

DZIAŁ VI.

Sygnalizacya i urządzenia zabezpieczające.

ROZDZIAŁ I.

Cel i środki sygnalizacyi kolejowej. Sygnały widzialne i słyszalne.
Sygnały liniowe, stacyjne i pociągowe.

Bezpieczeństwo ruchu na drogach żelaznych zależy w znacznym stopniu od możliwości porozumiewania się pracowników kolejowych z odległości, wyraźnie i szybko, w sprawach, które tegoż bezpieczeństwa dotyczą. Ponieważ głos ludzki jest w tych przypadkach nie wystarczający, więc od początku istnienia dróg żelaznych stosowane są do takiego porozumiewania się *sygnały widzialne i słyszalne* o umówionem znaczeniu.

Sygnały *słyszalne* posiadają tę ważną właściwość, że zwracają na siebie uwagę, zajęta innym przedmiotem, gdy tymczasem do przyjęcia sygnału widzialnego potrzeba, ażeby osoba, do której on się odnosi, patrzała w jego kierunku, t. j. oczekiwała ukazania się sygnału. Jednakże odległość, na jakiej sygnały słyszalne mogą być wyraźnie rozumiane, jest względnie niewielka, tem bardziej, że mogą je zagłuszać szum lub dźwięki skądinąd pochodzące. Przeciwnie, dobrze urządzony sygnał widzialny może być dostrzeżony z odległości nawet wiorst kilku.

Jeszcze w końcu XVIII stulecia bracia Chappe, wynalazcy telegrafu optycznego, wykonali szereg doświadczeń, z których wyprowadzili następujące wnioski:

- 1) Widzialność ciała oświetlonego znajduje się w stosunku prostym do pierwiastka kwadratowego z siły oświetlenia i z powierzchni oświetlonej.
- 2) Powierzchnia tej samej wielkości daje się dostrzedz na dalszą odległość, gdy jest podługowata, niż gdy jest okrągła lub kwadratowa.
- 3) Barwy ciał oświetlonych nikną w pewnych warunkach oświetlenia, przeto do telegrafowania nadaje się kształt, nie zaś barwa sygnału.
- 4) Za tło sygnału winno służyć sklepienie niebieskie.
- 5) Występy, nawet nieznacznej wielkości, na wązkich ciałach prostoliniowych dają się dostrzedz dopóty, dopóki samo ciało jest widzialne.

6) W średnich warunkach atmosfery, gdy niebo jest obłoczyste, ciało o długości $1,92\text{ m}$ i szerokości $0,32\text{ m}$ widzialnem jest dla oka nieuzbrojonego na odległość do 10 km .

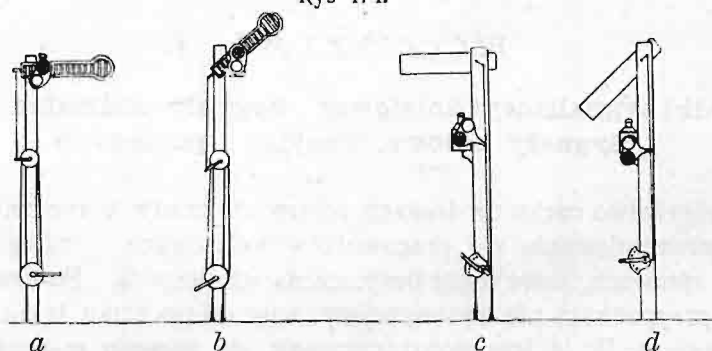
7) Przyjawszy za jednostkę widzialność ognia białego, otrzymamy, że widzialność ognia czerwonego wynosi $\frac{1}{3}$, zielonego $\frac{1}{5}$, zaś niebieskiego $\frac{1}{7}$.

8) Ognie barwy jednakowej zlewają się w jeden obraz, gdy odległość między nimi nie przekracza $\frac{1}{1000}$ odległości od widza.

9) Ognie barw różnych, zwłaszcza gdy barwy te dopełniają się wzajemnie, można rozróżnić dopóki odległość ich nie przekracza tej odległości, na której widzialnym jest jeszcze ogień najślabiej świecący.

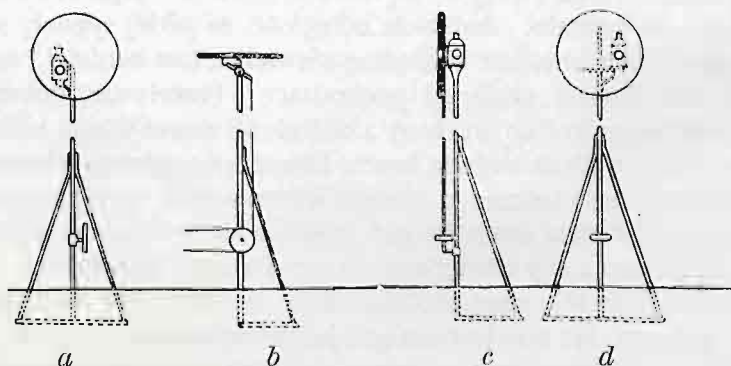
10) Samego tylko ognia białego nie należy używać do sygnalizowania na dalekie odległości, ponieważ w pewnych warunkach atmosferycznych przyjmuje on zabarwienie czerwone, pomarańczowe lub zielone.

Rys. 474.



11) Ruch ognia w nocy nie daje się dostrzedz, o ile w bliskości nie ma drugiego ognia nieruchomego.

Rys. 475.

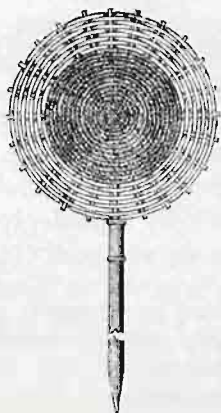


Sygnalty widzialne stosuje się na drogach żelaznych w porze dziennej w postaci tak zwanych semaforów (rys. 474 *a, b, c, d*), t. j. słupów o ramionach ruchomych kształtu podłużnego, jako też w postaci tarcz stałych (rys. 475) lub przenośnych (rys. 476) oraz chorągiewek (rys. 477), w porze zaś nocnej w postaci latarni,

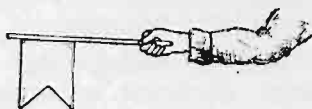
rzucających światło o rozmaitem zabarwieniu (rys. 478). Ramiona semaforów i tarcze sygnałowe mogą przyjmować rozmaite położenia, z których każde oznacza sygnał odrębny. Ramię semaforu, trzymane w położeniu poziomem, t. j. prostopadle do słupa¹⁾ (rys. 474 *a*, *c*), oznacza, że droga jest zamknięta dla jazdy, i wyraża żądanie zatrzymania pociągu. Ramię semaforu, trzymane ukośnie ku górze lub ku dołowi pod kątem 45° (rys. 474 *b*, *d*), oznacza, że droga jest wolna, i wyraża pozwolenie na dalszą jazdę pociągu. W razie użycia tarczy, położenie jej prostopadłe do toru wyraża, że droga jest zamknięta, zaś położenie pionowe albo poziome, krawędzią do zbliżającego się pociągu, wyraża, że droga jest wolna.

Do ramion semaforów i do tarcz sygnałowych przytwierdzone są szkła różnobarwne, które zakrywają latarnię i przedstawiają się wraz z nimi za pomocą jednej wspólnej przekładni. Tym sposobem barwa latarni wskazuje w porze nocnej, w jakim położeniu znajduje się ramię semaforu lub tarcza sygnałowa, które wtedy nie są widoczne.

Rys. 476.



Rys. 477.



Rys. 478.



Sygnały dzienne, podawane tarczami lub chodragiewkami, wyrażane są nie tylko ich położeniem, lecz również i barwą.

Dla szkielec do latarni i do innych sygnałów używane są przeważnie barwy czerwona i zielona. Światło czerwone latarni wyraża niebezpieczeństwo i żądanie wstrzymania jazdy, zaś światło zielone oznacza, że droga jest wolna dla jazdy. Niekiedy stosują światło zielone, aby wyrazić, że jakkolwiek droga jest wolna, jednakże ze względu na jej stan lub z innych powodów należy bieg pociągu zwolnić; zaś sygnał, oznaczający drogę wolną dla jazdy bez zastrzeżeń podają światłem białym²⁾. Należy jednak zauważyć, że w odróżnianiu białego światła sygnałowego od innych światel, służących wyłącznie do oświetlenia, mogą zająć pomyłki. Niezbędne jest także w tym przypadku przedsięwzięcie środków, zapobiegających wybiciu szkielec kolorowych, wskutek czego mógłby powstać sygnał fałszywy.

¹⁾ Z prawej lub lewej strony słupa (patrząc z pociągu), zależnie od tego, czy na linii dwutorowej bieg pociągów odbywa się po torze prawym (na drogach żelaznych niemieckich i na większości dróg rosyjskich), czy też po lewym (na drogach żelaznych angielskich, francuskich i austriackich).

²⁾ Tak przyjęto na drogach żelaznych w Rosyi.

Jeżeli sygnał przeznaczony jest dla pociągów tylko pewnego określonego kierunku, naprz. dla pociągów wchodzących na stację, dążących po jednym z torów linii dwutorowej i t. p., to latarnie zakrywa się czerwonymi lub zielonymi szklami sygnałowymi tylko z jednej strony, z przeciwległej zaś strony latarnie te zakrywa się szklami innej barwy: zielonej, białej lub niebieskiej, dla umożliwienia kontroli, jaki mianowicie sygnał jest podany.

Do podawania *sygnałów słyszalnych* używane są trąbki, gwizdawki, dzwony i petardy układane na szynach.

Semaforey, tarcze i dzwony nieruchome zaliczają się do rzędu *sygnałów statycznych*, pozostających zawsze na jednym miejscu. Wszystkie zaś inne sygnały, jakoto: tarcze *przenośne*, chorągiewki i latarki *ręczne*, trąbki, gwizdawki i petardy, służą do podawania sygnałów z tego miejsca, gdzie to może się okazać potrzebnem.

Zależnie od tego, skąd się sygnały podaje, rozróżniać należy sygnały *liniowe*, podawane ze szlaku pomiędzy stacyami, *stacyjne*, podawane na stacjach i *pociągowe*, podawane z pociągów.

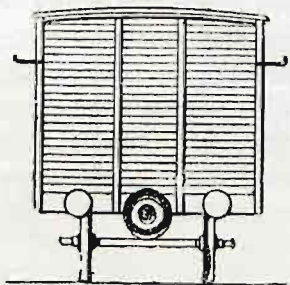
Te ostatnie obejmują nieliczną kategorię sygnałów, podawanych z pociągu obsłudze pociągowej lub straży drogowej.

Sygnały pociągowe widzialne podaje się tarczami (lub chorągiewkami) i latarniami, umieszczonemi z przodu lub z tyłu pociągu, i służącemi głównie:

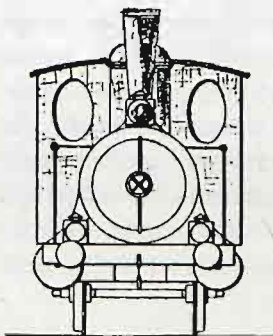
a) Do oznaczenia początku i końca pociągu. Sygnały, oznaczające koniec pociągu, mają ważne znaczenie, ponieważ wskazują obsłudze pociągowej i straży drogowej, czy pociąg idzie w pełnym składzie, a w razie rozerwania się pociągu pozwalają na zarządzenie w porę odpowiednich środków, któreby zapobiegły zderzeniu się rozerwanych części ¹⁾.

¹⁾ Początek pociągu daje się dobrze rozpoznać w porze dziennej po parowozie, idącym na czele. W porze nocnej nad zderzakami parowozu umieszczone są dwie latarnie z ogniem białym, a niekiedy zawiesza się jeszcze trzecia latarnia biała na kominie parowozu (rys. 480). Latarnie te nie tylko sygnalizują zbliżający się pociąg, lecz także oświetlają tor maszyniście.

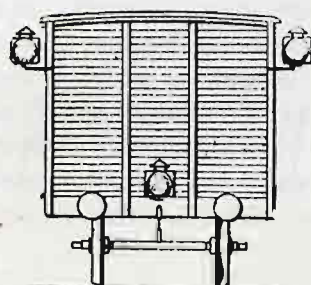
Rys. 479.



Rys. 480.



Rys. 481.



Koniec pociągu sygnalizuje się w porze dziennej za pomocą tarczy czerwonej, zawieszonej na haku pociągowym (rys. 479), w nocy zaś za pomocą trzech latarni czerwonych, z których jedna umieszcza się nad hakiem pociągowym, a dwie pozostałe u góry po bokach wagonu (rys. 481). Latarnie górne rzucają naprzód, t. j. w kierunku ku parowozowi, światło zielone (lub białe) i powinny być tak umieszczone, aby je mógł widzieć maszynista.

b) Do zawiadamiania straży drogowej o oczekiwanym przejściu pociągu nie przewidzianego rozkładem, o przerwie linii telegraficznej (w celu niezwłocznego jej przeglądu i naprawy) i t. p.

Sygnaty pociągowe słyszalne podaje maszynista gwizdawką parowozową ruszając z miejsca, żądając hamowania lub odhamowania i t. p. Obsługa pociągu komunikuje się z maszynistą za pomocą sznura sygnałowego, przeprowadzonego wzdłuż pociągu do gwizdawki parowozowej.

Zasady sygnalizacji liniowej i stacyjnej podano niżej.

ROZDZIAŁ II.

Sygnalizacja liniowa.

Sygnaty liniowe skierowane są do straży drogowej lub do obsługi pociągowej.

Do pierwszej kategorii sygnałów należą zawiadomienia o mającym nastąpić przejściu pociągu (tak zwana sygnalizacja liniowa pociągów), oraz sygnały z żądaniem pomocy, dawane trąbką, dzwonkami elektrycznymi lub semaforami, do drugiej zaś sygnały, służące do zagrozenia miejsc niebezpiecznych toru albo samego pociągu, w celu zabezpieczenia go od zderzenia się z drugim pociągiem.

a) Sygnalizacja liniowa pociągów.

Straż drogowa na szlakach między stacyami jest uprzedzana o pociągach przed ich wyjściem z sąsiednich stacyi, aby można było w porę zamknąć rogatkami przejazdu w poziomie szyn, zdjąć z toru drezyny i wózki, dowożące materiały do robót przy naprawie toru, przerwać wykonywanie tych robót i t. p.

Takie zawiadomienia straży drogowej, szczególnie ważne na drogach żelaznych, mających dużo przejazdów w poziomie szyn, przesyłane były początkowo od jednego dróżnika do drugiego za pomocą semaforów lub innych znaków widzialnych, porozstawianych wzdłuż linii kolejowej. Obecnie do tego celu używane są prawie wyłącznie *dzwony elektryczne* (rys. 482), które się ustawia przeważnie przy przejazdach.

Dzwony te włączone są do przewodu elektrycznego, idącego od jednej stacyi do następnej, i zaopatrzone są w mechanizmy samoczynne, dające pewną ilość uderzeń dzwonu, gdy prąd elektryczny będzie puszczone przez przewód lub gdy będzie przerwany. Do sygnalizacji elektrodzwonowej stosowany bywa oprócz prądu galwanicznego również prąd wzbudzony (indukcyjny). Zmieniając ilość uderzeń dzwonu oraz łącząc uderzenia w grupy, podzielone pauzami, otrzymuje się możliwość sygnalizowania ze stacyi na linię kierunku, w którym będzie szedł pociąg,

Rys. 482.



oraz dawania innych zawiadomień, naprz., że zapowiedziany pociąg nie pójdzie, ostrzegania o wypadkach ucieczki wagonów ze stacy i t. p.

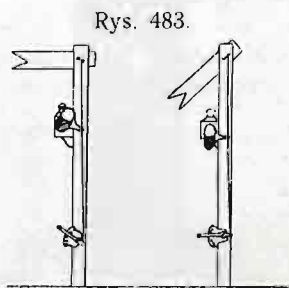
Sygnalizacja elektrodzwonowa może być również przystosowana do podawania sygnałów z linii na stację z żądaniem pomocy dla rozbitego pociągu, przysłania parowozu pomocniczego i t. p.

Pierwotna sygnalizacja pociągów za pomocą stałych sygnałów widzialnych (przeważnie semaforów) stosowana jest dotąd na niektórych drogach żelaznych niezależnie od sygnalizacji elektrodzwonowej i ma na celu wskazanie, czy droga żelazna jest przygotowana do przepuszczenia pociągu, ze względu na stan toru kolejowego, zamknięcie przejazdów w poziomie szyn i t. p., lub też zabezpiecza pociągi zatrzymane na szlaku, uszkodzenia toru i inne przeszkody.

Zbliżanie się pociągu sygnalizuje się nadto od jednego drużnika do następnych trąbkami, używanymi również do przyzywania na pomoc i do innych umówionych sygnałów pomiędzy strażą drogową.

b) Zabezpieczenie sygnałami miejsc niebezpiecznych toru.

Miejsca stale niebezpieczne, jakoto: skrzyżowania torów w jednym poziomie, mosty zwodzone i t. p., zabezpiecza się sygnałami stałymi w postaci tarcz czerwonych i semaforów. Odległość, na której te sygnały dają się widzieć, nie zawsze jest dostateczna, z tego powodu często ustawia się przed nimi *sygnał ostrzegający* w takiej odległości (biorąc pod uwagę profil podłużny linii kolejowej), ażeby w razie potrzeby można było zatrzymać pociąg przed *sygnałem głównym*, nakazującym zatrzymanie pociągu. Sygnał główny ustawia się zwykle w niewielkiej odległości (50 do 30 m) przed miejscem niebezpiecznym.



Sygnały ostrzegające w postaci ruchomych tarcz zielonych lub semaforów o ramionach kształtu odmiennego niż zwykle (rys. 483), pozwala się zwykle przejeżdżać, zwalniając bieg o tyle, aby można było zatrzymać pociąg na odległości, na której maszynista widzi, że droga jest wolna, i w każdym razie przed sygnałem na zatrzymanie. Gdy pociąg się zatrzyma przed sygnałem głównym, sygnał ostrzegający zabezpiecza go z tyłu. Niekiedy sygnał ostrzegający urządza się bywa w postaci tarczy nieruchomej i latarni, mającej stale barwę zieloną, które uprzedzają o bliskości sygnału głównego i nakazują zwolnienie jazdy, lecz nie wskazują, jakie jest położenie tego sygnału.

Miejsca, chwilowo tylko niebezpieczne, jakoto uszkodzenia, zaważenia toru kolejowego, również pociągi na szlaku zatrzymane, zabezpiecza się sygnałami przenośnymi: chorągiewkami i tarczami czerwonymi w porze dziennej, zaś w porze nocnej latarkami ze światłem czerwonym, ręcznymi lub na koszturach, nadto petardami, zakładanymi na szynach w odległości 300 do 400 saż (640 do 853 m) przed przeszkodą.

Petardy stosuje się również dla wzmocnienia sygnału widzialnego na zatrzy-

manie, gdy z powodu mgły, zadymki i t. p. nawet sygnały nocne nie są widoczne na należytej odległości.

Miejsca, wymagające zwolnienia biegu pociągów, zabezpiecza się takimiż sygnałami przenośnymi (tarczami, chorągiewkami i latarkami ręcznymi lub na kosztach), lecz barwy zielonej.

c) Zabezpieczenie pociągów w czasie jazdy.

Pociąg w biegu będzie zabezpieczony od spotkania się z pociągiem, idącym w przeciwnym kierunku, lub od najechania przez pociąg prędszy, jeżeli wszystkie pociągi w ogóle będą oddzielone od siebie pewną odległością tak, aby na określonym odstępie linii kolejowej mógł znajdować się jednocześnie jeden tylko pociąg.

Takie oddzielenie pociągów przestrzenią jest jedynie celem dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zarówno na liniach jednotorowych, jak i na dwutorowych, na których pociągi przebiegają po każdym z torów w jednym tylko kierunku.

W tym ostatnim przypadku bywa stosowane również *oddzielenie pociągów odstępami czasu*. Jako najmniejszy odstęp czasu pomiędzy dwoma pociągami, dążącymi jeden za drugim, przyjmuje się zwykle 10 do 5 minut, i jeżeli jeden pociąg biegnie za drugim w krótszym odstępie czasu, to zatrzymuje go się sygnałami ręcznymi. Jeżeli na drodze żelaznej znajdują się stałe sygnały drogowe, to po przejściu pociągu zabezpiecza go się z tyłu takim sygnałem od najechania przez pociąg następny, idący w zbyt krótkim odstępie czasu, to jest zatrzymuje się pociąg następny, dopóki od przejścia pociągu, który go poprzedza, dostateczny czas nie upłynie. Oczywiście jest jednak, że odstęp czasu jest w tym przypadku tylko równoważnikiem odstępu drogi, przebieganej przez pociąg, i że jedynie tylko odstęp drogi może zabezpieczyć pociąg od najechania drugiego pociągu. Przy dużych różnicach w szybkości pociągów oddzielenia odstępem czasu nie można uważać jako równoznacznego z oddzieleniem odstępem drogi, zwłaszcza, że przy nieco gęstszym ruchu, ściśle zachowanie odstępu czasu jest bardzo trudne. Z tych względów ruch pociągów z oddzieleniem odstępami czasu dozwolony jest w Rosyi tylko w razach wyjątkowych, przyczem pociąg, dążący za innym, powinien być małej szybkości.

Oddzielenie pociągów odstępami drogi, to jest zachowanie warunku, aby na pewnym odstępie mógł znajdować się jednocześnie nie więcej jak jeden tylko pociąg, osiąga się przez porozumienie się stacyi za pomocą *telegrafu*, albo za pomocą tak zwanej *blokad y liniowej*. Ta ostatnia stosuje się, gdy odstępy pomiędzy stacyami podzielone są na drobniejsze działki blokowe. Na linii jednotorowej dla oddzielenia pociągów odstępami drogi stosowane są prócz tego rozmaite sposoby ruchu przytoczone poniżej.

Porozumienie telegraficzne dwóch sąsiednich stacyi, pomiędzy którymi przebiega pociąg, mające na celu niedopuszczenie, aby na tym samym torze znajdował się drugi pociąg, polega na zawiadomieniu sąsiedniej stacyi o wyjściu każdego pociągu i o jego przybyciu. Nadto na liniach jednotorowych pociąg może być wyprowadzony ze stacyi w drogę nie wcześniej, jak po otrzymaniu na to pozwolenia od tej stacyi, na którą go się wyprowadza.

Wydawanie pozwoleń na wyprawianie pociągów ze stacyi może być poruczone specjalnemu *zawiadawcy ruchu* (*ang. train dispatcher*), z którym porozumiewają się telegraficznie wszyscy zawiadawcy stacyi na pewnym oddziale linii kolejowej. Taki zawiadawca ruchu śledzi ruch wszystkich pociągów na swoim oddziale przy pomocy tablic, na których zaznacza położenie w danej chwili wszystkich pociągów na podstawie doniesień telegraficznych zawiadawców stacyi o przyjeździe i odjeździe pociągów.

Ten sposób ruchu jest szczególnie rozpowszechniony w Ameryce.

Na liniach jednotorowych w razie nagłego zepsucia się telegrafu stosowane są zazwyczaj sposoby ruchu z zachowaniem punktów krzyżowania się pociągów lub z zachowaniem pierwszeństwa kierunku pociągów.

Ruch z zachowaniem punktów krzyżowania się pociągów odbywa się w ten sposób, że każdy pociąg biegnie bez uprzedniego porozumienia się do tej stacyi, na której ma podług rozkładu jazdy wyznaczone mijanie się z pociągiem, dążącym w kierunku przeciwnym. Jeżeli pociąg kierunku przeciwnego nie przybył na stacyę, a więc pociągi nie skrzyżowały się, to pociąg przybyły na stacyę oczekuje na niej na pociąg kierunku przeciwnego lub na piśmienne pozwolenie następnej stacyi na wyruszenie w dalszą drogę.

Zasada *ruchu pociągów z zachowaniem pierwszeństwa kierunku* polega na tem, że pociągi mogą być wyprawiane bez pozwolenia tylko w jednym kierunku, zawczasu umówionym. Do wyprawienia zaś pociągu w kierunku odwrotnym niezbędne jest pozwolenie zawiadawcy stacyi, na którą pociąg ma być wysłany. Pozwolenie o może być przesłane pociągiem kierunku, mającego pierwszeństwo. Tym sposobem ruch na przebiegu pomiędzy dwiema sąsiednimi stacyami pozostaje w rozporządzeniu zawiadawcy jednej z tych stacyi, a mianowicie tej, która wyprawia pociągi kierunku, mającego pierwszeństwo.

Jeżeli wszystkie pociągi, kursujące na pewnym oddziale drogi żelaznej, *obsługuje jeden parowóz*, jak to niekiedy ma miejsce na odnogach o niewielkim ruchu, to tem samem wszelkie najechanie lub spotkanie się pociągów jest oczywiście wykluczone.

Sposób ruchu *z przewodnikiem* (pilotem) polega na wyznaczeniu dla każdego szlaku pomiędzy dwiema sąsiednimi stacyami linii jednotorowej osobnego pracownika kolejowego, bez którego żaden pociąg po tym szlaku przebiegać nie może. Jeżeli kilka pociągów należy wyprawić jeden za drugim w tymże kierunku, to przewodnik wydaje na to osobiście polecenie piśmienne maszynistom wszystkich tych pociągów z wyjątkiem ostatniego, który sam odprowadza.

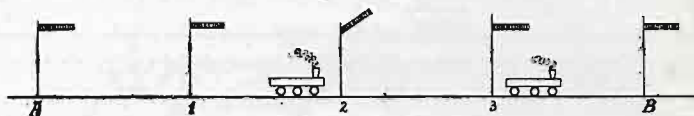
Tenże cel da się osiągnąć mniejszym kosztem, jeżeli pociągi będą wyprawiane nie z przewodnikiem, lecz *z berłem*, na którym wypisane są stacje końcowe szlaku, do którego berło to się odnosi. W razie konieczności wyprawienia więcej niż jednego pociągu w tymże kierunku, zawiadawca stacyi wydaje maszynistom wszystkich takich pociągów z wyjątkiem ostatniego pozwolenia piśmienne na jazdę, okazując przy tem berło, które otrzymuje maszynista ostatniego pociągu tegoż kierunku.

d) Blokada liniowa.

Blokada liniowa polega na podziale szlaków pomiędzy stacyami na działki i na zabezpieczeniu tych działek w obu końcach sygnałami w ten sposób, ażeby

sygnał, pozwalający na wejście pociągu na działkę blokową, nie mógł być podany dopóty, dopóki pociąg poprzedzający nie przebiegnie całej tej działki i nie zostanie zabezpieczony z tyłu sygnałem na zatrzymanie. Tak naprz. według rys. 484 wejście na działkę blokową 2—3 może być dozwolone i sygnał 2 podany na jazdę dopiero wtedy, gdy pociąg poprzedzający minie posterunek 3 i gdy sygnał na tym posterunku zostanie postawiony na zatrzymanie.

Rys. 484.



Blokada, w której wskazana powyżej zasada jest ściśle zachowywana, nazywa się *blokadą bezwzględną*.

W niektórych krajach, zwłaszcza we Francji, dla zmniejszenia straty czasu wskutek zatrzymywania pociągów przed zamkniętym semaforem dopuszcza się *blokadę warunkową*. Zasada blokady warunkowej polega na tym, że dozwala się przejechać semafor, postawiony na zatrzymanie, po upływie pewnego umówionego czasu od przejścia pociągu poprzedzającego i pod warunkiem, że sygnalista posterunku blokowego wyda maszyniście pociągu pozwolenie piśmienne z ostrzeżeniem o znajdowaniu się drugiego pociągu na działce blokowej. W rzeczywistości wydawanie pozwoleń piśmiennych jest w pewnych razach nieuniknione również przy blokadzie bezwzględnej, a mianowicie w razie zepsucia się semaforów lub przyrządów blokowych, albo w razie zatrzymania pociągu w drodze wskutek nieszczęśliwego wypadku i t. p.

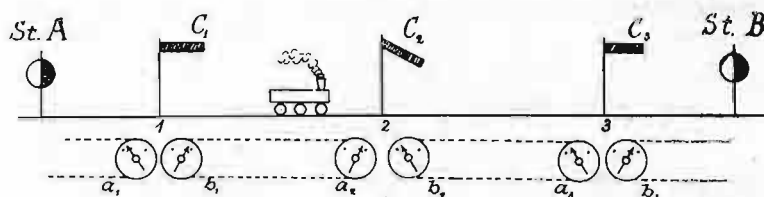
Blokada pociągów stosowana jest prawie wyłącznie na liniach dwutorowych i w tym przypadku na szlaku międzystacyjny może jednocześnie i nieustannie znajdować się w biegu tyle pociągów obu kierunków, ile na tymże szlaku istnieje działek blokowych. Na linii jednotorowej blokada zmniejsza odstępy czasu tylko pomiędzy tymi pociągami, które biegą jeden za drugim w tymże kierunku.

Sygnały, zabezpieczające działki blokowe, składają się z dwóch semaforów jednoramiennych, po jednym dla każdego kierunku jazdy, ustawionych na granicy dwóch sąsiednich działek. Sygnały na semaforach podaje sygnalista z posterunku blokowego czyli z budki, w której mieszczą się przyrządy blokowe. *Przyrządy blokowe* służyły pierwotnie do *uproszczenia porozumień telegraficznych* pomiędzy sygnalistami dwóch sąsiednich posterunków. Dwojakiego rodzaju zawiadomienia, a mianowicie „działka wolna” albo „działka zajęta”, podawano przy pomocy igiełek $a_1 b_1$, $a_2 b_2$, $a_3 b_3$. . . (rys. 485), które prąd elektryczny stały nachylał jednocześnie na dwóch sąsiednich posterunkach w lewo (działka blokowa wolna) albo w prawo (działka blokowa zajęta). W razie uszkodzenia przewodu elektrycznego strzałki stawały w położeniu pionowym.

Porządek użycia takich przyrządów blokowych jest następujący: gdy pociąg, wchodzi na działkę wolną 2—3 i minie posterunek 2, to sygnalista tego posterunku podaje sygnał na zatrzymanie na semaforze C_2 i przestawia igiełkę b_2 na prawo,

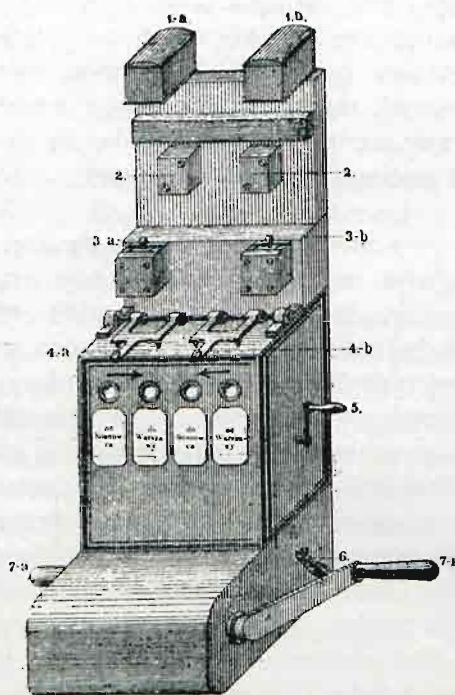
zawiadamiając przez to sygnalistę na posterunku b_3 , że pociąg wszedł na działkę 2—3, zaś igielkę a_2 na lewo, zawiadamiając przez to sygnalistę na posterunku 1, że działka 1—2 jest wolna.

Rys. 485.



Tak więc w urządzeniu opisanem powyżej przyjęto za zasadę, że otwarcie semaforów, ustawionych na granicach działek blokowych, zależy od pozwolenia sygnalistów najbliższych posterunków następnych, licząc w kierunku jazdy. Krańcowym semaforem przedstacyjnym C_3 rozporządza zawiadowca stacyi.

Rys. 486.



Do sygnalizowania pociągów kierunku odwrotnego służy drugi semafor posterunkowy oraz drugie dwie igielki w przyrządzie blokowym.

Opisane urządzenia blokowe były stosowane na drogach żelaznych angielskich od r. 1844 i przetrwały do czasów obecnych, mniejwięcej w tejże postaci na niektórych drogach żelaznych zagranicznych. Jednakże obecnie pod przyrządami blokowymi rozumie się zazwyczaj tylko przyrządy udoskonalonego ustroju, zespolone mechanicznie z przyrządami do przestawiania semaforów. Zależność mechaniczna przyrządów do przestawiania semaforów od przyrządów blokowych polega na tem, że semafor może być postawiony na jazdę dopiero wtedy, gdy posterunek następny zawiadomi, że działka blokowa jest wolna, czyli gdy go odblokuje. Jednakże zawiadomienie to może być podane dopiero wówczas, gdy semafor

na tym posterunku jest postawiony na zatrzymanie.

Przyrządy blokowe działają za pomocą prądu galwanicznego lub wzbudzonego (indukcyjnego). W nowszych przyrządach stosowany jest przeważnie prąd wzbudzony, który ma tę wyższość, że nie podlega wpływom elektryczności atmosferycznej.

W Rosyi, również jak w Niemczech i w Austrii, najwięcej rozpowszechnione są przyrządy blokowe układu Siemens'a i Halske'go. Rys. 486 przedstawia *przyrząd blokowy Siemens'u i Halske'go o czterech okienkach*, z których dwa przeznaczone są dla pociągów jednego kierunku, zaś drugie dwa dla pociągów kierunku odwrotnego. Poszczególne czynności przy blokowaniu pociągów sygnalizuje w przyrządzie blokowym biała lub czerwona barwa tarczy, ukazującej się w okienku. Zmiana tej barwy otrzymuje się jednocześnie na dwóch sąsiednich posterunkach blokowych pod działaniem induktora, wprawianego w ruch obrotowy za pomocą korbki 5, naciskając przy tem jeden z przycisków blokowych 4a lub 4b. Pod skrzynką przyrządu blokowego umieszczone są korby 7a i 7b do podawania sygnałów na semaforach dla pociągów obu kierunków. Do podawania umówionych sygnałów słyszalnych służą dzwonki elektryczne 1a i 1b (zwane budzikami) i przyciski 3a i 3b do takichże dzwonków na sąsiednich posterunkach blokowych.

Ustrój wewnętrzny jednego ogniwa przyrządu blokowego podany jest na rys. 487 a, b, c. Tarcza R, zasłaniająca okienko przyrządu blokowego, ma kształt wycinka koła, obracającego się około osi a, i jest pomalowana w połowie na czerwono, w połowie zaś na białą. Wycinek ten posiada na obwodzie zęby, którymi zaczepia za kotwicę M (z namagnesowanego żelaza) elektromagnesu E. Pod wpływem prądu zmiennego od induktora I, ramię N kotwicy, obracającej się około osi M, przyciąga to jeden, to znów drugi biegun elektromagnesu E. Gdy przyrząd jest w położeniu odblokowanym (rys. 487c), to sprężyna f podtrzymuje od dołu wycinek R. Gdy zaś po naciśnięciu przycisku blokowego B sprężyna ta opuści się wraz z prętem d (rys. 487a), to przy wahaniami kotwicy M wycinek R opadnie na dół pod wpływem własnego ciężaru (rys. 487b). Natomiast wskutek wahań kotwicy M w zablokowanym położeniu przyrządu (rys. 487b), wycinek R podniesie się do poprzedniego położenia pod działaniem sprężyny f (rys. 487c).

Przy naciskaniu przycisku B pręt d pcha ku dołowi pręt r umieszczony niżej i służący do zamykania korby semaforowej za pomocą zastawki S. Pręt r utrzymuje się w położeniu opuszczonem ku dołowi za pomocą języczka h, jednakże tylko w tym przypadku, jeżeli jednocześnie z naciśnięciem przycisku blokowego nastąpi kilka obrotów korbką k induktora, wskutek czego wycinek R opadnie na dół (okienko czerwone). Odwrotnie, jeżeli pod działaniem induktora z sąsiedniego posterunku wycinek R podniesie się w górę (okienko białe), to języczek h uwolni jednocześnie pręt r, który odemknie korbę semaforu.

Przy takim ustroju przyrządów blokowych sygnalista, postawiwszy po przejściu pociągu ramię semaforu w położeniu poziomem t. j. na zatrzymanie, *blokuje* semafor w tem położeniu, naciskając przycisk B i kręcąc korbką induktora. Wtedy w okienkach przyrządów blokowych na danym posterunku i na następnym ukazuje się barwa czerwona. Gdy pociąg minie już następny posterunek blokowy, sygnalista tego posterunku wykonywa też same czynności i przez to odblokowuje poprzedzający przyrząd blokowy, a mianowicie zmienia czerwona barwę okienek na białą i odmyka semafor na poprzedzającym posterunku blokowym.

Gdy semafor znajduje się w położeniu na zatrzymanie i jest zablokowany (rys. 487a), można byłoby powtórnie nacisnąć przycisk *B* i, kręcąc korbą induktora, powtórnie odblokować poprzedzający posterunek blokowy, gdyby nie było zastawki *y*. Zastawka ta nie pozwala wepchnąć pręta *d* dopóty, dopóki niżej położony pręt *r* jest opuszczony, t. j. dopóki nie będzie on odblokowany z następnego posterunku.

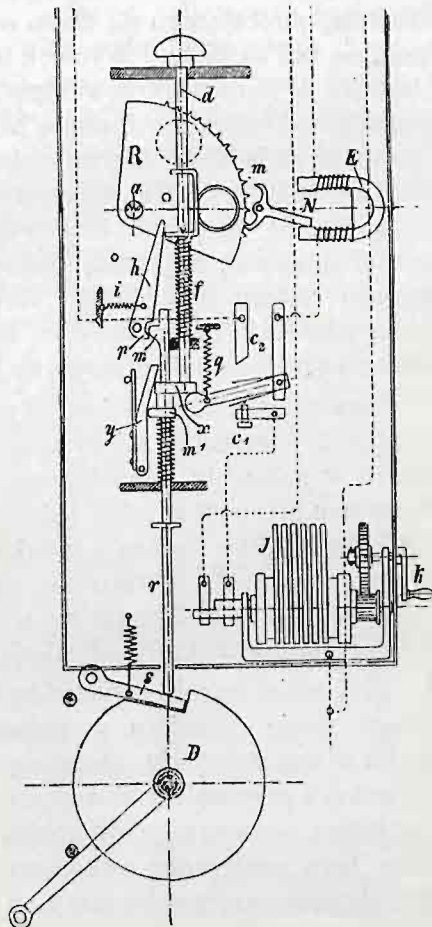
Zablokowanie semaforu na danym posterunku blokowym i odblokowanie semaforu na posterunku poprzedzającym powinny odbywać się jednocześnie, zaraz po przejściu pociągu. W tym celu do naciśnięcia dwóch odpowiednich przycisków urządza się jeden wspólny klawisz (rys. 486). Przy naciśnięciu tego klawisza i zakręceniu korbką induktora, okienka na danym posterunku blokowym i na następnym, odnoszące się do działki blokowej, na którą wszedł pociąg, zabarwiają się na czerwono, okienka zaś na danym posterunku blokowym i na poprzedzającym, odnoszące się do działki blokowej, z której pociąg tylko co zeszedł, zabarwiają się na biał.

Na stacyach pociągi zatrzymują się i wyprzedzają lub przepuszczają inne pociągi, nadto przyjmowanie i wyprawianie pociągów na stacyach może się odbywać jednocześnie i wogóle niezależnie jedno od drugiego, jeżeli ilość torów stacyjnych jest dostateczna. Z tego powodu miejsca, w których pociągi wjeżdżają na stację i wyjeżdżają z niej, są punktami końcowymi blokady liniowej szlaków, położonych po obu stronach stacji. W obrębie stacji działanie blokady liniowej ustaje, zaś bezpieczeństwo ruchu pociągów zapewnia zależność tegoż ruchu od zarządzeń jednej osoby, t. j. zawiadowcy stacji, oraz przyrządy specjalne.

Na drogach żelaznych, posiadających blokadę liniową, stacje są oddzielone od szlaków nie tylko semaforami wjazdowymi, lecz także i wyjazdowymi. Semafony te są końcowymi semaforami blokady liniowej szlaków międzystacyjnych i dla tego też korby tych semaforów są mechanicznie zależne od przyrządu blokowego, który jako końcowy posiada tylko dwa okienka. Nadto, podawanie sygnałów na semaforach stacyjnych wjazdowych i wyjazdowych jest zależne od rozporządzeń zawiadowcy stacji.

Rys. 487a.

Przyrząd blokowy układu Siemens'a i Halske'go dla posterunku międzystacyjnego.
Przycisk blokowy naciśnięty przed zablokowaniem.

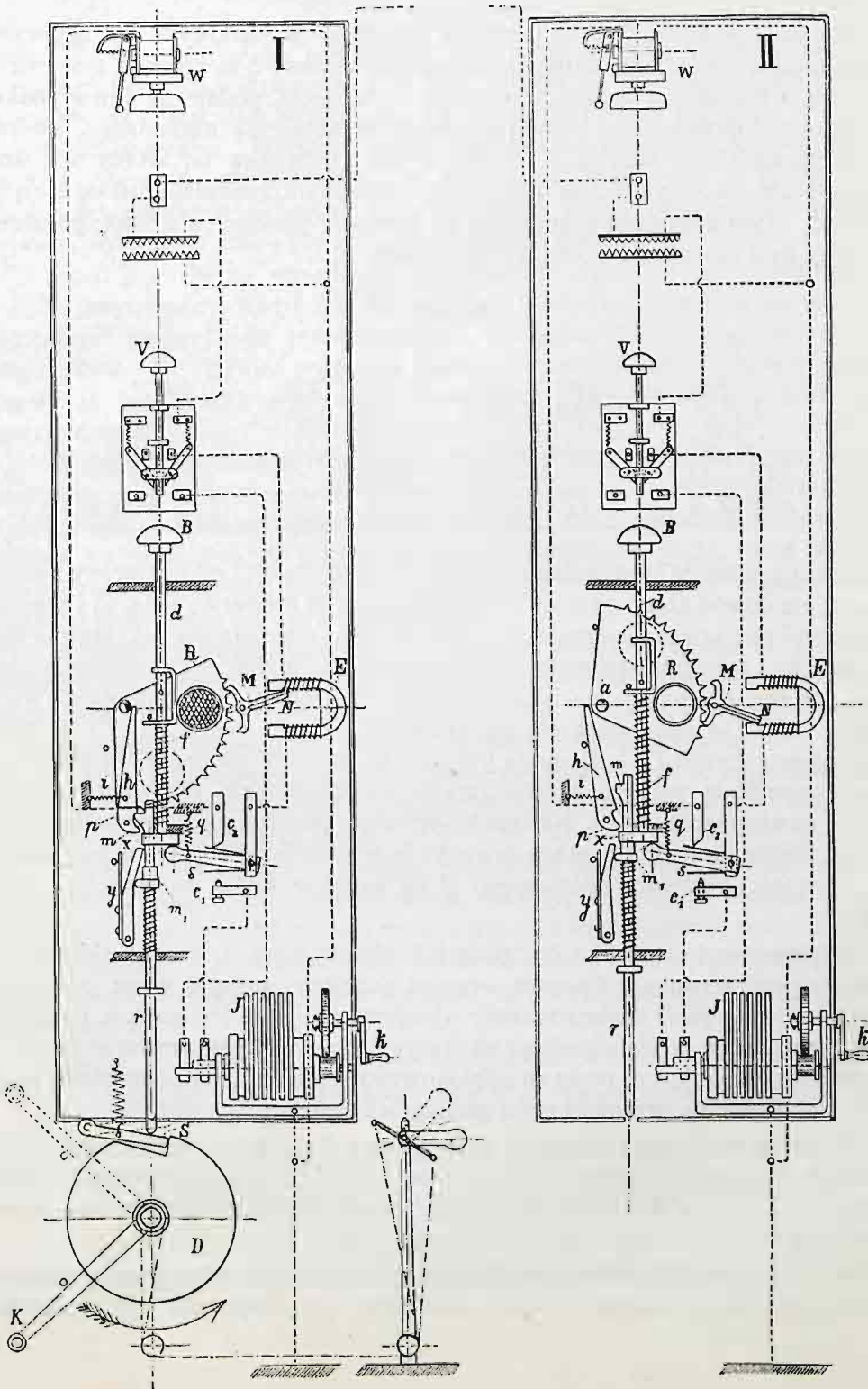


Rys. 487 b, c.

Przyrząd blokowy układu Siemens'a i Halskie'go dla posterunku międzystacyjnego.

b) w położeniu zablokowanym.

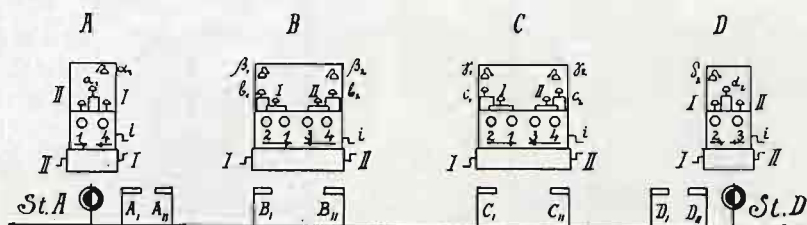
c) w położeniu odblokowanym.



Ruch pociągu od stacji *A* do stacji *D* (rys. 488) odbywa się następującym porządkiem.

Stacja *A* podaje sygnał na jazdę na semaforze wyjazdowym A_1 i wyprowadza pociąg, o czym zawiadamia następny posterunek blokowy *B* za pomocą dzwonka a_1 . Po przejściu pociągu za semafor wyjazdowy A_1 stacja *A* podaje na nim sygnał na zatrzymanie, doprowadzając korbę sygnałową do położenia normalnego, poczem blokuje ją, naciskając klawisz II i kręcąc korbką induktora *i*. Wtedy okienko I w przyrządzie stacyjnym i 2 na posterunku następnym zmieniają barwę białą na czerwoną. Tym sposobem sygnalizuje się obecność pociągu na działce, położonej pomiędzy temi okienkami, i odmyka się semafor B_1 .

Rys. 488.



Jeżeli działka *BC* jest wolna i semafor B_1 jest również odblokowany z posterunku *C*, na dowód czego okienko I na posterunku *B* ma barwę białą, to sygnalista tego posterunku otwiera semafor B_1 w oczekiwaniu sygnalizowanego mu pociągu, a po przejściu tego pociągu podaje na semaforze B_1 sygnał na zatrzymanie i blokuje korbę tegoż semaforu, naciskając klawisz I i kręcąc korbką induktora *i*. Wtedy okienka B_1 i C_2 zabarwiają się na czerwono, okienka zaś B_2 i A_1 na białą, a więc na semaforach C_1 i A_1 mogą być podane sygnały na jazdę, na pierwszym dla przepuszczenia pociągu nadchodzącego, na drugim zaś dla wyprowadzenia ze stacji *A* następnego pociągu. Następnie sygnalista posterunku *B* sygnalizuje sygnaliście posterunku *C* za pomocą dzwonka b_2 wyprowadzenie pociągu w jego kierunku. Czynności posterunku blokowego *C* są zupełnie takież same, jak i posterunku *B*.

Gdy na stacji *D* semafor D_1 będzie już odblokowany, t. j. gdy okienko D_2 zabarwi się na czerwono i dzwonek oznajmi przejście pociągu przez posterunek blokowy *C*, to stacja *D* otwiera semafor wyjazdowy D_1 , jeżeli jest gotowa do przyjęcia pociągu, zaś po wejściu pociągu na stację podaje na tym semaforze sygnał na zatrzymanie i blokuje go, przez co odblokowuje semafor C_1 na poprzednim posterunku blokowym dla przepuszczenia pociągu następnego.

Przebieg pociągów w kierunku odwrotnym z *D* do *A* tem tylko różni się od przebiegu, opisanego powyżej w kierunku od *A* do *D*, że do blokowania semaforów D_{11} , C_{11} , B_{11} i A_{11} służą przyrządy, których okienka są oznaczone numerami 3 i 4.

Na wielu drogach żelaznych w Niemczech stosowane są na posterunkach pośrednich *przyrządy blokowe o dwóch okienkach*, po jednym dla każdego kierun-

ku ruchu. Każdy przyrząd blokowy zależny jest tylko od posterunku następnego, który, blokując siebie (t. j. swój semafor, postawiony na zatrzymanie po przejściu pociągu) i zmieniając barwę swego okienka na czerwoną, odblokowując poprzedzający posterunek blokowy i zmienia w nim czerwoną barwę okienka na białą. Z poprzedzającego posterunku blokowego semafor nie jest blokowany, a więc nic nie przeszkadza podaniu na nim sygnału na jazdę więcej, niż raz jeden, chociażby na posterunku poprzedzającym nie został podany sygnał na zatrzymanie po przejściu pociągu. Wyjście pociągu z posterunku poprzedzającego sygnalizuje się dzwonkiem, lecz nie ujawnia się w przyrządzie blokowym. Z tych względów na drogach żelaznych o dużym ruchu stosowane są na posterunkach międzystacyjnych przeważnie przyrządy blokowe o czterech okienkach.

Jeżeli sygnały na semaforach wjazdowych i wyjazdowych są podawane nie z biura zawiadowcy stacji (co jest możliwe tylko na niewielkich stacjach), lecz z osobnych posterunków przedstacyjnych, to oprócz stacyjnego przyrządu blokowego ustawia się również *przyrządy blokowe na posterunkach przedstacyjnych*, aby umożliwić blokowanie semaforów wjazdowych i wyjazdowych z biura zawiadowcy stacji.

W tym przypadku przyrząd blokowy posterunku przedstacyjnego składa się zazwyczaj z dwóch ogniw, z których jedno służy do blokowania semaforu wjazdowego, drugie zaś wyjazdowego. Przyrząd blokowy stacyjny posiada trzy ogniwa, z których dwa, po jednym dla każdego kierunku jazdy, mają połączenie elektryczne z przyrządem blokowym najbliższego posterunku na szlaku, trzecie zaś służy do blokowania semaforu wjazdowego.

Semafor wyjazdowy zablokowuje się tym samym przyrządem, co i semafor dla tegoż kierunku na szlaku, i oddzielnego przyrządu dla niego nie potrzeba, gdyż pozwolenie na postawienie obu tych semaforów na jazdę może być dane jednocześnie, przed wyprowadzeniem pociągu ze stacji. Przeciwnie, semafor wjazdowy nie może być odblokowywany bezpośrednio ze szlaku, gdyż to jego odblokowanie zależy od tego, czy stacja jest gotowa do przyjęcia pociągu, a więc musi być zarządzone przez zawiadowcę stacji.

W celu, ażeby zawiadowca stacji, niezależnie od przyrządu blokowego, posiadał dowód widoczny, w jakim położeniu znajdują się ramiona semaforów wjazdowych, gdy wskutek oddalenia nie może widzieć ich bezpośrednio, urządza się w biurze zawiadowcy stacji *powtarzające położenia ramion semaforów*, działające za pomocą łączników elektrycznych (przeważnie rtęciowych), które się do tychże ramion przytwierdza.

ROZDZIAŁ III.

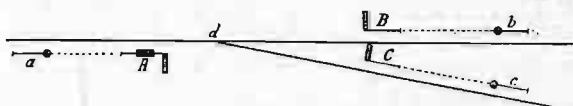
Sygnalizacja stacyjna.

1. Sygnały w miejscach rozgałęzienia toru kolejowego.

Odgałęzienia toru na szlaku pomiędzy stacjami mogą być zaliczone do miejsc niebezpiecznych, które zabezpiecza się sygnałami podług sposobów, wskazanych

już powyżej. Jednakże charakterystyczną właściwością odgałęzień jest, że w tych miejscach może nastąpić zmiana kierunku ruchu pociągu, którą ze względów bezpieczeństwa należy pociągowi sygnalizować.

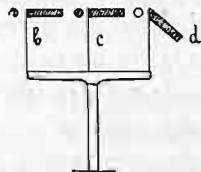
Rys. 489.



Rys. 490a.



Rys. 490b.



Jeżeli na linii *ab* (rys. 489) istnieje w punkcie *d* odgałęzienie *dc*, to miejsce takie zabezpiecza się sygnałami na zatrzymanie, zazwyczaj semaforami *A*, *B*, *C* i sygnałami ostrzegawczymi *a*, *b*, *c*, ustawionymi na trzech zbiegających się kierunkach.

Semafor *A*, zabezpieczający tor w kierunkach *ab* i *ac*, powinien wskazywać, w którym z tych kierunków tor jest gotowy do przepuszczenia pociągu. Można to osiągnąć przez dodanie na semaforze drugiego ramienia. Gdyby w pobliżu punktu *d* istniało nie jedno, lecz dwa odgałęzienia, i gdyby tym sposobem sygnał *A* zabezpieczał tor kolejowy w trzech kierunkach, to do sygnalizowania, w którym z tych kierunków tor jest wolny dla jazdy, sygnał ten powinienby posiadać trzy ramiona.

Sposób podawania sygnałów na semaforach, mających więcej, niż jedno ramię, jest dwójaki. Podług *angielskiego układu sygnalizacyi* każde ramię semaforu odnosi się do jednego tylko kierunku i sygnalizuje w położeniu poziomym, że kierunek ten jest dla jazdy zamknięty, zaś w ukośnym (na drogach żelaznych angielskich pod kątem 45° ku dołowi), że jest on dla jazdy otwarty.

Zgodnie z tą zasadą sygnał, uwidoczniony na rys. 490 *a*, oznacza, że tor gotów jest dla jazdy w kierunku *d*, zaś w kierunkach *b* i *c* zamknięty. W nocy przy ramionach poziomych semaforu ukazują się latarnie czerwone, zaś przy ramieniu ukośnym zielone.

Zamiast rozmieszczenia ramion na słupie semaforu jedno pod drugim, jak wskazano na rys. 490 *a*, stosuje się często dla większej jasności rozmieszczenie, uwidocznione na rys. 490 *b*, t. j. umieszcza się ramiona jedno obok drugiego w takim porządku, w jakim się rozgałęziają tory, do których się te ramiona odnoszą.

Niemiecki układ sygnalizacyi przestrzega ściśle zasady, że ramię poziome semaforu lub światło czerwone nakazują bezwzględnie zatrzymanie pociągu, a więc nie mogą być umieszczane obok sygnałów, oznaczających, że tor jest dla jazdy wolny. Z tego powodu sygnał na zatrzymanie należy podawać jedynie wtedy, gdy tor jest dla jazdy zamknięty we wszystkich kierunkach, i do sygnalizowania tego dostateczne jest jedno tylko ramię semaforu, ustawione poziomo, lub jedno światło

czerwone. Jeżeli tor jest wolny dla jazdy w pierwszym, drugim lub trzecim kierunku, sygnalizuje się to odpowiednio jednym, dwoma lub trzema ramionami semaforu, ustawionymi ukośnie (na drogach żelaznych niemieckich pod kątem 45° ku górze), albo tylomaż światłami zielonemi.

Wynika stąd, że sygnałom angielskim, uwidocznionym na rys. 490 *a* i 490 *b*, odpowiadają sygnały niemieckie, uwidocznione na rys. 491 *a* i 491 *b*.

Jeżeli tor jest zamknięty we wszystkich rozgałęziających się kierunkach, to na słupie semaforu ukazuje się jedno ramię poziome lub jedno światło czerwone. Pozostałe ramiona opuszczone są pionowo, w nocy zaś światła zasłonięte.

Stałe sygnały ostrzegawcze na drogach żelaznych angielskich są podobne do sygnałów głównych, z tą jednakże różnicą, że ich ramiona są wycięte w postaci ogona jaskółczego (rys. 483) i że mają latarnie ze światłem białym, zamiast zielonego.

Na drogach żelaznych niemieckich za sygnał ostrzegawczy służy tarcza zielona, obracająca się około osi pionowej lub poziomej i zaopatrzona w porze nocnej w latarnię ze światłem zielonym, odpowiadającym światłu czerwonemu na sygnale głównym, oraz ze światłem białym, odpowiadającym światłu zielonemu na tymże sygnale.

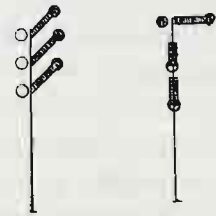
Na drogach żelaznych w *Państwie Rosyjskiem* obowiązywały dotąd przepisy sygnalizacji z r. 1873, bardzo ogólnikowe i nie odpowiadające potrzebom współczesnym ruchu kolejowego. Wynikło stąd, że na poszczególnych drogach żelaznych opracowano z biegiem czasu przepisy sygnalizacji, oparte na niejednakowych zasadach. W r. 1909 wydane zostały nowe ogólne przepisy sygnalizacji, które mają być wprowadzone od 1 Stycznia r. 1911 na wszystkich drogach żelaznych. Przepisy te zbliżone są w zasadzie do przepisów sygnalizacji dróg żelaznych niemieckich z tą różnicą, że za sygnał nocny na jazdę (na semaforach, tarczach stałych i przenośnych i w latarkach ręcznych) przyjęto światło białe, zaś światło zielone (na tarczach ostrzegawczych, w latarkach ręcznych i osadzonych na koszturach) nakazuje baczność i zwolnienie jazdy.

2. Sygnały na stacjach.

Na stacjach warunki bezpieczeństwa ruchu pociągów są zasadniczo inne, niż na szlakach międzystacyjnych, gdyż na stacjach pociągi się zatrzymują, przechodzą z jednego toru na drugi i często podlegają złożonym manewrom. Dla tego też pierwszym krokiem do oddzielenia pociągów przestrzenią, aby je uchronić od spotkania lub dogonienia, jest zabezpieczenie stacji sygnałami, oddzielającymi je od szlaków międzystacyjnych.

Jak to już zaznaczono powyżej, szlaki międzystacyjne mogą być podzielo-

Rys. 491a. Rys. 491b.



ne na działki, oddzielone od siebie sygnałami na wjazd i wyjazd, stosownie do gęstości ruchu t. j. zależnie od tego, w jakich odstępach czasu winien podążać jeden pociąg za drugim. W pewnych okolicznościach taki podział na działki, zabezpieczone sygnałami, bywa stosowany również w obrębie stacji. Zwykle jednak stacja tworzy jeden okrąg ogólny, oddzielony od szlaku sygnałami wjazdowymi i wyjazdowymi, niekiedy zaś samymi tylko sygnałami wjazdowymi. W tym ostatnim przypadku za dowód, że przed pociągiem, który ma być wyprawiony w drogę, tor jest wolny, służy depesza zawiadowcy stacji sąsiedniej, zezwalająca na wyprawienie pociągu na tę stację. Depeszę tę wręcza zawiadowca stacji, wyprawiającej pociąg, konduktorowi głównemu tegoż pociągu. Jeżeli ruch pociągów odbywa się z berłem lub z przewodnikiem, za dowód, że tor jest wolny, służy też berło lub obecność przewodnika.

Sygnały wjazdowe, obecnie prawie wyłącznie w postaci semaforów¹⁾, ustawia się przy wejściu na stację w odległości 15 do 25 saż. (32 do 53 m) przed zwrotnicami wejściowymi, jeżeli zaś przy manewrach stacyjnych dopuszcza się wyciąganie pociągów na tory główne, to w takiejże odległości przed miejscem, do którego tabor wyciągany może najdalej dochodzić.

Semafony wjazdowe mogą być o jednym, dwóch lub trzech ramionach. Przez zastosowanie semaforów o więcej niż jednym ramieniu otrzymuje się możliwość sygnalizowania na semaforze wjazdowym, według sposobów podanych powyżej dla odgałęzień torów, nie tylko, czy wejście na stację jest wolne lub zamknięte, lecz również, na który mianowicie tor stacyjny albo *po którym przebiegu* ten wjazd jest wolny.

Przed semaforem wjazdowym, w odległości, jaka ze względu na profil linii, szybkość pociągów i hamulce okaże się dostateczną do zatrzymania pociągu, stawia się zwykle sygnał ostrzegawczy w postaci semaforu o ramieniu specjalnego kształtu lub w postaci ruchomej tarczy zielonej. Jeżeli semafor wjazdowy nie jest widoczny na dostatecznej odległości, ustawienie przed nim sygnału ostrzegawczego jest obowiązkowe, w innych przypadkach pożądanе.

Nieruchome tarcze zielone, ostrzegające o zbliżaniu się do stacji, lecz nie wskazujące, czy wjazd na nią jest otwarty, rzadko się obecnie stosuje.

Sygnały wyjazdowe, w postaci semaforów, stawia się przy torach wyjazdowych przed miejscem, w którym parowóz staje na czele pociągu.

3. Zasady nastawiania ześrodkowanego zwrotnic i sygnałów oraz zamykania uzależnionego tychże. Tablice zależności.

Sygnał, który otwiera wejście na pewną działkę, powinien świadczyć nie tylko o tem, że na tej działce nie znajduje się drugi pociąg, biegnący po tej samej drodze

¹⁾ Tarcze czerwone, ze względu, że nie są tak dobrze widzialne, stosuje się obecnie dość rzadko.

w tym samym co i on lub wprost przeciwnym kierunku, lecz również o tem, że droga ta pod względem stanu toru i braku jakichkolwiek przeszkód jest gotowa do przejścia pociągu. Sygnaliści posterunków blokowych mogą się po części osobiście przeświadczyć o gotowości pod tym względem działek szlaku międzystacyjnego na długości toru, która jest dla nich widzialna. O tem, że linia jest w porządku, świadczy również brak przeciwnych zawiadomień lub sygnałów od dróżników obchodowych, którzy sprawdzają stan toru, oraz od dróżników przejazdowych, którzy doglądają, aby rogatki na przejazdach były na czas zamknięte.

W obrębie stacyi lub pewnej działki tejże, do gotowości drogi, po której ma przebiegać pociąg, oprócz warunków wymienionych wyżej dla szlaku, niezbędnem jest nadto, ażeby zwrotnice, które się na tej drodze znajdują, były odpowiednio nastawione. Skupienie w jednym miejscu dróg do nastawiania zwrotnic i drągów do podawania sygnałów, zabezpieczających stacyę lub pewną jej działkę, czyli tak zwane *nastawianie ześrodkowane zwrotnic i sygnałów*, pozwala na oddanie tych czynności jednej tylko osobie, a więc ułatwia kontrolę nad położeniem zwrotnic i sygnałów, zmniejsza prawdopodobieństwo niezgodności w położeniu jednych i drugich, wreszcie przyspiesza to nastawianie, co również wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa ruchu.

Jeszcze doskonalsze zabezpieczenie gotowości przebiegu zgodnie z podanym sygnałem można osiągnąć przez *zamykanie uzależnione zwrotnic i sygnałów*. Urządzenie to wprowadza zależność mechaniczną pomiędzy drągami ześrodkowanymi do nastawiania zwrotnic i sygnałów lub innych przyrządów, która polega na tem, że sygnał na wjazd na pewną działkę może być podany dopiero wtedy, gdy wszystkie zwrotnice na odpowiednim przebiegu są nastawione i zamknięte we właściwym położeniu oraz gdy są zamknięte sygnały, zabezpieczające inne przebiegi z danym przebiegiem sprzeczne czyli jednocześnie niedopuszczalne.

Dwa przebiegi są ze sobą sprzeczne w następujących przypadkach:

- a) jeżeli się krzyżują;
- b) jeżeli się na pewnej długości zbiegają;
- c) jeżeli w ogóle każdy z nich wymaga innego położenia zwrotnic.

Dwa pierwsze warunki sprzeczności przebiegów są same przez się zrozumiałe. Dla lepszego zrozumienia warunku ostatniego należy zaznaczyć, że dla bezpieczeństwa ruchu niezbędnem jest, aby było zabezpieczone położenie nie tylko tych zwrotnic, po których ma przebieść pociąg, t. j. zwrotnic, położonych na danym przebiegu, lecz również i innych w ten sposób, ażeby przebieg pociągu był możliwie oddzielony i zabezpieczony od przedostania się nań taboru z torów sąsiednich.

Jeżeli dwa tory sąsiednie są połączone przejściem 1—2 (rys. 492), to dla zabezpieczenia przebiegu po torze I potrzeba nastawić w kierunku toru prostego nie tylko zwrotnicę 1, lecz również zwrotnicę 2. Gdyby

Rys. 492.



ta ostatnia była nastawiona na tor zwrotny, to chociażby po torze II nie oczekiwano przejścia pociągów, jednakże przy manewrach na torze 2—II nie byłoby wyłączone, że tabor przedostanie się przypadkowo na tor I rozpruwszy zwrotnicę 1. Dla tego

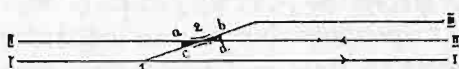
też przy nastawianiu ześrodkowanym takie zwrotnice sprzęga się ze sobą i przestawia jednocześnie za pomocą jednego wspólnego przewodu.

Podobnie przy nastawianiu zwrotnicy 1 (rys. 493) na tor prosty, zwrotnica 2b pojedynczego rozjazdu angielskiego, ułożonego w sąsiednim torze II, powinna być nastawiona na łuk dla zabezpieczenia przebiegu I—I, a mianowicie dla zapobieżenia przedostaniu się taboru na ten przebieg z toru III. Gdyby na skrzyżowa-

Rys. 493.



Rys. 494.



niu 2 był ułożony nie pojedynczy, lecz podwójny rozjazd angielski (rys. 494), to dla zabezpieczenia tegoż przebiegu I—I potrzebaby było, oprócz nastawienia zwrotnicy 2b na łuk, również nastawienia zwrotnicy 2d na prostą. Położenie zwrotnic a i c nie wpływa na zabezpieczenie przebiegu I—I, gdyż przy właściwym nastawieniu zwrotnic b i d tabor w każdym razie skieruje się

ku zwrotnicy a, prując ją o ile zajdzie tego potrzeba. Z powyższych względów przy nastawianiu ześrodkowanym sprzęga się zwykle zwrotnice sąsiednie a i c oraz b i d rozjazdu angielskiego w ten sposób, że gdy jedna z nich nastawiona jest w kierunku toru prostego, to druga prowadzi na łuk, t. j. rozjazd przygotowany jest do jazdy w jednym tylko z kierunków prostych lub w jednym z kierunków po łuku. Zwrotnice 1 i 2b, jako też 1, 2b i 2d mogą być sprzęgnięte razem, jeżeli przedstawianie ich za pomocą jednego wspólnego przewodu nie będzie wymagało zbyt wielkiej siły.

Rozpatrzmy dla przykładu stację drogi żelaznej dwutorowej (rys. 495) o jednym torze prześcigowym, do której ma dojście bocznicą, przecinająca tory główne. Tory główne I i II służą więc dla pociągów jednego tylko kierunku, zaś tory III i IV dla pociągów obu kierunków. Semafor A i C są sygnałami wjazdowymi dla pociągów, przyjmowanych na torach głównych. Drugie ramiona A' i C' tych semaforów otwierają wjazd na tor III w razie wyprzedzania pociągów. Sygnałami wyjazdowymi z torów głównych I i II są odpowiednio semafony B i D, zaś z toru prześcigowego w obu kierunkach semafony E i F. Dla toru bocznego IV ustawione są semafony wjazdowy G i wyjazdowy H.

W tych warunkach istnieją następujące przebiegi:

- 1) Od zachodu na tor I. Sygnał A.
- 2) Z toru I na wschód. Sygnał B.
- 3) Od wschodu na tor II. Sygnał C.
- 4) Z toru II na zachód. Sygnał D.
- 5) Od zachodu na tor III. Sygnał A'.
- 6) Z toru III na wschód. Sygnał E.
- 7) Od wschodu na tor III. Sygnał C'.
- 8) Z toru III na zachód. Sygnał F.
- 9) Od północy na tor IV. Sygnał G.
- 10) Z toru IV na północ. Sygnał H.

Schemat, uwidoczniony na rys. 495, wykazuje naprz., że przebiegi, którym odpowiadają sygnały G i H , są sprzeczne z przebiegami C i C' , B i E , gdyż się z nimi krzyżują. Również sprzecznymi są przebiegi C i E , A' i D .

Przebiegi A i A' , C i C' , A' i C' , D i F , B i E , C' i E , G i H wyłączają się wzajemnie, jako zbiegające się ze sobą całkowicie lub częściowo, w jednym kierunku lub w kierunkach odwrotnych.

W tablicy umieszczonej powyżej (str. 427) wskazane są dla każdego przebiegu wszystkie przebiegi sprzeczne oraz położenie, w jakim winny znajdować się zwrotnice. Ponieważ każdy przebieg posiada swój sygnał, więc przebieg otwarty oznaczony jest w tablicy w postaci semaforu na jazdę $\left\{ \begin{array}{c} \text{P} \\ \text{P} \end{array} \right\}$ o jednym lub dwóch ramionach, przebiegi zaś sprzeczne oznaczone są w postaci semaforów na zatrzymanie Γ , którymi przebiegi te powinny być zabezpieczone. Nastawienie zwrotnic zwykłe na tor prosty oznaczone jest znakiem $+$, zaś nastawienie na łuk znakiem $-$. Kratki puste odpowiadają przebiegom, które nie są sprzeczne z danym przebiegiem, lub zwrotnicom, których położenie jest obojętne. Tablica ta wskazuje, które zwrotnice i sygnały winny być zamknięte mechanicznie w pewnym położeniu, ażeby można było bezpiecznie otworzyć przebieg t. j. sygnał, pozwalający jazdę po nim, i nazywa się *tablicą zależności*.

Porównyując w tablicy zależności położenie zwrotnic dla różnych przebiegów, łatwo rozpoznać przebiegi sprzeczne, za wyjątkiem tych, które się krzyżują albo też różnią się jedynie tylko kierunkiem jazdy. Jeżeli w dwóch przebiegach chociażby jedna tylko ze zwrotnic musi mieć położenia różne ($+$ i $-$), to takie dwa przebiegi są bezwarunkowo sprzeczne. Jeżeli zaś w jednym przebiegu położenie zwrotnicy jest określone, w drugim zaś dowolne, a więc może być także samo, jak w pierwszym, to oczywiście przebiegi te nie będą sprzeczne.

Przebiegi A i B , C i D wjazdu na tory główne I i II oraz wyjazdu z nich wskazane są w tablicy jako sprzeczne w przypuszczeniu, że na rozpatrywanej stacji wszystkie pociągi zatrzymują się. Gdyby jednakże niektóre pociągi przebiegały stację bez zatrzymywania się, to przebiegi te mogłyby nie być sprzeczne, bo w tym przypadku semafony A i B lub C i D musiałyby być otwierane jednocześnie. O ileby przytem zaszła potrzeba zapobieżenia mechanicznie możliwości podania sygnałów jednocześnie na wjazd i wyjazd ze stacji przed wypuszczeniem z niej pociągu poprzedzającego, to możnaby było zadośćuczynić tej potrzebie, urządziwszy pomiędzy tymi sygnałami taką samą zależność, jaka istnieje pomiędzy dwoma sąsiednimi semaforami blokowymi w blokadzie szlaków międzystacyjnych. Zależność ta powinna być taka, żeby naprz. semafor A mógł być postawiony na jazdę dopiero po wyjściu ze stacji pociągu poprzedzającego, zaś semafor B mógł być postawiony na jazdę jednocześnie z semaforem A dopiero wtedy, gdy pociąg poprzedzający przejdzie za działkę blokową, następującą za stacją.

4. Uzgodnienie okręgów nastawczych. Długi przebiegowe. Blokada stacyjna.

W przykładzie przytoczonym powyżej przypuszczało się, że nastawianie zwrotnic i sygnałów całej stacji skupione jest w jednym miejscu i pozostaje pod

dozorem bezpośrednim osoby przyjmującej i wyprawiającej pociągi t. j. zawiadowcy stacyi.

Takie urządzenie może mieć zastosowanie tylko na małych stacjach o niewielkim ruchu i niewielkiej ilości zwrotnic i sygnałów, których położenie jest dobrze widoczne z biura zawiadowcy stacyi lub z przyległego peronu. W innych przypadkach staje się niezbędnym urządzenie osobnych posterunków nastawczych, przeważnie nie mniej niż dwóch dla jednej stacyi, z których nastawia się zwrotnice i sygnały na pewnym, dobrze z tych posterunków widzialnym obwodzie stacyi.

Jeżeli każdy z takich obwodów nastawczych, na które jest podzielona stacja, będzie zabezpieczony własnymi sygnałami wjazdowymi i wyjazdowymi, to sygnaliście takiego obwodu może być poruczone samodzielne rozporządzanie się przyjmowaniem i wyprawianiem pociągów w granicach tegoż obwodu i warunki bezpieczeństwa przebiegów mogą sprowadzać się do zamykania uzależnionego zwrotnic i sygnałów, którego zasady zostały już wyłożone powyżej. Takie urządzenie posterunków nastawczych jest przyjęte w Anglii.

Jeżeli zaś przyjmowaniem i wyprawianiem pociągów zarządza zawiadowca stacyi, jak to ma miejsce w Rosyi i w Niemczech, to wszystkie sygnały wjazdowe i wyjazdowe winny pozostawać w zależności od biura zawiadowcy stacyi, który zezwala na podanie sygnału na jazdę.

Przy takim urządzeniu zabezpieczenie poszczególnych obwodów stacyi sygnałami może być pożyteczne jako dowód gotowości przebiegu w granicach każdego obwodu. Jednakże cel ten można osiągnąć również bez sygnałów pomiędzy obwodami sąsiednimi za pomocą tak zwanych *drągów przebiegowych*.

Drąg przebiegowy zamyka w położeniu normalnem (to jest na zatrzymanie) drągi wszystkich sygnałów sprzecznych z danym przebiegiem, drągi zaś zwrotnic w położeniu, jakiego ten przebieg wymaga. Drągi przebiegowe na poszczególnych posterunkach nastawczych są uzależnione od biura zawiadowcy stacyi, ma on więc dowód gotowości przebiegu, przechodzącego przez kilka obwodów stacyjnych, a zatem może pozwolić na podanie na jazdę sygnału, odpowiadającego temu przebiegowi. Przy takim urządzeniu nie tylko zmniejsza się ilość sygnałów, lecz nadto otrzymuje się zabezpieczenie gotowości przebiegu niezależnie od położenia sygnału, który mu odpowiada. Zabezpieczenie to ma ważne znaczenie z tego względu, że nie pozwala sygnaliście posterunku nastawczego na przestawienie zwrotnic po nastawieniu semaforu wejściowego na zatrzymanie bezpośrednio za pociągiem, który mógł jeszcze nie ukończyć całego przebiegu.

Zależność drągów sygnałowych i przebiegowych na posterunkach nastawczych od biura zawiadowcy stacyi osiąga się za pomocą *blokad stacyjnej*, która jednoczy poszczególne obwody nastawcze i skupia kierownictwo nad nimi w rękach zawiadowcy stacyi.

Przyrządy blokowe mogą mieć ustrój czysto mechaniczny lub też z zastosowaniem prądu elektrycznego, co obecnie najczęściej się spotyka. Bardzo roz-

powszechnione przyrządy blokady stacyjnej układu Siemens'a i Halske'go nie różnią się zasadniczo od przyrządów blokady liniowej tejże firmy. Poszczególne ogniwa blokowe, połączone w jednym przyrządzie ogólnym, mieszczącym się w biurze zawiadowcy stacji, są uzależnione mechanicznie w ten sposób, że sygnałów sprzecznych nie można odblokować jednocześnie, każdy zaś poszczególny sygnał może być odblokowany dopiero wtedy, gdy odpowiadający mu przebieg zostanie zablokowany na wszystkich posterunkach, przez których obwody przechodzi. Tym sposobem uzgodnienie przyrządów posterunkowych w celu nastawienia wspólnego przebiegu otrzymuje się za pośrednictwem przyrządu blokowego zawiadowcy stacji.

Dla wyjaśnienia powyższego podano obocznie schemat układu torów oraz tablicę zależności na jednej z małych stacji drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej.

Na tej stacji (rys. 496) oprócz dwóch torów głównych ułożone są dwa tory prześcigowe, po jednym dla pociągów każdego kierunku. Odpowiednio do tego przewidziano tam 8 przebiegów, wskazanych w tablicy zależności. Jak to przyjętem jest na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, przebiegi te zabezpieczone są tylko czterema semaforami jednoramiennymi tak, że naprz. wjazd na tor główny i na tor prześcigowy sygnalizuje się jednakowo, zaś gotowość do jazdy tego lub innego przebiegu zabezpiecza się drągiem przebiegowym.

W położeniu zwykłym wszystkie zwrotnice nastawione są na tor prosty.

Dla zupełnego zabezpieczenia w torach głównych zwrotnic przebieganych pod ostrze urządzone są zasuwy dodatkowe (rys. 519), które działają przy pomocy oddzielnych drągów i przewodów.

Na stacji urządzone są dwa posterunki do nastawiania ześrodkowanego, w których drągi przebiegowe i sygnałowe blokowane są z biura zawiadowcy stacji.

Zależność pomiędzy drągami przebiegowymi w przyrządzie zawiadowcy stacji, jako też pomiędzy drągami sygnałowymi i zwrotnicowymi w każdym z dwóch posterunków nastawczych, wskazana jest w tablicy.

ROZDZIAŁ IV.

Ustrój przyrządów do nastawiania ześrodkowanego i zamykania uzależnionego zwrotnic i sygnałów.

Urządzenia, odnoszące się do nastawiania ześrodkowanego oraz do zamykania uzależnionego zwrotnic i sygnałów, obejmują następujące trzy grupy przyrządów:

- 1) Przyrządy nastawcze posterunkowe, t. j. drągi z podstawami, oraz przyrządy do zamykania uzależnionego drągów.

- 2) Przewody (transmisye).