserwacją lotniczą, z powodu dużej ilości linii telefonicznych zbiegających się do centrali.

O ile praca centrali baterii stale będzie wykonywana w zabudowaniach, należy je odpowiednio przygotować.

Samochody centrali mechanicznej i technicznej powinny być tak ustawione, aby można było podawać taśmy dźwiękowe bez konieczności opuszczania samochodów. Samochody powinny być okopane w celu uchronienia obsługi przed rażeniem odłamkami oraz powinny być zamaskowane. Należy unikać grupowania ludzi i samochodów w pobliżu centrali z obawy zdradzania jej przed obserwacją powietrzną.

W czasie rozwijania układu dowódca plutonu wyznacza posterunek porządkowy, który ma za zadanie wskazywanie miejsca zatrzymania się samochodów powracających z rozpoznania i regulowania ruchu pieszych.

Po wybraniu stanowiska centrali należy je na tyle przygotować, aby natychmiast można było przystąpić do pracy. Dalszą rozbudowę i ulepszanie stanowiska wykonuje się w wolnym czasie od wykonywania pomiarów.

Na rozkaz dowódcy plutonu: „do rozwinięcia" obsługa pod dowództwem zastępcy dowódcy plutonu przygotowuje i rozmieszcza sprzęt na samochodzie lub przenosi go na miejsce wybrane dla centrali. Obsługa zajmuje miejsca tak, aby taśma dźwiękowa, otrzymywana w czasie pomiarów z centrali mechanicznej, przechodziła kolejno przez wykonawców w następującej kolejności:

— odszyfrowywacza,
— odczytywacza,
— rachmistrza,
— kreślarza.

Zespół ten przygotowuje sprzęt, którym będzie posługiwać się w czasie pomiarów jak poniżej:

— odszyfrowywacz-deszyfrator — linijkę miernicą i wolne taśmy dla sporządzania taśm porównawczych;
— odczytywacz — linijkę odczytową i arkusze zapisów;
— rachmistrz — tabele dźwiękowe, tabele logarytmów, arkusze obliczeń, suwaki logarytmiczne lub suwaki pomiarowe;
— kreślarz — rysownicę, mapy, przybory kreślarskie i dokumenty.

Pozostała obsługa, wolna od wymienionej pracy, przystępuje do ulepszania stanowiska centrali. Rozwinięcie centrali mechanicznej wykonuje się równolegle i jest omawiane w pkt 110.

Po przygotowaniu centrali, zastępca dowódcy plutonu (kreślarz) melduje gotowość dowódcy plutonu.

230. Obowiązki dowódcy plutonu w czasie rozwijania

Dowódca plutonu obowiązany jest: na rozkaz dowódcy baterii wybrać stanowisko centrali baterii, posterunku meteorologicznego i parku samochodowego, zarządzić rozwinięcie centrali posterunku meteorologicznego i skontrolować wykonanie, dbać

o porządek w czasie rozwijania i wyznaczyć posterunek porządkowy.

Ponieważ w czasie rozwijania centrali dowódca baterii wraz z dowódcą plutonu liniowego przeprowadza rozpoznanie placówek i posterunku uprzedzającego, dowódca plutonu pomiarowego jest kierownikiem rozwijania centrali baterii i posterunku meteorologicznego. Do pomocy ma oficera-technika.

231. Prace saperskie

Prace saperskie wykonuje wolna od zajęć część obsługi plutonu pomiarowego (patrz pkt 229) pod kierunkiem oficera-technika.

Wygląd schronu przedstawia rys. 18.

Wykonywanie prac saperskich powinno być maskowane. Zwracać należy specjalną uwagę na maskowanie linii telefonicznych w rejonie centrali.

Prace saperskie nie mają wpływu na termin gotowości pomiarowej centrali.

232. Przygotowanie do pomiarów

Przygotowanie do pomiarów ma na celu wykonanie czynności wstępnych pomiarów do wykorzystania, niezbędnych dźwiękowych.

Po rozwinięciu centrali baterii dowódca plutonu pomiarowego podaje komendę „p r z y g o t o w a n i e d o p o m i a r ó w". Na tę komendę poszczególni funkcyjni wykonują następujące czynności:

K r e ś l a r z nanosi na mapę wiadomości o nieprzyjacielu w skali 1 : 25000:

— układ pomiarowy,
— pas rozpoznania,
— przedni skraj własnego ugrupowania piechoty,
— przedni skraj nieprzyjacielskiego ugrupowania piechoty (w natarciu),
— stanowiska ogniowe baterii przydzielonych do współdziałania z baterią rozpoznania dźwiękowego i zasadniczy rejon rozpoznania. Dane te otrzymuje się od dowódcy plutonu pomia-

rowego w kolejności ich napływania.

Po otrzymaniu współrzędnych placówek:

— zapisuje je w dzienniku układu pomiarowego,
— wykonuje na rysownicy w skali 1 : 25000 wykres łuków konstrukcyjnych (pkt 165),
— wykonuje plan asymptot (pkt 166),
— wykonuje na stoliku do wstrzeliwania w skali 1 :10000 lub 1 : 12500 plan asymptot do wstrzeliwania własnych baterii.

Dowódca centrali mechanicznej:

— przekazuje komendę: „przygotowanie do pomiarów" placówkom i posterunkowi uprzedzającemu,
— wykonuje sprawdzenie sprzętu jak pkt 99,
— wykonuje i przekazuje taśmę z odstępem piór (pkt 99 (9) odczytywaczowi,
— wykonuje wykaz kryptonimów na podstawie danych otrzymanych od dowódcy plutonu pomiarowego i umieszcza go w centrali mechanicznej tak, aby mógł z niego korzystać telefonista (pkt 114).

Odczytywacz:

— odczytuje średni odstęp piór i podaje wynik rachmistrzowi.

Odszyfrowywacz:

— posługując się mapą zwiadowczą z naniesionym na niej zasadniczym rejonem rozpoznania wykonuje czynności zawarte w szkole odszyfrowywacza (pkt 172 — 177).

Rachmistrz:

Po otrzymaniu współrzędnych placówek oblicza dane, potrzebne dla wykonania wykresu łuków konstrukcyjnych i planu asymptot. Wymienione dane służą do wykonania następujących obliczeń:

— obliczenie punktów na symetrycznej (pkt 187),

— obliczenie długości podstaw pomiarowych (pkt 188),
— wpisuje wartości odstępu piór dla każdej podstawy pomiarowej do arkusza obliczeń τ_{ij} (pkt 198).

Dowódca posterunku meteorologicznego:
po otrzymaniu komunikatu „meteo-dźwięk" odszyfrowuje go (pkt 211) i określa wysokość Z, na której należy wybrać dane meteorologiczne (pkt: 214, 217, 218, 220).

233. Dowiązanie dźwiękowo-topograficzne

W wypadku zastosowania dźwiękowo-topograficznego dowiązania:
— dowódca plutonu pomiarowego kieruje wykorzystaniem wymienionych pomiarów,
— dowódca centrali mechanicznej uruchamia przyrząd rejestrujący na rozkaz dowódcy baterii i przekazuje taśmy odczytywaczowi,
— odczytywacz odczytuje różnicę dojścia dźwięku pomiędzy punktami ograniczającymi mierzone odległości i zapisuje je w arkuszu dowiązania dźwiękowo-topograficznego (pkt 234), po czym kolejno przekazuje dane rachmistrzowi,
— rachmistrz oblicza długości mierzone sposobem dźwiękowym na podstawie pkt 203, korzystając z danych, zawartych w wymienionym arkuszu i przekazuje wyniki kreślarzowi; obliczenia wykonuje na arkuszu dowiązania dźwiękowo-topograficznego (pkt 235),
— kreślarz wykorzystuje otrzymane od rachmistrza dane i określa położenie placówek, ewentualnie również własnych baterii ogniowych sposobem odległościowego wcinania w przód jak pkt 168, po czym odczytuje współrzędne i zapisuje w dzienniku układu pomiarowego.

234. Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego

Zapisy

Placówka	Nr wybuchu	τ 12	τ 13	τ 14	τ 15	τ 16	τ 17
P1	1	—		8297			7694
	2	—		8304			7690
	—	—		—			7698
	ε	—		16601			23082
	τ śr.	—		8301			7694
		τ 21	τ 23	τ 24	τ 25	τ 26	τ 27
P2	1			5682			5611
	2			5672			5620
	—			—			5602
	ε			11354			16833
	τ śr.			5677			5611
		τ 31	τ 32	τ 34	τ 35	τ 36	τ 37
P3	1			2612	5113	—	2898
	2			2603	5103	7360	2894
	—			2600	5107	7363	2892
	ε			7815	15323	14723	8684
	τ śr.			2605	5108	7361	2895
		τ 41	τ 42	τ 43	τ 45	τ 46	τ 47
P4	1	8219	5656	2643			3454
	2	8205	5643	2640			3452
	—	8200	5640	2634			3450
	ε	24624	16939	7917			10356
	τ śr.	8208	5646	2630	-		3452
		τ 51	τ 52	τ 53	τ 54	τ 56	τ 57
P5	1			5014			4606
	2			5010			4607
	3			5008			4597
	ε			15032			13810
	τ śr.			5011			4603

Placówka	Nr wybuchu	τ 61	τ 62	τ 63	τ 64	τ 65	τ 67
P6	1			7339			7303
	2			7312			7285
	3			7299			7277
	ε			21950			21865
	τ śr.			7317			7288
		τ 71	τ 72	τ 73	τ 74	τ 75	τ 76
P7	1	7650	5447	2754	3297	4565	7195
	2	7625	5437	2757	3298	4566	7205
	3	7648	5455	2778	3314	4579	7230
	ε	22923	16339	8289	9909	13710	21630
	śr.	7641	5446	2763	3303	4570	7210

Obliczenia

Długość	τ AB	τ BA	$\frac{(\tau AB + \tau BA)}{2000}$	L′	L AB = L′ + S
1	2	3	4	5	6
12					
13					
14	8301	8208	8,255	2732	2752
15					
16					
17	7964	7641	7,668	2538	2558
23					
24	3677	5646	5,662	1874	1894
25					
26					
27	5611	5446	5,529	1820	1840
34	2605	2639	2,622	868	888
35	5108	5011	5,059	1675	1696
36	7362	7317	7,339	2429	2449
37	2895	2761	2,828	936	956
45					
46					
47	3452	3303	3,377	1118	1138
56					
57	4603	4570	4,587	1518	1538
67	7288	7210	7,249	2399	2419

235. Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego

236. Zadania centrali baterii w czasie pomiarów

Do zadań centrali w czasie pomiarów należy:

1. Wykrywanie i określanie położenia stanowisk ogniowych nieprzyjacielskich dział i moździerzy.
2. Ustalanie błędu systematycznego i uniezależnienie dźwiękowe.
3. Wstrzeliwanie.
4. Dowiązanie dźwiękowo-topograficzne.
5. Prowadzenie dokumentacji baterii.

237. Wykrywanie i określanie SO nieprzyjacielskich dział i moździerzy

Wykrywanie i określanie nieprzyjacielskich dział i moździerzy wykonuje się w następującej kolejności: obsługujący w danym czasie przyrząd rejestrujący odcina i opisuje taśmę z zapisami celu (pkt 118), następnie podaje ją dowódcy drużyny odszyfrowywaczy.

Dowódca drużyny odszyfrowywaczy zarządza lub sam odszyfrowywuje taśmę jak pkt 178. Zaznacza na taśmie ołówkiem początki właściwych zapisów i podaje ją odczytywaczowi.

Odczytywacz mierzy na taśmie kolejno różnicę dojścia dźwięku dla każdej podstawy i kolejno głośno oznajmia wyniki, które zapisują: dowódca drużyny odczytywaczy w arkuszu współrzędnych dźwiękowych (pkt 184) oraz dowódca drużyny rachmistrzów w arkuszu obliczeń τ śr. (pkt 197). Dowódca drużyny odczytywaczy oddaje wykorzystane taśmy dowódcy drużyny odszyfrowywaczy, który segreguje je i przechowuje.

Dowódca drużyny rachmistrzów oblicza na arkuszu obliczeń τ śr., zapisuje wyniki do arkusza obliczeń τ_0 i nakazuje dwóm rachmistrzom równoległe wykonywanie obliczeń, w celu otrzymania wartości τ_0. Kolejno zapisuje wyniki w arkuszu obliczeń τ_0 i wykonuje na wymienionym arkuszu sumaryczne obliczenia.

Równoległe obliczanie przez dwóch rachmistrzów ma na celu uniknięcie omyłek. Zaniedbanie powyższej zasady może nastąpić tylko wyjątkowo.

Obliczone τ_0 dowódca drużyny rachmistrzów przekazuje kolejno kreślarzowi.

Kreślarz wykorzystuje otrzymane dane na nitkowym planie asymptot. Jeżeli odpowiednie asymptoty celu przetną się w jednym punkcie lub utworzą trójkąt błędu o dopuszczalnym wymiarze, upewnia to kreślarza, że taśmę odszyfrowano i odczytano dobrze oraz że rachmistrze nie popełnili omyłek. W wypadku kiedy trójkąt błędu ma wymiary niedopuszczalne, ale nie nasuwają się podejrzenia, że taśma została źle odszyfrowana, kreślarz nakazuje sprawdzenie odczytania taśmy, po czym, w wypadku zgodności, sprawdzenie obliczeń.

W wypadku kiedy wymiary trójkąta są rażąco duże, nakazuje ponowne odszyfrowanie.

Jeżeli na planie asymptot przecięcie nitek utworzyło trójkąt o dopuszczalnych wymiarach, wyznacza środek trójkąta jako cel. W tym wypadku do-

kładne wykorzystanie na wykresie łuków konstrukcyjnych jest niecelowe.

W wypadku przecięcia się nitek w jednym punkcie, przeprowadza dokładne wykorzystanie na wykresie łuków konstrukcyjnych.

Po określeniu położenia celu odczytuje jego współrzędne, zapisuje do dziennika celów i melduje wynik dowódcy plutonu pomiarowego.

238. Ustalanie błędu systematycznego i uniezależnienie dźwiękowe

Ustalanie błędu systematycznego (pkt 200) wykonuje kreślarz dla celów pomocniczych dźwiękowych, nakazanych przez dowódcę baterii. Wybór celów pomocniczych podany w szkole baterii (pkt 270).

Uniezależnienie dźwiękowe opisane w pkt 201 (1) przeprowadza dowódca drużyny rachmistrzów po uprzednim wypełnieniu arkusza uniezależnienia dźwiękowego (pkt 244).

Uniezależnienie dźwiękowe podane w pkt 201 (2) wykonuje kreślarz. Nie zwalnia to jednak dowódcy drużyny rachmistrzów od wypełnienia wyżej wymienionego arkusza, ponieważ dane w nim zawarte służą do uniezależnienia na planie asymptot.

Podstawa	Poprawki na błąd systematyczny						Data i godz.	Dane meteorologiczne		
	1 — 2	3 — 4	5 — 6	2 — 3	4 — 5			Temp.	Kierunek wiatru	Szybkość wiatru
I	+ 36	+ 24	+ 15	— 48	— 12		12. V. 16.30.	+ 5	42	6
II	+ 48	+ 12	— 6	— 35	— 45		12. V. 17.00	+ 5	40	5
III	— 16	— 28	— 5	+ 12	— 36		12. V. 17.35	+ 4	40	5
IV	— 40	— 12	+ 16	+ 5	— 54		12. V. 18.00	+ 4	41	6

239. Arkusz uniezależnienia dźwiękowego

240. Wstrzeliwanie

Wstrzeliwanie opisane jest w szkole baterii pkt 272. Punkt ten podaje czynności związane z wstrzeliwaniem, dotyczące obsługi baterii.

Wstrzeliwanie wykonuje się jednym działem. Wstrzeliwanie polega na ustaleniu przez obsługę centrali położenia pojedynczych wybuchów lub średniego punktu serii wybuchów wstrzeliwanego działa i określeniu odchylenia ich od celu.

Położenie średniego punktu serii wybuchów określa się na podstawie t śr. odczytanego z taśm z zapisami poszczególnych wybuchów.

Przed wstrzeliwaniem dowódca baterii ogniowej podaje do centrali współrzędne SO baterii. Kreślarz nanosi je na plan asymptot przeznaczony do wstrzeliwania, następnie wymierza azymut kierunku bateria — cel i odległość. Dane powyższe przekazuje dowódca baterii rozpoznania dźwiękowego telefonicznie dowódcy baterii ogniowej w celu obliczenia danych początkowych dla działa. Przed wstrzeliwaniem dowódca centrali mechanicznej sprawdza przyrządy w centrali, na placówkach i na posterunku uprzedzającym i melduje gotowość dowódcy baterii.

W wypadku zaistnienia wadliwego działania sprzętu lub przerwania linii telefonicznej w czasie wstrzeliwania, melduje o tym natychmiast dowódcy baterii.

W chwili dawania strzału dowódca baterii ogniowej zawiadamia centralę słowem „wystrzał". Telefonista w centrali przekazuje ten meldunek do posterunku uprzedzającego z takim opóźnieniem, jaki wynosi czas lotu pocisku. Czas lotu pocisku podaje dowódca baterii ogniowej przed wstrzeliwa-

niem. Meldowanie we właściwym czasie wystrzału pozwoli posterunkowi uprzedzającemu zorientować się co do wybuchu, który należy mierzyć. Wstrzeliwania dzielą się na dwa zasadnicze sposoby:

1) Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania.

2) Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza.

241. Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania

Wstrzeliwanie wykonuje się na stoliku do wstrzeliwania z wykreślonym planem asymptot w skali 1 : 25000 lub większej. Korzystanie z wykresu łuków konstrukcyjnych może mieć miejsce tylko wyjątkowo lub w wypadku niegotowości planu asymptot. Wykorzystanie polega na określeniu średniego punktu serii wybuchów, pocisków wystrzelonych ze wstrzeliwanego działa i określeniu odchylenia kierunku i donośności w stosunku do celu.

Czynności związane z określeniem średniego punktu serii są takie same, jak przy wykrywaniu celu (pkt 237).

Określenie odchylenia średniego punktu serii wykonuje kreślarz. Wynik zapisuje w arkuszu do wstrzeliwania i podaje dowódcy baterii.

Gdy wstrzeliwanie prowadzi się do celu milczącego, wówczas kreślarz nanosi ten cel na podstawie jego współrzędnych topograficznych, a określając średni punkt serii pocisków stosuje uniezależnienie dźwiękowe (pkt 201).

242. Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza

Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza oparte jest na tej samej zasadzie co wstrzeliwanie z zastosowaniem obserwacji dwubocznej z wykorzystaniem stolika do wstrzeliwania.

Rolę punktów obserwacyjnych spełniają środki podstaw pomiarowych. Odchylenie pojedynczych wybuchów lub serii w stosunku do celu podaje się w różnicach $\triangle \tau^1$ w tysięcznych S przyjmując je z wystarczającą dokładnością za tysięczne.

Wstrzeliwanie prowadzi się przy pomocy dwóch podstaw pomiarowych. Podstawy należy tak obierać, aby płaszczyzna strzału przechodziła przez podstawę geometryczną, utworzoną przez podstawy pomiarowe.

Wstrzeliwanie stosuje się do celu dźwiękowego.

Prace na zliczaczu wykonuje dowódca baterii wstrzeliwanej.

Kolejność wstrzeliwania: wykryć i określić położenie celu jak w pkt 237.

Dowódca baterii wstrzeliwanej podaje centrali baterii rozpoznania dźwiękowego współrzędne działa, którym będzie prowadzić wstrzeliwanie i czas lotu pocisku.

Kreślarz nanosi je na stolik do wstrzeliwania, określa azymut kierunku bateria — cel i odległość.

Dowódca baterii rozpoznania dźwiękowego przekazuje te dane dowódcy baterii wstrzeliwanej dla obliczenia danych początkowych do strzelania, po czym wybiera podstawy do wstrzeliwania.

Rachmistrz podaje współrzędne środków wybranych podstaw. Dowódca baterii rozpoznania dźwię-

kowego przekazuje je dowódcy baterii wstrzeliwanej.

Rachmistrz zapisuje τ^1 wykrytego celu do arkusza wstrzeliwania ze zliczaczem (pkt 243).

Dowódca baterii wstrzeliwanej przed daniem jednego strzału lub serii melduje o tym do centrali baterii rozpoznania dźwiękowego.

Telefonista przekazuje telefonicznie do posterunku uprzedzającego.

Odszyfrowywacz zaznacza początki zapisów wybuchów na taśmie.

Odczytywacz oblicza τ śr.

Rachmistrz oblicza τ^1 dla podstaw pomiarowych biorących udział we wstrzeliwaniu.

Następnie w arkuszu do wstrzeliwania oblicza odchylenie od celu na podstawie następującego wzoru odejmując algebraicznie

$$\triangle \tau^1 = \tau^1 S - \tau^1 C$$

gdzie $\tau^1 S$ oznacza τ^1 strzału, $\tau^1 C$ — τ^1 celu.

Wynik przyjmuje się jako uchylenie strzału w kierunku w tysięcznych i przekazuje się dowódcy baterii wstrzeliwanej jako prawy, jeżeli $\triangle \tau^1$ jest ze znakiem plus lub w lewo, jeżeli jest ze znakiem minus.

Pozostałą pracę dotyczącą wstrzeliwania wykonuje dowódca baterii wstrzeliwanej.

Sposób wypełniania arkusza wstrzeliwania za pomocą zliczacza podaje pkt 243.

243. Arkusz wstrzeliwania za pomocą zliczacza

Cel nr 112 Bateria 152 mm Data i godz. 14 V 8.30

Podstawy		Prawa 1 — 2	Lewa 4 — 5	Obserwacja			
				Prawa podstawa		Lewa podstawa	
				prawo +	lewo −	prawo +	lewo −
1	τ^1 S	—316	—194				
	— τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$	— 68	— 82		68		82
2	τ^1 S	—154	— 86				
	τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$	+ 94	+ 26	94		26	
	τ^1 S						
	τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$						
Serie	τ^1 S						
	τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$						
	τ^1 S						
	τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$						
	τ^1 S						
	τ^1 C	—248	—112				
	$\triangle \tau^1$						

244. Dokumenty

W centrali baterii wypełnia się i przechowuje następujące dokumenty:

1. Zeszyt układu pomiarowego — prowadzi dowódca drużyny rachmistrzów.
2. Taśmy dźwiękowe — zbiera i segreguje dowódca drużyny odszyfrowywaczy.
3. Arkusze obliczeń — zbiera dowódca drużyny rachmistrzów.
4. Dziennik celów — wypełnia kreślarz.
5. Mapę wiadomości o nieprzyjacielu — jako najważniejszy dokument baterii, prowadzi osobiście dowódca baterii, wykorzystując do tego kreślarza.
6. Wykaz kryptonimów — układa dowódca baterii, a przechowuje dowódca centrali mechanicznej.

245. Zeszyt układu pomiarowego

Zeszyt układu pomiarowego obejmuje dane dotyczące placówek, podstaw pomiarowych i podstaw geometrycznych. Dane te są stałe dla danego układu pomiarowego.

Wzór zeszytu układu pomiarowego

Placówki		D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
Współrzędne	X						
	Y						
Podstawy		1 — 2	3 — 4	5 — 6	2 — 3		
Długość							
Współrzędne środka	X						
	Y						
Współrzędne na symetrycznej	X						
	Y						
Azymut symetrycznej							
Kąt nachylenia	β						
Podstawa geometryczna		$^{0}12 — {}^{0}34$	$^{0}34 — {}^{0}56$	$^{0}12 — {}^{0}56$			
Długość							

246. Taśmy dźwiękowe

Na każdej taśmie dźwiękowej zapisuje się:

— czas zapisu (godzina i minuta),
— liczba porządkowa,
— numer celu,
— numer wystrzału (podczas wstrzeliwania),
— rejon albo kierunek skąd strzelała wykryta bateria,
— rodzaj i kaliber wykrytych dział,
— wielkości odczytów z ich znakami.

Jeżeli w czasie pracy dowódca drużyny odszyfrowywaczy nie ma czasu na wypełnienie wszystkich danych, wykonuje uzupełnienie w przerwach.

247. Arkusze obliczeń

Arkusze obliczeń wypełniane w centrali podają następujące punkty:

pkt 184 — Arkusz współrzędnych dźwiękowych.
pkt 189 — Arkusz obliczeń elementów podstawy pomiarowej.
pkt 197 — Arkusz obliczeń τ śr.
pkt 198 — Arkusz obliczeń τ_0.
pkt 234 — Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego. (Zapisy).
pkt 235 — Arkusz dowiązania dźwiękowo-topograficznego. (Obliczenia).
pkt 239 — Arkusz uniezależnienia dźwiękowego.

248. Dziennik celów

Dziennik celów jest najbardziej szczegółowym dokumentem rozpoznawczym.

Do dziennika celu wpisuje się następujące dane:

— czas wykrycia celu,
— numer celu,

— kaliber działa,
— rodzaj działa,
— ilość dział,
— opis i rodzaj celu,
— kąt wcięcia,
— odległość wcięcia,
— współrzędne celu,
— dokładność pomiarów.

Powtarzające się cele zapisuje się w dzienniku celów pod jednym i tym samym numerem.

Najbardziej szczegółowo wypełnia się rubrykę „opis i rodzaj celu", w której podaje się:

— ilość danych wystrzałów,
— natężenie ognia,
— rejon ostrzeliwany,
— miejsce prawdopodobnego położenia celu,
— ile razy i kiedy bateria (cel) prowadziła ogień.

Pomiar dokładny jest to pomiar, w którym asymptoty celu przecięły się w jednym punkcie lub utworzyły trójkąt o wymiarach dopuszczalnych. Współrzędne celu, otrzymane przez pomiar niedokładny, oznacza się jako przybliżone.

W rubryce „dokładność pomiarów" należy zaznaczyć ilość asymptot określających cel i ilość opracowanych dla niego odczytów z każdej podstawy.

Wzór dziennika celów

Czas wykrycia celu		Nr. celu	Kaliber	Rodzaj działa	Liczba dział	Opis i rodzaj celu	Kąt wcięcia	Odległość w km wcięcia	Współrzędne		Dokładność pomiaru
Data	godz.								X	Y	
28. VI	18.25.	105	150	haubica	4	Bateria strzelała na skrzyżowanie dróg Wólka Dobromin w ciągu 6 min. co 10 sek. strzał	600	8	68210	37420	Określono z trzech podstaw wykorzystując 5 taśm dla środkowej podstawy i po 3 dla skrajnych dokładnych

249. Mapa wiadomości o nieprzyjacielu

Na mapie wiadomości o nieprzyjacielu dowódca baterii nanosi:

— przedni skraj piechoty nieprzyjaciela,
— przedni skraj własnej piechoty,
— stanowisko ogniowe baterii przeznaczonych do wstrzeliwania przez BRD,
— pas rozpoznania,
— zasadniczy rejon obserwacji,

Kreślarz nanosi:

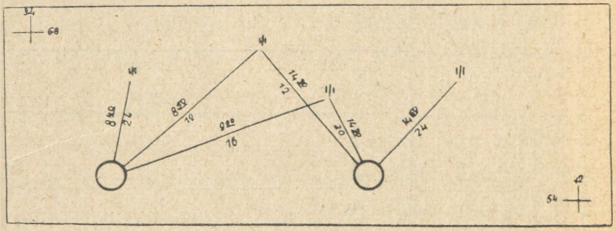
— układ pomiarowy BRD,
— wszystkie wykryte cele.

Wykaz celów i nanoszenie ich na mapę wiadomości o nieprzyjacielu prowadzi się aktualnie oraz zaznacza czas, po którym cel przestał być czynny.

250. Meldunki bojowe

Natychmiast po wykryciu celu dowódca baterii nakazuje przesłanie do swego przełożonego meldunku bojowego, w którym znajduje się wyciąg z dziennika celów dotyczący nowowykrytego celu. Meldunek ten sporządza dowódca plutonu pomiarowego. Oprócz wymienionych meldunków codziennie w terminach nakazanych dowódca baterii przesyła swemu przełożonemu zestawienie dziennej działalności artylerii nieprzyjaciela, sporządzonej przez kreślarza na oleacie.

Wzór oleaty podaje rysunek 58.



Rys. 58.

Nad liniami wskazującymi kierunek strzału wypisuje się godzinę i minuty, w której strzelała bateria, a pod liniami — ilość wystrzelonych pocisków. W legendzie opisuje się rodzaj baterii oraz termin, w którym zaprzestała ona swojej działalności.

Zestawienie dziennej działalności artylerii nieprzyjaciela służy wyższemu dowódcy do przeprowadzenia analizy zamierzeń nieprzyjaciela.

251. Czynności na komendę „spocznij"

Komenda „s p o c z n i j" jest przerwą w pracy plutonu liniowego, lecz tylko dla tej części obsługi, która wykonała swą pracę. Może ona odejść od miejsca pracy, ale tylko na taką odległość, aby w każdej chwili mogła być wezwana na miejsce.

Część obsługi, która swej pracy nie ukończyła, wykonuje ją w dalszym ciągu.

Np.: odszyfrowywacz nie przerywa odszyfrowywania taśm, które mu pozostały, natomiast kreślarz może odejść od swego miejsca pracy, z chwilą gdy ukończył określanie współrzędnych celu.

252. Czynności na komendę „baczność"

Na komendę „b a c z n o ś ć" cała obsługa zajmuje swoje miejsce i przygotowuje się do wykorzystywania pomiarów.

253. Czynności na komendę „odbój"

Na komendę dowódcy baterii „o d b ó j" dowódca plutonu pomiarowego wysyła samochody, o ile znajdowały się w parku samochodowym, na placówki i posterunek uprzedzający, następnie sprowadza do centrali posterunek meteorologiczny. Obsługa plutonu pomiarowego składa przyrządy i narzędzia, którymi posługiwała się, układa je w odpowiednich skrzynkach i umieszcza w samochodach.

Odpowiedzialni za załadowanie sprzętu są dowódcy poszczególnych drużyn.

Załadowanie sprzętu saperskiego i kwaterunkowego wykonuje obsługa na rozkaz kreślarza, który

jest za to odpowiedzialny. Również na rozkaz kreślarza pali się zużyte druki i taśmy, które mogłyby zdradzić obecność w danym miejscu baterii rozpoznania dźwiękowego.

Po załadowaniu swego sprzętu obsługa plutonu pomiarowego pomaga obsłudze centrali mechanicznej w załadowaniu przyrządu rejestrującego, podporządkowując się w tym czasie dowódcy centrali mechanicznej.

Po załadowaniu sprzętu obowiązkiem kreślarza jest sprawdzenie, czy nie pozostawiono części sprzętów lub ekwipunku i zameldowanie do dowódcy plutonu pomiarowego gotowości do marszu.

Dowódca plutonu pomiarowego sprawdza załadowanie sprzętu, stan osobowy swego plutonu i melduje gotowość do marszu dowódcy baterii.

254. Obowiązki dowódcy plutonu w czasie pomiarów

Dowódca plutonu w czasie pomiarów jest przełożonym całej obsługi, pracującej w centrali baterii jak również na posterunku meteorologicznym.

Do obowiązków jego należy:

— dopilnowanie sprawnego wykonywania czynności przez podległy mu personel,
— kontrolowanie wyników,
— prowadzenie dokumentów baterii,
— terminowe przekazywanie meldunków.

255. Obowiązki oficera technika

Oficer-technik odpowiedzialny jest za sprawne działanie sprzętu.

Do jego obowiązków należy dbanie o materiałowe zaopatrzenie i naprawę sprzętu.

ROZDZIAŁ IV

BATERIA ROZPOZNANIA DŹWIĘKOWEGO

SZKOŁA BATERII

256. Cel szkolenia

Celem szkolenia jest zgranie wszystkich członów baterii w zespole, podanie norm obowiązujących w działaniu baterii oraz czynności związanych z zadaniami dowódcy baterii.

257. Środki transportowe

Dla przewożenia obsługi i sprzętu i dla rozwinięcia bateria jest wyposażona w mechaniczne środki lokomocji w następującej ilości:

— motocykl z przyczepką dla dowódcy baterii,
— 1 samochód dla posterunku uprzedzającego,
— 3 samochody dla trzech podstaw pomiarowych,
— 1 samochód dla centrali mechanicznej wraz z przyczepką dla agregatu,
— 1 samochód dla plutonu pomiarowego.

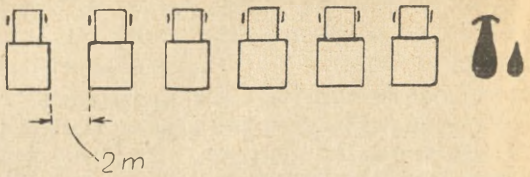
Samochody są typu specjalnego lub dostosowane.

258. Szyki

Szyki dzielą się na rozwinięte i marszowe. Szyk rozwinięty służy do przeglądu baterii, a szyk marszowy dla sformowania kolumny marszowej.

259. Szyk rozwinięty

W szyku rozwiniętym pojazdy mechaniczne stoją w jednym szeregu. Odstępy pomiędzy nimi wynoszą 2 metry.



Rys. 59.

Porządek ustawienia jest następujący:
— motocykl dowódcy baterii,
— samochody plutonu liniowego w następującej kolejności:
samochód posterunku uprzedzającego, samochody 1-ej, 2-ej i 3-ej podstawy i samochód centrali mechanicznej, samochód plutonu pomiarowego.

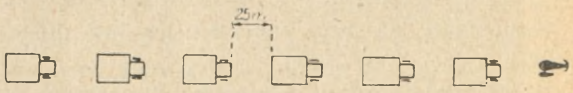
Samochody ustawia się chłodnicami do frontu i wyrównuje.

Do przeglądu obsługa baterii rozpoznania dźwiękowego ustawia się w dwuszeregu w odległości 2 metrów przed frontem samochodów.

Kierowcy ustawiają się przy samochodach, na linii chłodnic.

260. Szyk marszowy

W marszu bateria rozpoznania dźwiękowego porusza się w kolumnie marszowej jak na rys. 60.



Rys. 60.

Odległość między samochodami 25 m.

Miejsce składu osobowego w czasie marszu:
— dowódca baterii na motocyklu,
— dowódca plutonu liniowego w kabinie 1-go

samochodu, tj. samochodu posterunku uprzedzającego,
— dowódca plutonu pomiarowego w kabinie samochodu swego plutonu,
— dowódcy placówek nieparzystych w kabinach samochodów swych podstaw,
— pozostała obsługa baterii w nadwoziach swych samochodów.

Na każdym samochodzie wyznacza się komendanta samochodu, odpowiedzialnego za porządek i przestrzeganie przez kierowcę przepisów jazdy. Dwóch obserwatorów dla obserwacji powietrznej i sygnałów obrony przeciwlotniczej i przeciwpancernej i jednego kierownika ruchu.

Normalna szybkość marszu wynosi 25 km na godz. Odległość pomiędzy plutonami przy tej szybkości posuwania się wynosi 50 metrów.

Wraz ze zmianą szybkości zmieniają się odległości pomiędzy plutonami i samochodami proporcjonalnie do zmiany szybkości.

Ze zmianą szybkości 2 razy odległość pomiędzy samochodami zmienia się też 2 razy.

W czasie przemarszu odcinków ostrzeliwanych lub obserwowanych a także na sygnał alarmu lotniczego, marsz odbywa się w szyku rozczłonkowanym na zwiększonych odległościach.

W czasie napadu zmotoryzowanych oddziałów samochody zjeżdżają z drogi w ukrycie.

W celu przeglądu samochodów podczas marszu zarządza się postoje:
— 1 postój 10-cio minutowy po upływie 20 — 30 minut od chwili rozpoczęcia marszu,
— drugi i następne — 15-to minutowy po upływie każdych 2-ch godzin marszu.

W drugiej połowie drogi zarządza się długi odpoczynek 1 — 2 godz. dla składu osobowego i dla szczegółowego przeglądu samochodów, ponownego smarowania, dolania wody do chłodnic i innych prac.

W marszu krótszym niż 5 godz. a także w marszu nocnym nie robi się długich odpoczynków.

Kierowanie posuwaniem się baterii wykonuje się za pomocą sygnałów chorągiewkami, latarkami lub przez obserwowanie samochodu dowódcy. W takim wypadku należy podawać sygnał „uwaga" (patrz załącznik 1 Tabela sygnałów).

W wypadku przymusowego zatrzymania się pojedynczego samochodu, powinien on zjechać z drogi, o czym melduje komendant samochodu swemu najbliższemu dowódcy za pomocą sygnału lub za pośrednictwem przejeżdżającego samochodu maszerującej kolumny.

Jeżeli kierowca szybko naprawi uszkodzenie, powinien dołączyć się do kolumny i posuwać się w jej ogonie.

Jeżeli samochód pozostał w tyle na większej odległości lub jeżeli minęła go inna maszerująca kolumna powinien on po naprawieniu uszkodzeń posuwać się z normalną szybkością oddzielnie lub dołączyć do ogona posuwającej się przed nim kolumny i dołączyć do swojej kolumny w miejscu najbliższego postoju.

Dowódca baterii rozpoznania dźwiękowego z chwilą otrzymania sygnału lub meldunku o uszkodzeniu samochodu zatrzymuje baterię i melduje o tym dowódcy kolumny. Dowódca baterii powinien zastosować wszystkie środki celem naprawienia samochodu, który uległ uszkodzeniu, lub w ostateczności holować go.

W razie niemożności dalszego posuwania się samochodu, należy przeładować sprzęt i ludzi na pozostałe samochody tego samego plutonu i kontynuować marsz.

Przeładowanie sprzętu i ludzi powinno odbywać się szybko.

261. Odpoczynki i postoje

W czasie odpoczynku lub postoju, bateria rozmieszczona jest w zależności od warunków miejscowych.

Rozlokowanie jej powinno zapewnić:

— możność odpoczynku obsługi,
— ukrycie obsługi, sprzętu i samochodów przed naziemną i powietrzną obserwacją nieprzyjaciela,
— możność szybkiego sformowania kolumny marszowej.

W porze letniej najlepiej urządzać odpoczynki w rzadkim lesie liściastym lub mieszanym na suchym miejscu. Tereny zamieszkałe wykorzystuje się w wypadku braku lasu lub gdy rozmieszczenie w lesie nie zapewnia należytego odpoczynku, np. w zimie z powodu braku wody itp.

Nie należy wybierać miejsc na odpoczynek w pobliżu dróg lub w miejscach odkrytych, wilgotnych i bagnistych. Samochody maskuje się ustawiając je pod drzewami, na skraju lasu, a w miejscach zamieszkałych — pod strzechami.

Obsługę rozmieszcza się przy swych samochodach, a w osiedlach w najbliższych domach.

262. Komendy i ich wykonanie

Zbiórkę obsługi przed rozpoczęciem marszu wykonuje się na komendę: „n a m i e j s c a". Na tę komendę załoga każdego samochodu ustawia się w odległości 2-ch kroków za swoim samochodem. Kierowcy samochodów siadają za kierownicą. W wypadku konieczności uruchomienia silnika

korbą a nie rozrusznikiem — ustawiają się przy chłodnicach.

W celu zajęcia miejsc na samochodzie, podaje się komendę: „n a w o z y". Po tej komendzie obsługa siada na wozy (pkt 50) z wyjątkiem motocyklisty i kierowców samochodów, którzy zajmują miejsca bezpośrednio przed rozpoczęciem marszu.

W celu uruchomienia silnika podaje się komendę: „s i l n i k i w r u c h". Po tej komendzie kierowcy uruchamiają silniki i zajmują swoje miejsca. Dla zsiadania podaje się komendę: „z w o z ó w" (pkt 51). Na tę komendę obsługa z wyjątkiem kierowców schodzi z samochodów i ustawia się jak na komendę: „n a m i e j s c a". Komendę „z w o z ó w" podaje się po zatrzymaniu samochodów. Zabrania się schodzenia z wozów w czasie marszu.

W celu zdjęcia przyrządów podaje się komendę: „w y ł a d u j" (pkt 49).

W celu zatrzymnia silników podaje się komendę: „z a t r z y m a ć s i l n i k i".

W celu rozpoczęcia marszu podaje się komendę: „k o l u m n a m a r s z o w a z a m n ą" lub „d r o g ą w k i e r u n k u (podać przedmiot) m a r s z". Po słowie „marsz" kierowcy włączają sprzęgło i rozpoczynają posuwanie się najpierw z najmniejszą szybkością, po czym, bez komendy, stopniowo ją zwiększając, aż do rozwinięcia szybkości normalnej.

Celem zmniejszenia szybkości podaje się komendę: „z m n i e j s z y ć s z y b k o ś ć". Po tej komendzie szybkość samochodów zmniejsza się o przestawienie jednego biegu. Dla powiększenia szybkości podaje się komendę: „p o w i ę k s z y ć s z y b k o ś ć".

Jednocześnie z powiększeniem lub zmniejszeniem szybkości zmienia się odległość pomiędzy plutonami i pomiędzy samochodami.

Celem zatrzymania podaje się komendę: „u w a g a", „z m n i e j s z y ć s z y b k o ś ć", „s t ó j".

Komendę „stój" podaje się wówczas, gdy idące z przodu samochody przyjęły taką szybkość, przy której możliwe jest zatrzymanie.

Przed postojem na drodze wszystkie samochody zjeżdżają na prawą stronę, zachowując porządek przyjęty w czasie marszu.

Zmianę kierunku marszu wykonuje się na komendę: „w p r a w o", „w l e w o".

W celu szybkiego nawrócenia kolumny w kierunku przeciwnym podaje się komendę: „w t y ł n a l e w o (prawo)". Na tę komendę każdy samochód samodzielnie wykonuje obrót w danym kierunku, po czym kontynuuje marsz. Dowódca baterii i dowódcy plutonów objeżdżają kolumnę i ustawiają się na swoich miejscach.

W celu przeprowadzenia kolumny marszowej w szyk rozwinięty i zatrzymanie podaje się komendę: „w l e w o (w prawo)". Po tej komendzie czołowy samochód zwalnia bieg, a wszystkie pozostałe zwiększają szybkość i zajeżdżają w lewo (prawo), aż do wyrównania z pierwszym samochodem.

Na komendę: „baczność" obsługa siada na swoje miejsca, przerywając wszelkie czynności, a kierowcy trzymają ręce na kierownicy.

263. Rozpoznanie

Po otrzymaniu rozkazu do rozwinięcia, dowódca baterii wyznacza punkt wyczekiwania i organizuje rozpoznanie terenu.

Rozpoznanie prowadzi się oddzielnymi zwiadami. Przed rozpoznaniem w terenie dowódca baterii wykonuje rozpoznanie na mapie, wyznaczając na

niej zasadniczy rejon rozpoznania stanowiska placówek, posterunku uprzedzającego,, centrali i dróg dojazdowych.

Rozpoznanie prowadzi się przy pomocy trzech zwiadów.

Pierwszy zwiad prowadzi dowódca baterii, drugi — dowódca plutonu liniowego, trzeci — dowódca plutonu pomiarowego.

W skład pierwszego zwiadu wchodzą:
— dowódca baterii,
— dowódca posterunku uprzedzającego,
— dowódcy trzech placówek.

W skład drugiego zwiadu wchodzą:
— dowódca plutonu liniowego i dowódcy pozostałych trzech placówek.

W skład trzeciego zwiadu wchodzą:
— dowódca plutonu pomiarowego,
— dowódca centrali mechanicznej,
— dowódca posterunku meteorologicznego.

Zadanie pierwszego i drugiego zwiadu polega na ustaleniu w terenie położenia placówek i posterunku uprzedzającego, rozpoznaniu dróg dla prowadzenia łączności i dla dojazdu, wyszukaniu materiału do prac saperskich i maskowania.

Zadanie trzeciego zwiadu polega na wybraniu miejsca dla centrali, miejsca dla posterunku meteorologicznego i miejsca dla parku samochodowego.

W skład każdego zwiadu wchodzi 1 topograf z baterii rozpoznania topograficznego. Zadaniem ich jest wskazanie drużynom topograficznym stanowisk placówek, w celu dowiązania topograficznego oraz stanowiska centrali, gdzie należy przekazać wyniki pomiarów topograficznych.

Przed wyznaczeniem zadania zwiadom, dowódca baterii zbiera je na punkcie obserwacyjnym i wskazuje w terenie:

— przedni skraj obrony nieprzyjaciela,
— zasadniczy rejon rozpoznania,
— rozmieszczenie własnych wojsk,
— układ pomiarowy, ze szczególnym uwzględnieniem rejonu centrali baterii, który powinien być znany wszystkim zwiadowcom.

Następnie podaje azymuty symetrycznych każdej podstawy, w celu ustawienia odbiorników dźwięków we właściwym kierunku i własne miejsce pobytu w czasie pracy zwiadu, po czym podaje termin zakończenia prac zwiadowczych i miejsce zbiórki.

Po wybraniu w terenie placówek, należy stanowiska ich oznaczyć wyraźnymi przedmiotami, np. kołkami lub wiechami. Przy wyborze placówek należy uważać na to, aby azymut podstawy pomiarowej nie różnił się od zamierzonego (wybranego na mapie) o wartość większą niż 200 tysięcznych.

Po wykonaniu zadania zwiady powracają na wyznaczone miejsce zbiórki, gdzie dowódca baterii przyjmuje meldunki o wynikach rozpoznania i ostatecznie ustala dokładnie położenie poszczególnych elementów układu pomiarowego. Następnie nakazuje sprowadzenie kolumny baterii do rejonu centrali i nakazuje rozwinięcie.

Jeżeli dowódca plutonu pomiarowego ukończył rozpoznanie wcześniej, wówczas sprowadza on kolumnę baterii w rejon centrali i nakazuje wstępne prace przed rozwinięciem (patrz pkt 110, 121, 210, 229).

Dowódca baterii wskazuje na mapie dowódcom poszczególnych zwiadów punkty, do których dojdą placówki i posterunek uprzedzający.

Dowódca plutonu pomiarowego po wybraniu miejsca na centralę, nie czekając na wyniki pozostałych zwiadów, ściąga kolumnę baterii ze stanowiska wyczekiwania.

264. Rozwinięcie

Po przeprowadzeniu rozpoznania, dowódca baterii wydaje rozkaz do rozwinięcia.

Rozwinięcie wykonuje się zawsze w kierunku od centrali do placówek lub posterunku uprzedzającego.

Rozwinięcie składa się:
— z rozwinięcia placówek pkt 55,
— z rozwinięcia posterunku uprzedzającego pkt 73,
— z rozwinięcia centrali mechanicznej pkt 110,
— z rozwinięcia posterunku meteorologicznego pkt 210,
— z rozwinięcia centrali technicznej pkt 229.

Przed rozwinięciem dowódca baterii rozpoznania dźwiękowego wyznacza termin gotowości pomiarowej.

265. Dowodzenie i łączność

Baterię rozpoznania dźwiękowego przydziela się grupie artylerii, której zadaniem jest zwalczanie artylerii i moździerzy nieprzyjaciela.

Bateria rozpoznania dźwiękowego podlega dowódcy grupy.

Rozkaz do rozwinięcia i do rozpoznania otrzymuje dowódca baterii od sztabu grupy lub od sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii.

W rozkazie podaje się:
— wiadomości o nieprzyjacielu,
— położenie własnych wojsk i ich zadanie,
— pas rozpoznania i zasadniczy rejon rozpoznania,
— pas rozwinięcia BRD,
— ilość podstaw pomiarowych,

kolejność nawiązania łączności i terminy otrzymywania komunikatów „meteo-dźwięk",

— sposób dowiązania topograficznego placówek,

— kolejność wstrzeliwania celów pomocniczych dźwiękowych w celu ustalenia błędu systematycznego,

— termin gotowości pomiarowej,

— numerację celów,

— miejsce postoju sztabu grupy,

— terminy składania meldunków.

Rozkazy do wstrzeliwania dowódca BRD otrzymuje dodatkowo.

Łączność ze sztabem grupy, z dywizjonami lub bateriami ogniowymi przeznaczonymi do wstrzeliwania i z plutonami rozpoznania wzrokowego lub dwuboczną obserwacją dywizjonu przeznaczoną do wcinania celów pomocniczych dźwiękowych, wykonuje się w myśl rozkazu szefa sztabu grupy za pomocą środków łączności wspomnianych pododdziałów.

Łączność ze sztabem dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii nawiązuje się zgodnie z rozkazem dowódcy dywizjonu.

Kierowanie pracą rozpoznawczą baterii podczas walki przez sztab grupy wykonuje się za pomocą specjalnych rozkazów i przekazywania niezbędnych dokumentów, jak: szkice dozorów, szkice zasadniczych rejonów rozpoznania i mapy kodowej.

O wynikach rozpoznania melduje natychmiast dowódca BRD telefonicznie do sztabu grupy i do sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii.

Nie zwalnia go to jednak od przedstawiania zestawienia dziennej działalności artylerii nieprzyjaciela.

Komunikaty „meteo-dźwięk" otrzymuje bateria ze sztabu grupy

Dowodzenie baterią rozpoznania dźwiękowego wykonuje się za pomocą linii telefonicznych, łączących placówki z centralą. Łączność pomiędzy centralą a parkiem samochodowym utrzymuje się przy pomocy łącznika lub za pomocą sygnalizacji chorągiewkami.

Meldunki przesyłane za pomocą technicznych środków łączności powinny być kodowane.

266. Natarcie

W czasie marszu bateria rozpoznania dźwiękowego znajduje się w składzie dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii.

Dywizjon maszeruje w kolumnie sił głównych.

Rozwinięcie baterii z kolumny charakteryzują następujące właściwości:

— skrócenie do minimum czasu rozwinięcia,

— w pierwszym okresie — dowiązanie placówek na podstawie mapy, a następnie, jeśli czas pozwala, przez dokładne dowiązanie topograficzne.

W czasie walk straży przedniej BRD rozwija się tylko wówczas, gdy walka przyjmuje charakter stały.

W tym wypadku stosuje się zmniejszony układ pomiarowy, rozwijając tylko 4 placówki. Szerokość pasa rozpoznania — 3 — 4 km. Zadaniem BRD będzie natychmiastowe wstrzeliwanie z chwilą wykrycia celu.

Należy zwracać specjalną uwagę na zapewnienie łączności z bateriami ogniowymi, przeznaczonymi do wstrzeliwania.

Podczas walk straży przedniej z ubezpieczeniem bojowym nieprzyjaciela, metoda pracy i zadania BRD są takie same, jak podano wyżej.

Podczas przygotowania natarcia artyleryjskiego BRD prowadzi rozpoznanie stanowisk ogniowych dział i moździerzy nieprzyjacielskich, których współrzędne powinny być określone z dużą dokładnością.

Prowadzi rozpoznanie działalności uprzednio wykrytych celów, zwracając specjalną uwagę na środki ogniowe nieprzyjaciela prowadzące ożywioną działalność oraz na cele pojawiające się na skrzydłach.

Przeprowadza wstrzeliwanie i wstrzeliwuje cele pomocnicze dźwiękowe naziemne lub powietrzne w celu ustalenia błędu systematycznego oraz kontrolę ognia na cele pomocnicze w wypadku konieczności przeniesienia ognia.

W tym okresie BRD rozpoznaje w pasie 5—7 km na całej taktycznej głębokości obrony nieprzyjaciela. Bateria rozwija w tym wypadku 6 placówek dokładnie topograficznie określonych.

W czasie przygotowania artyleryjskiego i w czasie artyleryjskiego wsparcia natarcia piechoty i czołgów BRD nie przerywa pracy rozpoznawczej.

Podczas walki w głębi obrony nieprzyjaciela BRD zmienia ugrupowanie skokami co 4 — 8 km, w zależności od szybkości posuwania się własnych wojsk.

W pościgu BRD udziału nie bierze. Zwija układ i posuwa się w kolumnie marszowej.

Rozkaz do zmiany układu pomiarowego otrzymuje dowódca BRD od szefa sztabu grupy.

W rozkazie tym podaje się:

— wiadomości o nieprzyjacielu,

— położenie własnych wojsk,

— pas rozpoznania i zasadniczy rejon rozpoznania,
— rejon i sposób rozwinięcia,
— drogę marszu,
— sposób dowiązania topograficznego i wykonawcę,
— miejsce postoju sztabu grupy w nowym rejonie i termin gotowości pomiarowej,
— terminy składania meldunków.

Nowy rejon rozwinięcia sztab grupy wskazuje tak, aby można było przeprowadzić rozpoznanie przed zwinięciem układu pomiarowego w starym rejonie.

Jeżeli czas i warunki nie pozwoliły przeprowadzić rozpoznania układu pomiarowego w nowym rejonie rozwinięcia, wówczas dowódca BRD przeprowadza rozpoznanie podczas zwijania układu w starym rejonie, wskazując miejsce zbiórki baterii w nowym rejonie.

Odległość placówek od przedniej linii własnej piechoty wynosi 2 — 2,5 km.

267. Obrona

Cechami charakterystycznymi działania BRD w obronie są:
— większe zagęszczenie środków ogniowych nieprzyjaciela,
— znaczna szerokość pasa rozpoznania,
— rozwijanie na szerokim froncie.

W obronie przydziela się BRD tej grupie artylerii, która ma zadanie niszczenia baterii i moździerzy nieprzyjaciela.

W obronie wykonuje BRD rozpoznanie środków ogniowych nieprzyjaciela i przeprowadza wstrzeliwanie.

W zależności od warunków walki, większy nacisk może być położony na jedno lub drugie z wymienionych zadań.

W obronie rozwija się 6 placówek na maksymalnym froncie do 8 km. Długość podstaw pomiarowych powinna wynosić do 1,5 km, odległość placówek od przedniego skraju obrony — do 4 km.

W obronie należy zawczasu przygotować zapasowy układ pomiarowy na linii 2-go pasa obrony oraz przewidzieć drogi odwrotu. Drogi te powinny być znane dowódcom placówek i kierowcom samochodów.

Dowiązanie topograficzne placówek obu układów pomiarowych wykonuje bateria rozpoznania topograficznego najbardziej dokładnymi sposobami.

Prace saperskie należy wykonać w rejonach obu układów pomiarowych. Linie telefoniczne powinny być zakopane.

Przy dostatecznej ilości środków łączności należy przeprowadzić zawczasu łączność w rejonie układu zapasowego.

Podczas walk na linii przesłaniania, BRD pozostawia jedną podstawę na głównym układzie pomiarowym, wysuwając dwie pozostałe ku przodowi, tworząc tymczasowy układ pomiarowy z zadaniem rozpoznania artylerii nieprzyjaciela i wstrzeliwania własnych baterii ze stanowisk tymczasowych.

Tymczasowy układ pomiarowy wybiera się na linii ubezpieczenia bojowego i przygotowuje się go zawczasu.

Zajęcie tymczasowego i przejście na zasadniczy wykonuje się na rozkaz sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii lub na rozkaz dowódcy grupy.

Rozkaz do rozpoznania układów pomiarowych dowódca BRD otrzymuje ze sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii lub ze sztabu grupy.

W rozkazie tym przekazywanym zawczasu podaje się dodatkowo:

— położenie celów pomocniczych dźwiękowych do przeniesienia ognia i ustalenia błędu systematycznego oraz terminy wstrzeliwania;

— baterię, przeznaczoną do wstrzeliwania celów pomocniczych dźwiękowych, pododdziały rozpoznania wzrokowego, przeznaczone do wcinania celów pomocniczych dźwiękowych.

Zmiany układu pomiarowego można wykonywać albo całą baterią, albo poszczególnymi podstawami. W tym ostatnim wypadku zwijanie linii telefonicznej poprzedniego układu i rozwijanie na nowym wykonuje się równocześnie.

Przy zmianie układu całą baterią dowódca baterii dając rozkaz zwijania wyznacza miejsce zbiórki.

Po zajęciu układu dowódca baterii melduje o tym do sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii lub sztabu grupy.

268. Dowiązanie topograficzne

Dowiązanie topograficzne placówek może być wykonane:

— na podstawie mapy,

— sposobem dźwiękowo-topograficznym,

— zwykłym sposobem topograficznym.

Dowiązanie za pomocą mapy stosuje się we wszystkich wypadkach podczas prowadzenia rozpoznania układu pomiarowego.

Dowiązanie sposobem dźwiękowo-topograficznym stosuje się w wypadku przyśpieszonego rozwijania baterii; przy normalnym rozwijaniu baterii, w wypadku kiedy dowiązanie topograficzne placówek sposobem normalnym zajęłoby zbyt dużo

czasu, wskutek czego bateria nie osiągnęłaby w nakazanym terminie gotowości pomiarowej.

Dowiązanie dźwiękowo-topograficzne wykonuje się dwoma sposobami:

— sposobem zwykłym,

— sposobem uproszczonym.

Stosując sposób zwykły, powoduje się wybuchy na wszystkich punktach dowiązywanych i w ten sposób istnieje możność dwukrotnego obliczania mierzonych odcinków.

Stosując sposób uproszczony, wybuchy petard powoduje się tylko w dwóch punktach ograniczających podstawę wcinającą. Odległość do poszczególnych punktów wcinanych oblicza się za pomocą jednostronnego pomiaru dźwięku. Punkty dowiązuje się do układu jednolitego lub stosuje się układ własny. Stosując dźwiękowo-topograficzne dowiązanie należy zwracać uwagę na dostateczne ukrycie placówek przed naziemną obserwacją nieprzyjaciela.

Dowódca baterii sporządza plan dźwiękowo-topograficznego dowiązania i przesyła go szefowi sztabu w celu zatwierdzenia.

W planie tym podaje się następujące dane:

— punkty ograniczające podstawę wcinającą,

— kolejność dowiązania poszczególnych stanowisk ogniowych i numery placówek, które będą do nich dowiązane,

— organizacja łączności (kto i dokąd przeprowadza łączność) punkty dowiązania dla przejścia od układu własnego do jednolitego,

— punkty, na których będą dokonywane wybuchy,

— ilość wybuchów na każdym punkcie i waga materiału wybuchowego przeznaczonego dla każdego wybuchu,

— ogólne zużycie materiałów wybuchowych,
— czas rozpoczęcia i zakończenia dźwiękowo-topograficznego dowiązania,
— bateria ogniowa biorąca udział w dowiązaniu.

Po zakończeniu dźwiękowo-topograficznego dowiązania dowódca BRD melduje szefowi sztabu o wykonaniu i przekazuje współrzędne placówek dźwiękowych i dowiązanych stanowisk ogniowych.

Przejście na układ podany przez baterię rozpoznania topograficznego wykonuje się na rozkaz szefa sztabu grupy lub sztabu dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii. Przy sposobie zwykłym dźwiękowo-topograficznego dowiązania, średni błąd w określeniu placówek wynosi 10 — 12 m, a przy uproszczonym 20 — 25 m.

Czas potrzebny na dźwiękowo-topograficzne dowiązanie sposobem zwykłym wynosi 3 godziny, przy sposobie uproszczonym — 2 godziny.

Dowiązanie zwykłymi sposobami topograficznymi wykonuje bateria rozpoznania topograficznego na rozkaz szefa sztabu grupy lub dowódcy dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii.

Dowódca baterii rozpoznania topograficznego powinien:
— ustalić kolejność dowiązania placówek dźwiękowych,
— zażądać od dowódcy baterii rozpoznania dźwiękowego przewodników w celu wskazania placówek w terenie,
— określić czas potrzebny na dowiązanie placówek dźwiękowych.

Stosując topograficzne dowiązanie na podstawie mapy, należy dokładnie wymierzyć długość podstaw pomiarowych bezpośrednio w terenie,

przez pomiar taśmą lub sposobem dźwiękowym (pkt 203).

Waga materiału wybuchowego w tym wypadku wynosi 100 — 200 gramów.

269. Technika pracy przy dowiązaniu dźwiękowo-topograficznym

W celu określenia placówek sposobem dźwiękowo-topograficznym należy:

— spowodować wybuchy na punktach dowiązywanych i na punktach podstawy wcinającej lub tylko na punktach podstawy wcinającej, stosując sposób uproszczony,
— opracować taśmy z zapisami wybuchów,
— obliczyć odległości poszczególnych odcinków (pkt 203),
— wykonać odległościowe wcinanie w przód (pkt 168).

W rozkazie do rozwinięcia dowódca BRD stosując dowiązanie dźwiękowo-topograficzne podaje dowódcom placówek:

— wagę materiału wybuchowego, przeznaczonego do powodowania wybuchów na poszczególnych placówkach,
— azymut i odległość miejsca wybuchu w stosunku do wszystkich placówek dźwiękowych,
— stanowiska ogniowe dział, dowiązywanych do danych podstaw pomiarowych,
— placówki, które będą przeprowadzać łączność ze stanowiskiem ogniowym,
— obsługa 7-ej ewentualnej placówki i stanowisko działa lub punktu pomocniczego jako 2-go punktu podstawy wcinającej,
— miejsce, do którego należy skierować łączników w celu dołączenia przerywacza lufowego i spowodowania wybuchów na pozostałych stanowiskach ogniowych.

Ilość materiału wybuchowego, przeznaczonego dla każdej placówki, powinna umożliwić dokonanie trzech wybuchów.

Waga materiału wybuchowego przeznaczonego na 1 wybuch wynosi w sprzyjających warunkach meteorologicznych 200 gramów, a przy średnich warunkach 400 gramów. Latem, w upalne dni, dźwiękowo-topograficzne dowiązanie należy wykonywać wczesnym rankiem lub nocą.

Dla dowiązania stanowiska ogniowego obiera się dwie placówki, tak aby kąt utworzony przez linie wcinające stanowisko ogniowe nie był mniejszy od 20^0.

Moment wystrzału działa może być rejestrowany za pomocą 7-go odbiornika dźwięków lub za pomocą przerywacza lufowego. W braku przerywacza, przyrząd rejestrujący uruchamia się przerwaniem obwodu elektrycznego za pomocą odrzutu lufy lub spowodowania wybuchu. W wypadku konieczności korzystania z 7-go odbiornika dźwięków wyznacza się na dowódcę podoficera i do pomocy 2-ch dźwiękowców.

Dowódca zabiera ze sobą busolę, taśmę miernicą, odbiornik dźwięków, transformator, aparat telefoniczny, akumulator, kabel oraz nakazaną ilość materiału wybuchowego i zapalniki.

Po przybyciu na stanowisko ogniowe, dowódca melduje się oficerowi ogniowemu, następnie ustawia odbiornik dźwięków, włącza go do linii biegnącej do centrali i wyszukuje miejsce dla spowodowania wybuchów. Odbiornik dźwięków ustawia przy kołku, na który ustawiony będzie kątomierz działowy. W centrali, końcówki linii od 7-go odbiornika dźwięków dołącza się do zacisków jednej z bocznych placówek. Posługując się 7-ym odbior-

— określić słuchowo rejon lub kierunek, skąd strzelają moździerze wykorzystując szum spowodowany lotem pocisku lub obserwując błysk wystrzałów,
— określić kaliber strzelającego moździerza na podstawie dźwięku wystrzału lub przez obserwację wzrokową albo na podstawie odłamków rozerwanych pocisków,
— obserwować wybuchy własnej artylerii, zwalczającej moździerze.

Dowódca BRD przed podaniem zadania posterunkowi uprzedzającemu powinien dokładnie przestudiować mapę, w celu ustalenia prawdopodobnego rejonu stanowisk ogniowych moździerzy nieprzyjaciela.

Posterunek uprzedzający prowadzi ciągłą obserwację w celu wykrycia rejonów moździerzy. Rejon obserwacji z posterunku uprzedzającego należy podzielić na szereg wycinków i ponumerować je.

Wykryty rejon posterunek melduje natychmiast do centrali w sposób następujący:

— „ogień moździerzy kaliber 105 mm z odcinka 2 na odcinek A".

Prowadząc obserwację nowowykrytych moździerzy nie należy przerywać obserwacji wcześniej wciętych baterii.

Przyrząd rejestrujący należy uruchamiać natychmiast po usłyszeniu huku wystrzału moździerza lub zdradzeniu się jego przez błysk lub dym.

Placówki pomiarowe meldują do centrali zauważone wybuchy pocisków w ich rejonach.

Sposób określania stanowisk ogniowych moździerzy nieprzyjaciela jest taki sam jak i innych celów dźwiękowych.

272. Wstrzeliwanie

Wstrzeliwanie przy pomocy BRD prowadzi się za pomocą stolika do wstrzeliwania lub za pomocą zliczacza.

Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania dzieli się na wstrzeliwanie do celów milczących o znanym położeniu topograficznym, z zastosowaniem uniezależnienia dźwiękowego i wstrzeliwania do celów dźwiękowych.

Ogień skuteczny prowadzi się bezpośrednio po wstrzelaniu celu lub sposobem przeniesienia ognia od dźwiękowego celu pomocniczego. Przy wstrzeliwaniu odchylenia wybuchów mogą być określone za pomocą stolika do wstrzeliwania w centrali lub przez dowódcę baterii ogniowej za pomocą zliczacza.

Wstrzeliwanie nie zwalnia baterii rozpoznania dźwiękowego od prowadzenia rozpoznania.

Wstrzeliwanie przy pomocy BRD prowadzi się bateriami o dużych kalibrach (152 mm i większych) granatem z zapalnikiem natychmiastowym.

Przy sprzyjających warunkach terenowych (twardy grunt) i sprzyjających warunkach meteorologicznych dopuszczalne jest wstrzeliwanie bateriami 122 mm.

W terenie bagnistym i przy grubej pokrywie śnieżnej wybuch pocisku daje dużo słabszy huk, co wpływa ujemnie na słyszalność, a tym samym na zasięg pomiaru. W tym wypadku prowadzi się wstrzeliwanie granatem z zapalnikiem o podwójnym działaniu.

273. Wstrzeliwanie za pomocą stolika do wstrzeliwania

Na stoliku do wstrzeliwania, nanosi się przed wstrzeliwaniem: cel, środki podstaw pomiarowych i stanowisko ogniowe baterii przydzielonej do wstrzeliwania.

W celu zmniejszenia ilości wybuchów serii koniecznej przy wstrzeliwaniu i w celu skrócenia cza-

su wstrzeliwania, należy określić współrzędne tych wszystkich punktów z jak największą dokładnością. Jeżeli warunki na to pozwalają, należy korzystać z planu asymptot, który znacznie skróci czas wstrzeliwania.

Współrzędne stanowiska ogniowego otrzymuje dowódca BRD od dowódcy wstrzeliwanej baterii.

Dowódca baterii wstrzeliwanej podaje dowódcy BRD:

— numer celu,
— współrzędne stanowiska ogniowego X, Y,
— działo, kaliber, granat, zapalnik,
— czas lotu pocisku.

Otrzymane współrzędne dowódca BRD przekazuje dowódcy plutonu pomiarowego w celu naniesienia ich na stolik do wstrzeliwania .

Dowódca BRD zawiadamia posterunek uprzedzający: „strzelanie do celu nr taki, cel w rejonie takim, obserwować tyle wybuchów, co tyle sekund wystrzał".

Z chwilą osiągnięcia gotowości BRD do wstrzeliwania, dowódca jej podaje dowódcy baterii wstrzeliwanej: „azymut bateria — cel tyle tysięcznych, odległość bateria — cel tyle metrów".

Po czym żąda otwarcia ognia, podając następującą komendę: „tyle pocisków, co tyle sekund wystrzał".

Dowódca baterii po każdym wystrzale melduje do centrali: „wystrzał".

W centrali BRD wcina się wszystkie wybuchy, oblicza średnią arytmetyczną ich uchylenia, określa się położenie środka serii i mierzy jego odchylenie w stosunku do celu w tysięcznych i odległość w metrach.

Dane te dowódca BRD przekazuje dowódcy baterii wstrzeliwanej w celu wprowadzenia odpowiednich poprawek, po czym żąda dania następnej serii składającej się z 6 wystrzałów.

Przed daniem tej serii podaje posterunkowi uprzedzającemu ilość wybuchów, które ma obserwować.

Po określeniu średniej serii z 6 wybuchów, dowódca BRD podaje ponownie dowódcy baterii wstrzeliwanej odchylenia w kierunku i donośności. Jeżeli z serii 6 wystrzałów 1 lub kilka nie były zarejestrowane, dowódca BRD żąda uzupełnienia ich.

Przy dużym rozrzucie, dowódca BRD żąda dania serii 9 wystrzałów.

Jeżeli średnie odchylenie 1-ej serii składającej się z 2—3 strzałów przekracza w kierunku 30 tysięcznych i donośności 250 m, dowódca BRD żąda powtórzenia tej serii po poprawieniu danych, po czym nakazuje danie drugiej serii, składającej się z 6 wystrzałów.

274. Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza

Wstrzeliwanie za pomocą zliczacza omawia pkt 244.

Przy wstrzeliwaniu za pomocą zliczacza, dowódca baterii wstrzeliwanej podaje do centrali: „wstrzeliwanie za pomocą zliczacza do celu nr, kaliber działa taki, pocisk taki, zapalnik taki".

Dowódca BRD podaje dowódcy baterii wstrzeliwanej współrzędne środków podstaw pomiarowych, wykorzystywanych do wstrzeliwania. Środki podstaw spełniają rolę punktów obserwacyjnych. Dowódca baterii wstrzeliwanej powiadamia za każdym razem dowódcę BRD o wystrzale.

275. Przeniesienie ognia

Dla przeniesienia ognia stosuje się cele pomocnicze rzeczywiste i cele pomocnicze dźwiękowe umyślone.

Cele pomocnicze dźwiękowe powinny być stosowane w tych samych warunkach meteorologicznych, w jakich wcinano cel. Rzeczywistym celem pomocniczym może być każdy dobrze widoczny nieruchomy punkt, którego współrzędne przy wstrzeliwaniu mogą być nieznane dla BRD.

Cel pomocniczy umyślony może być naziemny lub powietrzny. Tworzy się go przez określenie przy pomocy BRD średniego punktu serii wybuchów.

Cel pomocniczy dźwiękowy umyślony służy do przeniesienia ognia na cele dźwiękowe i może być wykorzystany z zachowaniem warunków meteorologicznych, podanych w punkcie 270.

Cel pomocniczy rzeczywisty służy do przeniesienia ognia na cele dźwiękowe w dowolnym okresie czasu z warunkiem przeprowadzenia jego kontroli przed wstrzeliwaniem.

Wstrzeliwanie celu pomocniczego rzeczywistego prowadzi dowódca baterii ogniowej bez współudziału BRD. Po ukończeniu wstrzeliwania, dowódca baterii wstrzeliwanej podaje dowódcy BRD: „wstrzeliwanie celu pomocniczego w rejonie takim, wciąć serię 6 wybuchów, czas lotu pocisku tyle sekund, gotowość meldować".

Dowódca BRD wydaje odpowiednie rozkazy na posterunek uprzedzający i dla centrali, po czym melduje dowódcy baterii wstrzeliwanej gotowość. Dowódca baterii wstrzeliwanej przed daniem strzału zawiadamia o tym BRD. Dowódca BRD po określ-

leniu średniego punktu serii wybuchów, przekazuje jej współrzędne dowódcy baterii wstrzeliwanej.

Kontrola strzelania do obserwowanego celu pomocniczego i przeniesienie ognia na cel mogą być wykonane bez współudziału BRD. Przy wstrzeliwaniu celu pomocniczego umyślonego powietrznego, dowódca strzelającej baterii podaje dowódcy BRD, oprócz rejonu, również prawdopodobną wysokość rozprysków. Przy przeniesieniu ognia z celu pomocniczego dźwiękowego na cel bezpośrednio wcięty, nanosi się oba cele na podstawie sin α bez stosowania poprawek.

Przy przeniesieniu ognia z celu pomocniczego dźwiękowego utworzonego po określeniu celów dźwiękowych, wymieniony cel pomocniczy nanosi się na stolik z tymi samymi poprawkami co i cel.

276. Wstrzeliwanie do celów milczących

Wstrzeliwanie do celów milczących prowadzi się z zastosowaniem uniezależnienia dźwiękowego.

W tym wypadku określa się położenie topograficzne średniego punktu serii wybuchów.

277. Komunikaty meteorologiczne

Dowódca BRD otrzymuje dane meteorologiczne od własnej stacji meteorologicznej i od artyleryjskiego plutonu meteorologicznego armii. Własna stacja meteorologiczna podaje naziemne warunki meteorolgiczne, podczas gdy pluton meteorologiczny armii podaje warunki wysokościowe.

Komunikaty „meteo-dźwięk" przesyłane są przez sztab grupy w określonych terminach.

278. Analiza danych rozpoznania

Dowódca BRD powinien nie tylko notować współrzędne i ilość wykrytych celów, lecz także analizować każdy wykryty cel. Dowódca BRD powinien gromadzić i systematyzować wiadomości, odnoszące się do metod i sposobów, stosowanych przez nieprzyjaciela w celu utrudnienia pracy BRD.

Najbardziej charakterystycznymi sposobami, stosowanymi przez nieprzyjaciela w celu utrudnienia pracy BRD są:

— rozmieszczenie baterii z odstępami 200 m pomiędzy działami,
— wydzielenie poszczególnych dział, strzelających z boku, w odległości 300 m,
— stosowanie dział (baterii) wędrownych w celu prowadzenia ognia ze stanowisk ogniowych znajdujących się w odległości 400 — 500 m jedno od drugiego,
— pozorowanie wybuchów za pomocą materiałów wybuchowych,
— nawały ogniowe wykonywane przez dużą ilość artylerii,
— specjalne maskowanie strzelających baterii przez jednoczesne powodowanie wybuchów,
— ustawianie baterii za obszarami wodnymi.

Wymienione sposoby nie wyczerpują wszystkich środków, stosowanych przez nieprzyjaciela w celu utrudnienia rozpoznania dźwiękowego. Każdy dźwiękowiec jak i każdy zwiadowca powinien dążyć do poznania metod maskowania stosowanych przez nieprzyjaciela oraz zdobywać doświadczenie w celu uzyskania jak najlepszych wyników rozpoznania.

Po przeanalizowaniu meldunków, dowódca BRD powinien określić następujące dane dotyczące celu:

— dokładność określonych współrzędnych,
— wiarygodność wykrycia,
— ilość dział, rodzaj i kaliber,
— charakterystykę działalności ogniowej celu (ilość strzałów, szybkość ognia, ile razy, kiedy i w jaki sposób ujawnił się),

— rodzaj celu — rzeczywisty, pozorny czy wędrowny.

W tym celu studiuje zapisy na taśmie dźwiękowej. Analizuje położenie wciętych celów na mapie. Analizuje działalność ogniową artylerii nieprzyjaciela.

Analizując taśmy dźwiękowe, dowódca baterii powinien wykorzystywać meldunki posterunku uprzedzającego dotyczące:

— rejonu, skąd prowadziła ogień strzelająca bateria,
— rejonu ostrzału,
— kalibru i rodzaju dział,
— ilości wystrzałów.

Analizując taśmy powinien dowódca plutonu (baterii) ustalić, co następuje:

— czy znajduje się na taśmie system zapisów z rejonu wskazanego przez posterunek uprzedzający,
— czy znajduje się system zapisów z zasadniczego rejonu rozpoznania,
— początek zapisów wymienionych systemów w wypadku, jeżeli są one niewyraźne,
— ilość i rodzaj dział baterii strzelających z danego rejonu.

Wszystkie cele wcięte przez BRD nanosi się na mapę wiadomości o nieprzyjacielu.

Analizując miejsce celu, czas i sposób prowadzenia ognia można określić i wykryć działa wędrowne.

W tym celu należy brać pod uwagę następujące dane:

— działa wędrowne zajmują stanowiska w pobliżu dróg,

— każde działo wędrowne posiada kilka (5 — 6) stanowisk ogniowych,
— odstęp pomiędzy działami wędrownymi wynosi 400 — 500 m,
— każde działo wędrowne oddaje określoną ilość wystrzałów.

Przy wcinaniu celów bez uwzględnienia wiatru wysokościowego lub błędu systematycznego, położenie ich na mapie może okazać się mało prawdopodobne, np.: na jeziorze, bagnie lub w lesie. Dlatego dowódca BRD powinien ustalić najbardziej prawdopodobne położenie celu uwzględniając warunki meteorologiczne, teren i ugrupowanie artylerii nieprzyjaciela oraz wpisać swoje uwagi do dziennika celów.

279. Zaopatrzenie w żywność

Odpowiedzialny za zaopatrzenie w żywność jest szef baterii. Zaopatrzenie w żywność odbywa się sposobem sztafetowym lub sposobem punktu rozdzielczego.

a. Sposób sztafetowy

Z centrali strawa jest dostarczana pośrednio przez placówki i równocześnie na oba skrzydła układu pomiarowego.

Dostarczanie strawy na prawe skrzydło układu pomiarowego.

Z centrali goniec odnosi strawę do placówki Nr 3. Na placówce trzeciej następuje pobranie należnych norm, po czym goniec z placówki trzeciej odnosi strawę na placówkę drugą, z placówki drugiej w ten sam sposób na pierwszą. Gońcy pozostają na placówkach, na które odnieśli strawę. Po zwolnieniu naczyń następuje odniesienie ich z powrotem do centrali kolejno przez gońców, którzy w tym celu pozostali na sąsiednich placówkach. Zaopatrzenie lewego skrzydła układu pomiarowego odbywa

się w ten sam sposób. Jak widać z tego, placówki skrajne nie wysyłają gońców po strawę. Gońcy sąsiednich placówek spożywają strawę na tych placówkach, na które ją odnieśli.

b. Sposób punktu rozdzielczego.

Przy zastosowaniu tego sposobu, centrala podaje czas i miejsce, na którym placówki pobierają strawę. Każda placówka wysyła na oznaczone miejce i w oznaczonym czasie gońca z menażkami, który pobiera strawę dla swojej placówki. Zwykle wyznacza się po jednym punkcie rozdzielczym dla każdego skrzydła układu pomiarowego.

280. Ewakuacja rannych

Po udzieleniu rannym pierwszej pomocy na placówkach lub w centrali dowódca BRD skierowuje ich do najbliższych punktów opatrunkowych, używając do tego samochodów lub obsługi.

281. Zwijanie układu

Rozkaz do zwijania układu otrzymuje dowódca BRD od szefa sztabu grupy lub od dowódcy dywizjonu rozpoznania pomiarowego artylerii.

W rozkazie tym podaje się następne zadania, miejsce zbiórki i termin zwinięcia. Rozkaz zwinięcia przekazuje dowódca BRD placówkom, posterunkowi uprzedzającemu i centrali.

Drukarnia Wydawnictwa MON „Prasa Wojskowa" w Jeleniej Górze
nr 608 D-196/49

TABELA SYGNAŁÓW DO PODAWANIA KOMEND

Chorągiewki — biała (żółta) i czerwona
Światło — zielone i czerwone

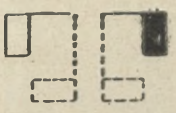
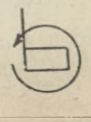
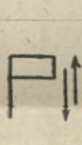
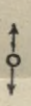
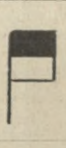
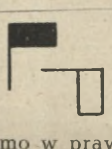
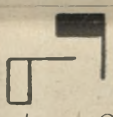
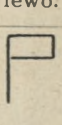
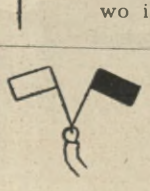
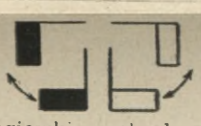
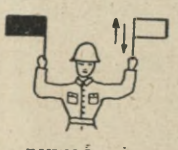
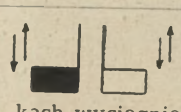
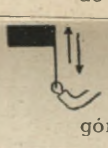
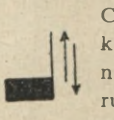
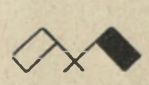
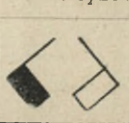
L.p.	Treść sygnału	Sposób podawania sygnałów chorągiewkami	Sygnały świetlne za pomocą latarń (w nocy)	Sygnały ręczne
1	„Uwaga!" „Róbcie to, co i ja!"	 Białą chorągiewkę podnieść pionowo i trzymać nieruchomo	 Zielony — seria kropek	Prawą rękę podnieść do góry
2	„Na miejsca!"	 Obydwie chorągiewki podnieść do poziomu w wyciągniętych rękach i szybko opuszczać je w dół	Czerwony — seria kresek	Obie ręce wyciągnąć w bok do poziomu i szybko opuszczać w dół
3	„Silniki!" (w ruch)	 Białą chorągiewką zataczać koła przed sobą	 Zielony — zataczać koła	Prawą ręką zataczać koła przed sobą
4	„Zatrzymać silniki!"	 Obiema chorągiewkami opuszczonymi w dół wymachiwać na krzyż przed sobą	Seria czerwonych i zielonych kropek	Obiema rękami opuszczonymi w dół wymachiwać przed sobą
5	„Gotowe!"	 Białą chorągiewkę podnieść i trzymać nieruchomo pod kątem 45° w prawo	Zielony — nieruchomo	Prawą rękę podnieść i trzymać nachyloną pod kątem 45°
6	„Marsz!" (naprzód)	 Czerwoną chorągiewką szybko wymachiwać w kierunku marszu	Czerwony — seria: kropka, kreska	Prawą rękę podnieść do góry i wymachiwać w kierunku marszu
7	„Stój!"	 Czerwoną chorągiewkę podnieść pionowo i trzymać nieruchomo	Czerwony — nieruchomo	Prawą rękę podnieść do góry i szybko opuścić w dół
8	„Kolumna marszowa!"	 Białą chorągiewkę podnosić i opuszczać pionowo	 Zielony — podnosić i opuszczać pionowo	Prawą rękę podnosić do góry i opuszczać pionowo
9	„Powiększyć odległość!" (odstęp)	 Czerwoną i białą chorągiewkę trzymać razem, podnosić i opuszczać pionowo		Obie ręce podnosić do góry i opuszczać
10	„Zmniejszyć odległość!" (odstęp)	 Białą chorągiewkę trzymać pionowo nieruchomo. Czerwoną chorągiewką szybko wymachiwać w bok	Zielony — seria: kreska, dwie kropki	Lewą rękę podnieść do góry i trzymać nieruchomo. Prawą rękę wyciągnąć w prawo i wymachiwać w górę i w dół
11	„W prawo!"	 Czerwoną chorągiewkę trzymać pionowo; białą — poziomo w prawo. Obie chorągiewki nieruchome	Czerwony — seria: dwie kreski, dwie kropki	Prawą rękę trzymać pochyło do ziemi pod kątem 45°
12	„W lewo!"	 Czerwoną chorągiewkę trzymać pionowo; białą — poziomo w lewo. Obie chorąg. nieruch.	Zielony — seria: dwie kreski, dwie kropki	Lewą rękę trzymać pochyło do ziemi pod kątem 45°
13	„W tył!"	 Białą chorągiewką szybko wymachiwać w tył	Zielony — seria kresek	Prawą ręką podniesioną do góry wymachiwać w tył
14	„Rozwinięty!"	 Białą chorągiewką szybko wymachiwać prostopadle do kierunku marszu (w prawo i w lewo 4 do 5 razy)		Prawą rękę podnieść i wymachiwać w prawo i w lewo
15	„Alarm!" „Nieprzyjaciel!"	 Obie chorągiewki pod kątem 45° w jednej ręce podniesione w górę	Zielony — wymachiwać w obie strony	Podnieść ręce i trzymać podniesione, nachylone do poziomu pod kątem 45°
16	„Zbiórka!" (wezwanie wozów)	 Chorągiewki w rękach wyciągniętych w bok; z tego położenia opuszczać ręce w dół		Obie ręce wyciągnięte w bok na obie strony do poziomu, opuszczać w dół i podnosić do poziomu kilkakrotnie
17	„Na wozy!"	 Chorągiewka biała i czerwona, ręce zgięte w łokciach; wykonywać nieznaczne ruchy do góry i w dół		Rękami wykonywać ruchy jak chorągiewkami
18	„Z wozów!"	 Chorągiewka biała i czerwona w rękach wyciągniętych w bok; wykonywać małe ruchy do góry i w dół		
19	„Powiększyć szybkość!"	 Chorągiewka czerwona w ręce zgiętej w łokciu; wykonywać ruchy do góry i w dół		Ręką wykonywać ruchy tak jak chorągiewką
20	„Zmniejszyć szybkość!"	 Czerwoną chorągiewką w ręce opuszczonej w dół wykonywać ruchy do góry i w dół		Prawą rękę wyciągnąć w bok, opuszczać w dół i podnosić do poziomu
21	„Zaczepić!"	 Obydwie chorągiewki trzymać nieruchomo skrzyżowane nad głową		Ręce trzymać skrzyżowane nad głową
22	„Odczepić!"	 Obydwie chorągiewki trzymać nachylone w dół od poziomu o 45°		Ręce trzymać w bok nachylone pod kątem 45° w dół

TABELA D_1

TABELA KWADRATÓW LICZB OD 300 DO 1518

N	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
300	900	912	924	936	949	961	973	986	999	1 011
320	1 024	1 037	1 050	1 063	1 076	1 089	1 102	1 116	1 129	1 142
340	1 156	1 170	1 183	1 197	1 211	1 225	1 239	1 253	1 267	1 282
360	1 296	1 310	1 325	1 340	1 354	1 369	1 384	1 399	1 414	1 429
380	1 444	1 459	1 475	1 490	1 505	1 521	1 537	1 552	1 568	1 584
400	1 600	1 616	1 632	1 648	1 665	1 681	1 697	1 714	1 731	1 747
420	1 764	1 781	1 798	1 815	1 832	1 849	1 866	1 884	1 901	1 918
440	1 936	1 954	1 971	1 989	2 007	2 025	2 043	2 061	2 079	2 098
460	2 116	2 134	2 153	2 172	2 190	2 209	2 228	2 247	2 266	2 285
480	2 304	2 323	2 343	2 362	2 381	2 401	2 421	2 440	2 460	2 480
500	2 500	2 520	2 540	2 560	2 581	2 601	2 621	2 642	2 663	2 683
520	2 704	2 725	2 746	2 767	2 788	2 809	2 830	2 852	2 873	2 894
540	2 916	2 938	2 959	2 981	3 003	3 025	3 047	3 069	3 091	3 114
560	3 136	3 158	3 181	3 204	3 226	3 249	3 272	3 295	3 318	3 341
580	3 364	3 387	3 411	3 434	3 457	3 481	3 505	3 528	3 552	3 576
600	3 600	3 624	3 648	3 672	3 697	3 721	3 745	3 770	3 795	3 819
620	3 844	3 869	3 894	3 919	3 944	3 969	3 994	4 020	4 045	4 070
640	4 096	4 122	4 147	4 173	4 199	4 225	4 251	4 277	4 303	4 330
660	4 356	4 382	4 409	4 436	4 462	4 489	4 516	4 543	4 570	4 597
680	4 624	4 651	4 679	4 706	4 733	4 761	4 789	4 816	4 844	4 872

N	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
700	4 900	4 928	4 956	4 984	5 013	5 041	5 069	5 098	5 127	5 155
720	5 184	5 213	5 242	5 271	5 300	5 329	5 358	5 388	5 417	5 446
740	5 476	5 506	5 535	5 565	5 595	5 625	5 655	5 685	5 715	5 746
760	5 776	5 806	5 837	5 868	5 898	5 929	5 960	5 991	6 022	6 053
780	6 084	6 115	6 147	6 178	6 209	6 241	6 273	6 304	6 336	6 368
800	6 400	6 432	6 464	6 496	6 529	6 561	6 593	6 626	6 659	6 691
820	6 724	6 757	6 790	6 820	6 856	6 889	6 922	6 956	6 989	7 022
840	7 056	7 090	7 123	7 157	7 191	7 225	7 259	7 293	7 327	7 362
860	7 396	7 430	7 465	7 500	7 534	7 569	7 604	7 639	7 674	7 709
880	7 744	7 779	7 815	7 850	7 885	7 921	7 957	7 992	8 028	8 064
900	8 100	8 136	8 172	8 208	8 245	8 281	8 317	8 354	8 391	8 427
920	8 464	8 501	8 538	8 575	8 612	8 649	8 686	8 724	8 761	8 798
940	8 836	8 874	8 911	8 949	8 987	9 025	9 063	9 101	9 139	9 178
960	9 216	9 254	9 293	9 332	9 370	9 409	9 448	9 487	9 526	9 565
980	9 604	9 643	9 683	9 722	9 761	9 801	9 841	9 880	9 920	9 960
1 000	10 000	10 040	10 080	10 120	10 160	10 201	10 241	10 282	10 323	10 363
1 020	10 404	10 445	10 486	10 527	10 568	10 609	10 650	10 692	10 733	10 774
1 040	10 816	10 858	10 899	10 941	10 983	11 025	11 067	11 109	11 151	11 194
1 060	11 236	11 278	11 321	11 364	11 406	11 449	11 492	11 535	11 578	11 621
1 080	11 664	11 707	11 751	11 794	11 837	11 881	11 925	11 968	12 012	12 056

N	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
1 100	12 100	12 144	12 188	12 232	12 277	12 321	12 365	12 410	12 455	12 499
1 120	12 544	12 589	12 634	12 679	12 724	12 769	12 814	12 860	12 905	12 950
1 140	12 996	13 042	13 087	13 133	13 179	13 225	13 271	13 317	13 363	13 410
1 160	13 456	13 502	13 549	13 596	13 642	13 689	13 736	13 783	13 830	13 877
1 180	13 924	13 971	14 019	14 066	14 113	14 161	14 209	14 256	14 304	14 352
1 200	14 400	14 448	14 496	14 544	14 593	14 641	14 689	14 738	14 787	14 835
1 220	14 884	14 933	14 982	15 031	15 080	15 129	15 178	15 228	15 277	15 326
1 240	15 376	15 426	15 475	15 525	15 575	15 625	15 675	15 725	15 775	15 826
1 260	15 876	15 926	15 977	16 028	16 078	16 129	16 180	16 231	16 282	16 333
1 280	16 384	16 435	16 487	16 538	16 589	16 641	16 693	16 744	16 796	16 848
1 300	16 900	16 952	17 004	17 056	17 109	17 161	17 213	17 266	17 319	17 371
1 320	17 424	17 477	17 530	17 583	17 636	17 689	17 742	17 796	17 849	17 902
1 340	17 956	18 010	18 063	18 117	18 171	18 225	18 279	18 333	18 387	18 442
1 360	18 496	18 550	18 605	18 660	18 714	18 769	18 824	18 879	18 934	18 989
1 380	19 044	19 099	19 155	19 210	19 265	19 321	19 377	19 432	19 488	19 544
1 400	19 600	19 656	19 712	19 768	19 825	19 881	19 937	19 994	20 051	20 107
1 420	20 164	20 221	20 278	20 335	20 392	20 449	20 506	20 564	20 621	20 678
1 440	20 786	20 794	20 851	20 909	20 967	21 025	21 083	21 141	21 199	21 258
1 460	21 316	21 374	21 433	21 492	21 550	21 609	21 668	21 727	21 786	21 846
1 480	21 904	21 963	22 023	22 082	22 141	22 201	22 261	22 320	22 380	22 440
1 500	22 500	22 560	22 620	22 680	22 741	22 801	22 861	22 952	22 983	23 043

TABELA D.

TABELA SZYBKOŚCI DŹWIĘKU

t^0	C	t^0	C	t^0	C	t^0	C	t^0	C	t^0	C	t^0	C
-40^0	305,6	-27^0	314,0	-14^0	322,2	-1^0	330,2	$+12^0$	338,0	$+25^0$	345,6	$+38^0$	353,1
—39	6,3	—26	4,7	—13	2,8	0^0	330,8	13	8,6	26	6,2	39	3,7
—38	6,9	—25	5,3	—12	3,5	$+1^0$	331,4	14	9,2	27	6,8	40	4,2
—37	7,6	—24	5,9	—11	4,1	2	2,0	15	9,2	28	7,4	41	354,8
—36	8,2	—23	6,6	—10	324,7	3	2,6	16	340,4	29	7,9	42	5,3
—35	8,9	—22	7,9	— 9	5,3	4	3,2	17	1,0	30	8,5	43	5,9
—34	9,5	—21	7,8	— 8	5,9	5	3,8	18	1,5	31	349,1	44	6,5
—33	310,2	—20	318,5	— 7	6,5	6	4,4	19	2,1	32	9,7	45	7,0
—32	0,8	—19	9,1	— 6	7,1	7	5,0	20	2,7	33	350,2	46	7,6
—31	1,5	—18	9,7	— 5	7,8	8	5,6	21	343,3	34	0,8	47	8,2
—30	312,1	—17	320,3	— 4	8,4	9	6,2	22	3,9	35	1,4	48	8,7
—29	2,7	—16	1,0	— 3	9,0	10	6,8	23	4,5	36	1,9	49	9,3
—28	3,4	—15	1,6	— 2	9,6	11	337,4	24	5,0	37	2,5	50	9,8

TABELA D_3

TABELA POPRAWEK NA WIATR $\triangle \tau_w$

μ \ τ_1	100	200	300	400	500	600	700
3	2	3	4	4	5	5	5
4	1	2	2	2	3	3	3
5		1	2	2	2	2	2
6			1	1	1	1	1
7				1	1	1	1

TABELA D_5

TABELA POPRAWEK NA NACHYLENIE PODSTAWY POMIAROWEJ I POŁOŻENIA CELU $\Delta\tau_\beta$

Kąt nachylenia podstawy i położenia celu		τ_0=100	τ_0=200	τ_0=300	τ_0=400	τ_0=500	τ_0=600	τ_0=700
		w tysięcznych s						
0—10	0—10							
	0—20							
	0—30				1	1	1	1
	0—40	1	1	1	1	1	1	1
	0—50	1	1	1	1	1	1	2
	0—60	1	1	1	1	2	2	2
	0—70	1	1	2	2	2	2	3
	0—80	1	2	2	2	3	3	3
	0—90	1	2	2	3	3	4	4
	1—00	2	2	3	3	4	4	5
0—20	0—20		1	1	1	1	1	1
	0—30	1	1	1	1	1	1	1
	0—40	1	1	1	1	1	2	2
	0—50	1	1	2	2	2	2	2
	0—60	1	1	2	2	2	3	3
	0—70	2	2	2	2	3	3	4
	0—80	2	3	3	3	4	4	4
	0—90	2	3	3	4	4	5	5
	1—00	3	3	4	5	5	6	6
0—30	0—30	1	1	1	1	1	2	2
	0—40	1	2	2	2	2	2	2
	0—50	2	2	2	2	3	3	3
	0—60	2	2	3	3	3	3	4
	0—70	3	3	3	4	4	4	4
	0—80	3	3	4	4	5	5	5

Kąt nachylenia podstawy i położenia celu		τ_0=100	τ_0=200	τ_0=300	τ_0=400	τ_0=500	τ_0=600	τ_0=700
		w tysięcznych s						
	0—90	3	4	4	5	5	6	6
	1—00	4	5	5	6	6	7	7
0—40	0—40	2	2	2	3	3	3	3
	0—50	2	3	3	3	3	4	4
	0—60	3	3	4	4	4	4	5
	0 –70	3	4	4	5	5	5	5
	0 –80	4	4	5	5	6	6	6
	0—90	4	5	6	6	7	7	8
	1—00	5	6	6	7	8	8	9
0—50	0—50	3	3	4	4	4	4	5
	0—60	4	4	4	5	5	5	6
	0—70	4	5	5	6	6	6	7
	0 80	5	5	6	6	7	7	8
	0—90	6	6	7	7	8	8	9
	1—00	6	7	8	8	9	10	10
0—60	0—60	4	5	5	6	6	6	7
	0—70	5	6	6	7	7	7	8
	0—80	6	6	7	8	8	9	9
	0—90	7	7	8	9	9	10	10
	1—00	7	8	9	10	10	11	12
0—70	0—70	6	7	7	8	8	9	9
	0—80	7	7	8	9	9	10	10
	0—90	8	8	9	10	11	11	12
	1—00	9	9	10	11	12	13	13

Kąt nachylenia podstawy i położenia celu		τ_0=100	τ_0=200	τ_0=300	τ_0=400	τ_0=500	τ_0=600	τ_0=700
		w tysięcznych s						
0—80	0—80	8	9	9	10	11	11	12
	0—90	8	10	10	11	12	13	13
	1—00	10	11	12	13	13	14	15
0—90	0—90	10	11	12	13	13	14	15
	1—00	10	11	12	13	14	15	16
1—00	1—00	12	13	14	16	17	18	18

TABELA D_6

TABELA DLA OKREŚLENIA TEMPERATURY WIRTUALNEJ

$$t_v^\circ = t + (A - B)$$

TABELA A

Odczyt na zwilgoconym termometrze t_1^0	A	Odczyt na zwilgoconym termometrze t_1^0	A
—10°	0,2	+15°	1,3
— 5	0,3	16	1,4
— 4	0,4	17	1,5
— 3	0,4	18	1,6
— 2	0,4	19	1,7
— 1	0,5	20	1,9
± 0°	0,5	21	2,0
+ 1°	0,5	22	2,1
2	0,6	23	2,2
3	0,6	24	2,4
4	0,6	25	2,5
5	0,7	26	2,7
6	0,7	27	2,8
7	0,8	28	3,0
8	0,8	29	3,2
9	0,9	30	3,4
10	1,0	31	3,6
11	1,0	32	3,8
12	1,1	33	4,0
13	1,2	34	4,2
14	1,3	35	4,5

TABELA B

Różnica odczytów na suchym i zwilgoconym termometrze $t^0 - t$	B
0°	0,0
1	0,1
2	0,1
3	0,2
4	0,2
5	0,3
6	0,3
7	0,4
8	0,4
9	0,5
10	0,5
11	0,6
12	0,6
13	0,7
14	0,7
15	0,8
16	0,8
17	0,9
18	1,0
19	1,0
20	1,1

TABELA D_7

TABELA NATURALNYCH WARTOŚCI SINUSA od 0 do 45^0

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,001	0°04′	0—01	0,036	2°04′	0—34
002	07	02	037	07	35
003	10	03	038	11	36
004	14	04	039	14	37
005	17	05	040	18	38
0,006	0°21′	0—06	0,041	2°21′	0—39
007	24	07	042	25	40
008	28	08	043	28	41
009	31	09	044	31	42
010	35	10	045	35	43
0,011	0°38′	0—11	0,046	2°38′	0—44
012	42	11	047	42	45
013	45	12	048	45	46
014	48	13	049	49	47
015	52	14	050	52	48
0,016	0°55′	0—15	0,051	2°55′	0—49
017	59	16	052	59	50
018	1°02′	17	053	3°02′	51
019	06	18	054	06	52
020	09	19	055	09	53
0,021	1°12′	0—20	0,056	3°13′	0—54
022	16	21	057	16	54
023	19	22	058	19	55
024	23	23	059	23	56
025	26	24	060	26	57
0,026	1°30′	0—25	0,061	3°30′	0—58
027	33	26	062	33	59
028	36	27	063	37	60
029	40	28	064	40	61
030	43	29	065	44	62
0,031	1°47′	0—30	0,066	3°47′	0—63
032	50	31	067	51	64
033	54	32	068	54	65
034	57	33	069	57	66
035	2°00′	33	070	4°01′	67

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,071	4°04′	0—68	0,106	6°05′	1—01
072	08	69	107	09	02
073	11	70	108	12	03
074	15	71	109	15	04
075	18	72	110	19	05
0,076	4°22′	0—73	0,111	6°22′	1—06
077	25	74	112	26	07
078	28	75	113	29	08
079	32	76	114	33	09
080	35	77	115	36	10
0,081	4°39′	0—77	0,116	6°40′	1—11
082	42	78	117	43	12
083	46	79	118	47	13
084	49	80	119	50	14
085	53	81	120	54	15
0,086	4°56′	0—82	0,121	6°57′	1—16
087	59	83	122	7°00′	17
088	5°03′	84	123	04	18
089	06	85	124	07	19
090	10	86	125	11	20
0,091	5°13′	0—87	0,126	7°14′	1—21
092	17	88	127	18	22
093	20	89	128	21	23
094	24	90	129	25	24
095	27	91	130	28	25
0,096	5°31′	0—92	0,131	7°32′	1—25
097	34	93	132	35	26
098	37	94	133	39	27
099	41	95	134	42	28
100	44	96	135	46	29
0,101	5°48′	0—97	0,136	7°49′	1—30
102	51	98	137	52	31
103	55	99	138	56	32
104	58	1—00	139	59	33
105	6°02′	00	140	8°03′	34

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,141	8°06′	1—35	0,176	10°08′	1—69
142	10	36	177	12	70
143	13	37	178	15	71
144	17	38	179	19	72
145	20	39	180	23	73
0,146	8°24′	1—40	0,181	10°25′	1—74
147	27	41	182	29	75
148	31	42	183	33	76
149	34	43	184	36	77
150	38	44	185	40	78
0,151	8°41′	1—45	0,186	10°43′	1—79
152	45	46	187	47	80
153	48	47	188	50	81
154	52	48	189	54	82
155	55	49	190	57	83
0,156	8°58′	1—50	0,191	11°01′	1—84
157	9°02′	51	192	04	85
158	05	52	193	08	86
159	09	53	194	11	86
160	12	53	195	15	87
0,161	9°16′	1—54	0,196	11°18′	1—88
162	19	55	197	22	89
163	23	56	198	25	90
164	26	57	199	29	91
165	30	58	200	32	92
0,166	9°33′	1—59	0,201	11°36′	1—93
167	37	60	202	39	94
168	40	61	203	43	95
169	44	62	204	46	96
170	47	63	205	50	97
0,171	9°51′	1—64	0,206	11°53′	1—98
172	54	65	207	57	99
173	58	66	208	12°00′	2—00
174	10°01′	67	209	04	01
175	05	68	210	07	02

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,211	12°11′	2—03	0,246	14°14′	2—37
212	14	04	247	18	38
213	18	05	248	22	39
214	21	06	249	25	40
215	25	07	250	29	41
0,216	12°28′	2—08	0,251	14°32′	2—42
217	32	09	252	36	43
218	36	10	253	39	44
219	39	11	254	43	45
220	43	12	255	46	46
0,221	12°46′	2—13	0,256	14°50′	2—47
222	50	14	257	54	48
223	53	15	258	57	49
224	57	16	259	15°01′	50
225	13°00′	17	260	04	51
0,226	13°04′	2—18	0,261	15°08′	2—52
227	07	19	262	11	53
228	11	20	263	15	54
229	14	21	264	18	55
230	18	22	265	22	56
0,231	13°21′	2—23	0,266	15°26′	2—57
232	25	24	267	29	58
233	28	25	268	33	59
234	32	26	269	36	60
335	36	26	270	40	61
0,236	13°39′	2—27	0,271	15°43′	2—62
237	43	28	272	47	63
238	46	29	273	51	64
239	50	30	274	54	65
240	53	31	275	58	66
0,241	13°57′	2—32	0,276	16°01′	2—67
242	14°00′	33	277	05	68
243	04	34	278	08	69
244	07	35	279	12	70
245	11	36	280	16	71

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,281	16° 19′	2—72	0,316	18° 25′	3—07
282	23	73	317	29	08
283	26	74	318	33	09
284	30	75	319	36	10
285	33	76	320	40	11
0,286	16° 37′	2—77	0,321	18° 43′	3—12
287	41	78	322	47	13
288	44	79	323	51	14
289	48	80	324	54	15
290	51	81	325	58	16
0,291	16° 55′	2—82	0,326	19° 02′	3—17
292	59	83	327	05	18
293	17° 02′	84	328	09	19
294	06	85	329	13	20
295	09	86	330	16	21
0,296	17° 13′	2—87	0,331	19° 20′	3—22
297	17	88	332	23	23
298	20	89	333	27	24
299	24	90	334	31	25
300	27	91	335	34	26
0,301	17° 31′	2—92	0,336	19° 38′	3—27
302	35	93	337	42	28
303	38	94	338	45	29
304	42	95	339	49	30
305	45	96	340	53	31
0,306	17° 49′	2—97	0,341	19° 56′	3—32
307	53	98	342	20° 00′	33
308	56	99	343	04	34
309	18° 00′	3—00	344	07	35
310	04	01	345	11	36
0,311	18° 07′	3—02	0,346	20° 15′	3—37
312	11	03	347	18	38
313	14	04	348	22	39
314	18	05	349	26	40
315	22	06	350	29	41

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,351	20° 33′	3—42	0,386	22° 42′	3—78
352	37	43	387	46	80
353	40	44	388	50	81
354	44	45	389	54	82
355	48	47	390	57	83
0,356	20° 51′	3—48	0,391	23° 01′	3—84
357	55	49	392	05	85
358	59	50	393	08	86
359	21° 02′	51	394	12	87
360	06	52	395	16	88
0,361	21° 10′	3—53	0,396	23° 20′	3—89
362	13	54	397	23	90
363	17	55	398	27	91
364	21	56	399	31	92
365	24	57	400	35	93
0,366	21° 28′	3—58	0,401	23° 38′	3—94
367	32	59	402	42	95
368	36	60	403	46	96
369	39	61	404	50	97
370	43	62	405	53	98
0,371	21° 47′	3—63	0,406	23° 57′	3—99
372	50	64	407	24° 01′	4—00
373	54	65	408	05	01
374	58	66	409	09	02
375	22° 01′	67	410	12	03
0,376	22° 05′	3—68	0,411	24° 16′	4—04
377	09	69	412	20	06
378	13	70	413	24	07
379	16	71	414	27	08
380	20	72	415	31	09
0,381	22° 24′	3—73	0,416	24° 35′	4—10
382	27	74	417	39	11
383	31	75	418	43	12
384	35	76	419	46	13
385	39	77	420	50	14

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,421	24°54′	4—15	0,456	27°08′	4—52
422	58	16	457	12	53
423	25°01′	17	458	15	54
424	05	18	459	19	55
425	09	19	460	23	56
0,426	25°13′	4—20	0,461	27°27′	4—58
427	17	21	462	31	59
428	20	22	463	35	60
429	24	23	464	39	61
430	28	24	465	43	62
0,431	25°32′	4—26	0,466	27°47′	4—63
432	36	27	467	50	64
433	39	28	468	54	65
434	43	29	469	58	66
435	47	30	470	28°02′	67
0,436	25°51′	4—31	0,471	28°06′	4—68
437	55	32	472	10	69
438	59	33	473	14	70
439	26°02′	34	474	18	72
440	06	35	475	22	73
0,441	26°10′	4—36	0,476	28°25′	4—74
442	14	37	477	29	75
443	18	38	478	33	76
444	21	39	479	37	77
445	25	40	480	41	78
0,446	26°29′	4—41	0,481	28°45′	4—79
447	33	43	482	49	80
448	37	44	483	53	81
449	41	45	484	57	82
450	45	46	485	29°01′	84
0,451	26°48′	4—47	0,486	29°05′	4—85
452	52	48	487	09	86
453	56	49	488	13	87
454	27°00′	50	489	17	88
455	04	51	490	20	89

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,491	29°24′	4—90	0,526	31°44′	5—29
492	28	91	527	48	30
493	32	92	528	52	31
494	36	93	529	56	32
495	40	94	530	32°00′	33
0,496	29°44′	4—96	0,531	32°04′	5—35
497	48	97	532	08	36
498	52	98	533	12	37
499	56	99	534	17	38
500	30°00′	5—00	535	21	39
0,501	30°04′	5—01	0,536	32°25′	5—40
502	08	02	537	29	41
503	12	03	538	33	42
504	16	04	539	37	44
505	20	06	540	41	45
0,506	30°24′	5—07	0,541	32°45′	5—46
507	28	08	542	49	47
508	32	09	543	53	48
509	36	10	544	57	49
510	40	11	545	33°01′	50
0,511	30°44′	5—12	0,546	33°06′	5—52
512	48	13	547	10	53
513	52	14	548	14	54
514	56	16	549	18	55
515	31°00′	17	550	22	56
0,516	31°04′	5—18	0,551	33°26′	5—57
517	08	19	552	30	58
518	12	20	553	34	59
519	16	21	554	38	61
520	20	22	555	43	62
0,521	31°24′	5—23	0,556	33°47′	5—63
522	28	24	557	51	64
523	32	26	558	55	65
524	36	27	559	59	66
525	40	28	560	34°03′	67

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,561	34°08′	5—69	0,596	36°36′	6—10
562	12	70	597	39	11
563	16	71	598	44	12
564	20	72	599	48	13
565	24	73	600	52	14
0,566	34°28′	5—75	0,601	36°56′	6—16
567	32	76	602	37°01′	17
568	37	77	603	06	18
569	41	78	604	09	19
570	45	79	605	14	20
0,571	34°49′	5—80	0,606	37°18′	6—22
572	53	81	607	22	23
573	58	83	608	27	24
574	35°02′	84	609	31	25
575	06	85	610	35	26
0,576	35°10′	5—86	0,611	37°40′	6—28
577	14	87	612	44	29
578	19	89	613	48	30
579	23	90	614	53	31
580	27	91	615	57	32
0,581	35°31′	5—92	0,616	38°01′	6—34
582	35	93	617	06	35
583	40	94	618	10	36
584	44	96	619	15	37
585	48	97	620	19	39
0,586	35°52′	5—98	0,621	38°23′	6—40
587	57	99	622	28	41
588	36°01′	6—00	623	32	42
589	05	01	624	36	43
590	09	03	625	41	45
0,591	36°14′	6—04	0,626	38°45′	6—46
592	18	05	627	50	47
593	22	06	628	54	48
594	26	07	630	39°03′	51
595	31	08			

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,631	39°07′	6—52	0,666	41°46′	6—96
632	12	53	667	50	97
633	16	54	668	55	98
634	21	56	669	59	7—00
635	25	57	670	42°04′	01
0,636	39°30′	6—58	0,671	42°09′	7—02
637	34	59	672	13	04
638	39	61	673	18	05
639	43	62	674	23	06
640	48	63	675	27	07
0,641	39°52′	6—64	0,676	42°32′	7—09
642	56	66	677	37	10
643	40°01′	67	678	41	11
644	05	68	679	46	13
645	10	69	680	51	14
0,646	40°14′	6—71	0,681	42°55′	7—15
647	19	72	682	43°00′	17
648	23	73	683	05	18
649	28	74	684	09	19
650	32	76	685	14	20
0,651	40°37′	6—77	0,686	43°19′	7—22
652	42	78	687	24	23
653	46	79	688	28	24
654	51	81	689	33	26
655	55	82	690	38	27
0,656	41°00′	6—83	0,691	43°43′	7—28
657	04	84	692	47	30
658	09	86	693	52	31
659	13	87	694	57	32
660	18	88	695	44°02′	34
0,661	41°23′	6—90	0,696	44°06′	7—35
662	27	91	697	11	36
663	32	92	698	16	38
665	41	95	700	36	40

Sinus	w stopniach	w tysięcznych	Sinus	w stopniach	w tysięcznych
0,701	44°30′	7—42	0,706	44°55′	7—48
702	35	43	707	59	50
703	40	44	708	45°04′	51
704	45	46			
705	50	47			



1597/1

wlw