

W powyższych tablicach podano koszt materiałów w cyfrach zaokrąglonych, według cen istniejących w Królestwie.

Ilość balastu na wiorstę toru pojedynczego przy grubości warstwy balastu od 0,20 do 0,13 sażena (43 do 28 *cm*), wynosi od 180 do 90 sażenów sześciennych na wiorstę. Koszt zwykłego balastu kopalnego wynosi mniej więcej od 4 do 6 rub. za sażen sześcienny.

Układanie toru kosztuje w przybliżeniu około 300 rb. za wiorstę.

ROZDZIAŁ XIII.

U t r z y m a n i e t o r u .

1. Zakres robót przy utrzymaniu toru. Ogólne warunki prowadzenia robót. Organizacya wydziału drogowego.

Ze względu na bezpieczeństwo ruchu jako też na oszczędność w wydatkach eksploatacyi, tor kolejowy winien być po ułożeniu stale doglądany, ochraniały od uszkodzenia i utrzymywany w porządku, to jest wszelkie uszkodzenia, jakie w nim zajdą, winny być jak najrychlej naprawiane, w razie zaś zupełnego zepsucia lub zużycia części budowy wierzchniej lub jej całości o tyle, że wytrzymałość ich nie odpowiada siłom na nie działającym, poszczególne części winny być niezwłocznie wymienione lub całość odbudowana.

Utrzymanie toru obejmuje więc:

- 1) *dozór i ochronę toru*, t. j. peryodyczne sprawdzanie jego stanu, oraz usuwanie drobnych zmian, jakie w nim zachodzą (jako to: dobijanie haków i dokręcanie śrub), oczyszczanie od chwastów, osłanianie od śniegu i odgarnianie go, ochronę przejazdów w poziomie szyn i t. p.;
- 2) *naprawę toru* (remont) z wymianą w razie potrzeby pojedynczych części budowy wierzchniej lub z wymianą ciągłą na pewnej długości jednokowych części, jako to: szyn, złączek, podkładów, balastu, i
- 3) *odbudowę toru*, t. j. całkowitą wymianę szyn, złączek, podkładów i przeważnie również balastu.

Zwykle rozróżnia się *naprawę drobną* czyli mniejszą i *naprawę główną* czyli większą.

Do naprawy drobnej zalicza się następujące roboty:

- 1) przebijanie haków, które źle trzymają, lub dla doprowadzenia szerokości toru do właściwej miary,
- 2) podbijanie podkładów osiadłych,
- 3) nasuwanie toru (prostowanie, poprawianie krzywizny),
- 4) miarkowanie luzów i nasuwanie styków do węgielnicy,
- 5) równanie wysadzin,
- 6) dosypywanie i oczyszczanie balastu,
- 7) wymiana pojedyncza szyn, złączek i poprzecznic (podkładów, podrozjazdnic i mostownic).

Do naprawy głównej zalicza się:

- 1) podnoszenie i podbijanie toru na znaczniejszej długości,
- 2) wymiana cięgła balastu,
- 3) wymiana cięgła podkładów,
- 4) wymiana cięgła szyn i złączek.

Wszystkie roboty przy utrzymaniu toru należy wykonywać tak, ażeby nie spowodować przerwy w ruchu i o ile możności także zwalniania biegu pociągów. W tym celu wykonywa się roboty częściami, odpowiednio do odstępów czasu pomiędzy pociągami i tak, ażeby po ukończeniu każdej części pociąg mógł być bezpiecznie przepuszczony, chociażby zwolnionym biegiem.

Ażeby uniknąć wszelkiej niepotrzebnej zwłoki, należy przed każdą robotą przygotować zawczasu niezbędne materiały i narzędzia i wykonywać ją ściśle według rozkładu uprzednio opracowanego. Należy baczyć, ażeby materiały te i narzędzia były składane z zachowaniem skrajni toru. Zapasy podkładów, szyn i złączek do wymiany pojedynczej winny znajdować się w dostatecznej ilości przy domach dozorców i dróżników, skąd dowozi się je na wózkach roboczych.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu bardzo ważnem jest, ażeby miejsce robót było osłonięte właściwymi sygnałami na zatrzymanie pociągów lub na zwolnienie biegu odpowiednio do stanu drogi (patrz dział VI, rozdział II).

W Państwie Rosyjskiem dozór nad stanem linii kolejowych i budowli oraz ich utrzymanie stanowią w zarządzie drogi żelaznej zakres obowiązków *wydziału drogowego*, pozostającego pod kierunkiem zwierzchnim *naczelnika wydziału drogowego* (inżyniera głównego). W zakresie pomienionych spraw linia kolejowa dzieli się na oddziały (dystanse), zwykle 50 do 100 wiorst długości, którymi zawiadują *naczelnicy oddziałów*, te zaś na odstępy dozorców drogowych (do 18 wiorst toru pojedynczego¹⁾. *Dozorca drogowy* ma sobie polecony dozór bezpośredni nad stanem linii i budowli i nad wszystkimi robotami na odciepie, ważniejsze zaś prowadzi osobiście. Odstępy dozorców drogowych podzielone są na działki robocze (do 6 wiorst długości), w granicach których roboty przy utrzymaniu toru wykonywują partye robotników pod dozorem *starszego robotnika*. Oprócz starszych robotników, stały dozór nad stanem linii sprawują na obchodach (do 4 $\frac{1}{2}$ wiorst długości) *dróżnicy obchodowi*, na przejazdach i w bezpośrednim ich sąsiedztwie *dróżnicy przejazdowi*, na większych mostach *stróże mostowi*, na zwrotnicach *zwrotniczowie*.

2. Dozór i ochrona toru.

Przekonać się o stanie toru można, objeżdżając linię na parowozie, na ganku ostatniego wagonu lub na drezynie (rys. 276) oraz obchodząc ją, mierząc szerokość toru i wysokość jednej szyny względem drugiej, sprawdzając czy tor nie osiadł, zwłaszcza w złączach, i czy nie potworzyły się w nim zagłębienia (dołki), badając zużycie

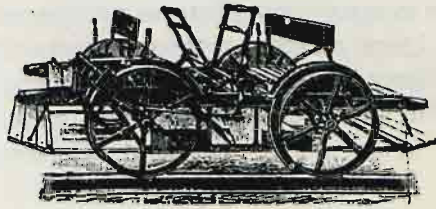
¹⁾ Wiorsta toru drugiego przyjmuje się za $\frac{1}{3}$, zaś wiorsta toru stacyjnego za $\frac{1}{4}$ wiorsty toru pojedynczego głównego.

poszczególnych części budowy wierzchniej, przytwierdzenie szyn do podkładów i t. p. Z parowozu najlepiej wyczuć się dają miejsca osiadłe i inne nierówności w profilu podłużnym, z ostatniego zaś wagonu nieprawidłowości w położeniu linii w planie.

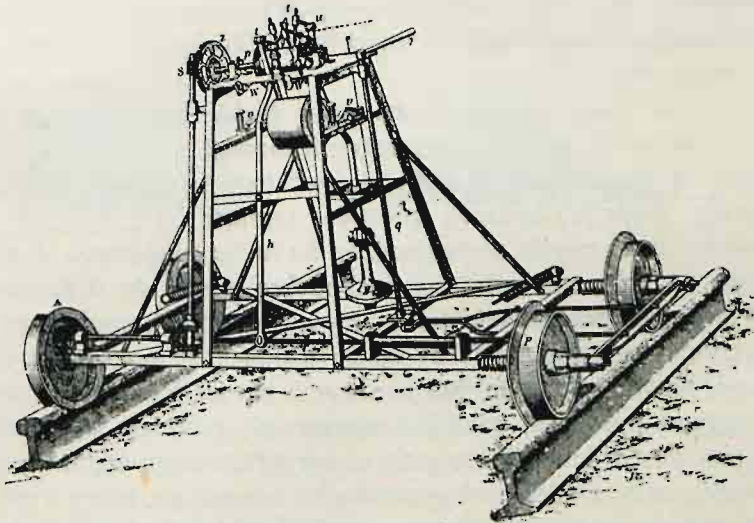
Dla ułatwienia i przyśpieszenia pomiarów szerokości toru i względnego położenia na wysokość szyn przeciwnych istnieją pomysłowe przyrządy (rys. 277), zwykle mieszczące się na drezynach i zapisujące te wymiary samoczynnie. Obmyślono też wagony z urządzeniem czułym na nierówności toru w profilu podłużnym i znaczącym je na papierowej wstędze. Przyrządy te są jednak dość kosztowne i dlatego, pomimo niewątpliwych korzyści, nie znalazły ogólnego zastosowania.

W celu przekonania się o stanie linii dozorca drogowy obowiązany jest obchodzić swój odstęp co najmniej dwa razy na tydzień i co najmniej raz na miesiąc sprawdzić położenie szyn przy pomocy toromierza i poziomnicy. Starszy robotnik

Rys. 276.



Rys. 277.



Toromierz samoczynny Dorpmüller'a.

dokonywa oględzin swej działki codziennie, przy wyjściu na robotę. Ilość oględzin linii przez dróżników obchodowych wyznacza się w zależności od ilości przebiegających pociągów. ¹⁾

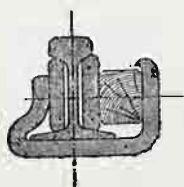
Przy oględzinach linii dróżnik obchodowy zwraca uwagę na stan linii kolejowej.

¹⁾ Na drogach żelaznych w Rosji zwykle przyjmuje się, że dróżnicy obchodowi winni oglądać linię co najmniej 2 razy na dobę, jeżeli ilość pociągów wynosi nie więcej jak 4, i do 12 razy na dobę, jeżeli ilość pociągów wynosi 34 i więcej. Jednemu dróżnikowi nie pozwala się poruczać obchodów, przy których wypadłoby mu przejść więcej niż 16 wiorst na dobę.

wej i wszystko, co mogłoby zagrażać bezpieczeństwu ruchu, stara się usunąć lub w razie, gdyby to przechodziło jego możność, zagrada miejsce niebezpieczne sygnałami i wzywa pomocy sąsiednich dróżników. Dróżnik obchodowy zwraca uwagę, czy haki lub wkrety dobrze trzymają szynę i czy nie obluźowały się naśrubki w złączach, w przeciwnym zaś razie dobija haki i dokręca wkrety i naśrubki.

W razie pęknięcia szyny dróżnik obchodowy, który je zauważył, winien ogrodzić to miejsce sygnałami na zatrzymanie pociągów i dać znać starszemu robotnikowi, który zarządzi wymianę szyny. O ileby to okazało się możliwem, dróżnik obchodowy winien podsunąć pod miejsce pęknięcie podkład i przybić do niego szynę z obu stron pęknięcia hakami, poczem pociąg może być przepuszczony wolnym biegiem. Czasowe zmocowanie szyny pękniętej daje się dobrze osiągnąć za pomocą dwóch łubków płaskich i szpony z klinem (rys. 278), będących w użyciu na niektórych drogach.

Rys. 278.



W porze zimowej, jeżeli tor pokryty jest śniegiem, dróżnik obchodowy zgarnia go z szyn i obmiata je wzdłuż dla sprawdzenia stanu haków i wkretów, zwłaszcza zaś naśrubków w złączach. W lecie dróżnik obchodowy oczyszcza balast z chwastów.

Utrzymanie w porządku pomostów i żłobków na obrzeża kół pomiędzy odbojnicami a szynami toru na przejazdach w poziomie szyn oraz oczyszczanie od śniegu i chwastów przejazdów i najbliższych części linii obowiązuje dróżników przejazdowych i obchodowych.

Ochrona toru od zasp śnieżnych i usuwanie tychże przedstawia w niektórych krajach, w tej liczbie w Rosyi, bardzo poważne trudności.

Zaspy śnieżne mogą powstać wskutek zwykłego śnieżnego opadu, wskutek zwałenia się śniegu z gór lub wskutek śnieżnych zamieci.

Opady śnieżne nie są zwykle niebezpieczne dla ruchu kolejowego. Jeżeli warstwa śniegu leżącego na torze ma grubość dochodzącą nawet do 0,50 saż. (1,07 m), to i wtedy w zwykłych warunkach nie wstrzyma ona biegu pociągów. Jednakże śnieg leżący na torze warstwą chociażby takiej grubości, że pokrywa szyny, należy usuwać łopatami, pługami konnymi lub parowymi, wreszcie w razie nagromadzenia wielkich mas śniegu parowymi szuflami wirującymi, gdyż po szynach pokrytych śniegiem koła parowozów łatwo ślizgają się, zaś grządki śniegu odgarniętego kołami pociągów powodują w tych miejscach gromadzenie się śniegu, który wiatr nawiewa. Opady śnieżne bywają szkodliwe zwłaszcza na dużych powierzchniach stacji, skąd trudniej śnieg uprzątnąć. Topniejący, to znów zamarzający śnieg na torach stacyjnych może powodować wykolejenia.

Zwały śnieżne (lawiny) zdarzają się tylko w górach alpejskich. Dla ochrony od nich toru kolejowego stosuje się galerie kryte, mury kierujące zwały w inną stronę, zalesienia i t. p.

Zamiecie śnieżne bywają przy mrozie i silnym wietrze, który unosi śnieg z powierzchni ziemi i przenosi go na znaczne odległości.

Odróżniać należy zamiecie górne od dolnych. Jeżeli śnieg spadł niedawno, jest on lekki i wiatr unosi go wysoko. Przeciwnie, jeżeli śnieg uleżał się już, a zwa-

szcza jeżeli przymarzł po odwilży, tylko wiatr silny i długotrwały oddziela i rozsypuje jego powłokę na drobne jak piasek kryształki, które dają zaspę tak twardą, że człowiek może po niej chodzić. Nawet cienka warstwa takiego śniegu może stanowić zaporę dla pociągu.

Zaspy śnieżne przybierają wielkie rozmiary zwłaszcza w okolicach równych i bezleśnych, w których wiatr przenosi wielkie masy śniegu na duże odległości. Jak wspomniano wyżej (patrz str. 149), zaspom śnieżnym podlegają zwłaszcza linie kolejowe poprowadzone po wododziałach, a na nich odstępy w płytkich wykopach i w przejściach z wykopów do nasypów. Ponad wykopami głębszymi niż 1 saż. zamieć przechodzi pozostawiając niewiele śniegu.

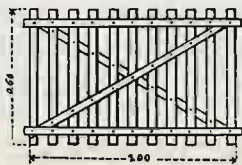
Dla zabezpieczenia toru od zasp śnieżnych w miejscach podlegających zaspom urządza się *zastony odśnieżne* stałe lub przenośne, różnej wysokości.

Jeżeli wiatr napotyka przeszkodę w postaci płota, parkanu i t. p., to prędkość jego raptownie się zmniejsza i śnieg, który niesie, gromadzi się po części przed nimi, głównie zaś za nimi, na długości kilkanaście razy większej niż wysokość płota, jak wskazano na rys. 279. Dla tego też zastony odśnieżne powinny być dostatecznie wysokie i ustawione dość daleko od toru, ażeby mogły zatrzymać przed nim zaspy śnieżne.

Rys. 279.



Rys. 280.



Rys. 281.



W Rosyi, gdzie zawieje śnieżne bywają bardzo silne i długotrwałe, najpraktyczniejszymi okazały się *zastony przenośne*. Zastony te składają się z oddzielnych tarczy (rys. 280) mających około 1 saż. (2,13 m) szerokości i 0,66 do 1 saż. (1,42 do 2,13 m) wysokości, wyrobionych z dranic, i ustawiają się pionowo, przywiązując je do kołów zabitych w ziemię. Gdy wysokość zaspy śnieżnej za zastoną dosięgnie około $\frac{2}{3}$ wysokości tejże, odwiązuje się zastonę od koła i zrąbawszy go jak najniżej przenosi się kół i zastonę na szczyt zasy, a więc nieco bliżej toru (rys. 281). Przesztawianie zaston może powtarzać się w ten sam sposób kilkakrotnie w ciągu zimy, wskutek czego wał śniegu stopniowo wzrasta. Gdy wysokość wału dosięgnie około 3 saż. (6,4 m) można się już nie obawiać dalszych zamieci, gdyż wiatr będzie przenosić śnieg na drugą stronę wykopu.

Zastony przenośne ustawia się przed nastaniem zimy, w odległości 10 do 15 saż. (21,3 do 32 m) od krawędzi wykopu. W miejscowościach, gdzie panują w zimie bardzo silne wiatry, odległość ta zwiększa się do 20 lub 25 saż. (42,7 do 53,3 m). Jeżeli szerokość gruntów kolejowych nie jest dostateczna, ustawiają zastony na gruntach dzierzawionych na czas zimy.

W miejscowościach, w których dobrze się przyjmują drzewa iglaste i gdzie szerokość gruntów kolejowych na to pozwala, dobrze osłaniają od zasp śnieżnych *pasy gęsto zalesione*, skoro drzewa osiągną odpowiedniej wysokości.

Gdzie zawieje śnieżne są niezbyt silne, *płaty żywe*, stałe *palisady* ze starych podkładów i t. p. stanowią dostateczną osłonę.

3. N a p r a w a d r o b n a.

Przebicie haków lub wkręcenie w inne miejsce wkrętów staje się potrzebne, jeżeli pod działaniem ruchu pociągów właściwa szerokość toru uległa zmianom, przekraczającym granice dozwolone (patrz str. 194). Haki lub wkręty wyjmuje się na kilku podkładach, przy jednej z szyn, której położenie względem drugiej zmienić wypada, poczem szynę tę dociąga się do toromierza drągami i przytwierdza hakami lub wkrętami we właściwym miejscu.

Często haki i wkręty nie trzymają wskutek mechanicznego zużycia podkładu, albo też szyna lub podkładka wżerają się w podkład, wskutek czego powierzchnia, na której spoczywają, staje się nierówną, co powoduje wygięcie lub pękanie podkładek. W takich wypadkach należy nieco przesunąć podkład wpoprzek toru i przytwierdzić doń obie szyny w innych miejscach, które należy odpowiednio zaciosać.

Stare otwory po hakach i wkrętach zabija się kołkami i zalewa smołą, ażeby o ile możności przeszkodzić przenikaniu w nie wody i gniciu podkładu.

Podbijanie podkładów osiadłych wymaga odkopania balastu z obu stron podkładu, który podbić należy, aż do podstawy podkładu. Jeżeli podkład znacznie osiadł, należy przy podbijaniu podnieść go do właściwego poziomu drągiem podłożonym pod koniec podkładu.

Nasuwanie toru (prostowanie, poprawianie krzywizny) uskutecznia się drągami, które podkłada się pod szynę. Przed tą robotą należy odgarnąć balast od sztorców podkładów z tej strony, w którą się tor przesuwają.

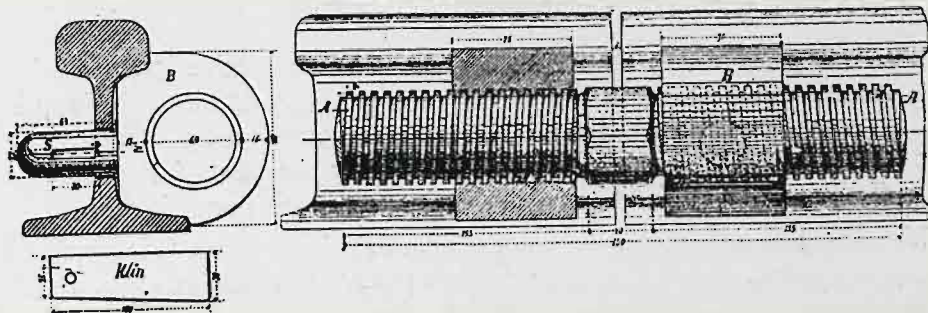
Wykrzywienia linii w planie zdarzają się często latem wskutek niedostatecznej wielkości luzów (zwłaszcza jeżeli opór boczny toru zmniejsza odkrycie podkładów przy robotach), czemu należy jak najspieszniej zaradzić.

Miarkowanie luzów i nasuwanie styków do węgielnicy, czego potrzebę wywołuje uciekanie szyn (por. str. 233), polegają na przesunięciu szyn w kierunku podłużnym na właściwe miejsce. Robotę rozpoczyna się od miejsca, gdzie luzy są największe, przesuwając szyny parami, najprzód jedną, potem przeciwległą w drugim toku, według węgielnicy. Jeżeli po umiarkowaniu luzów za wielkich okazałoby się, że pozostałe są niedostateczne, niezbędnem jest ułożenie pary szyn krótszych.

Do nasuwania szyn uciekłych najlepiej jest używać przyrządów, które chwytają końce dwóch szyn szponami lub palcami, wpuszczonymi w otwory złączowe (rys. 282), i za pomocą śruby, łączącej szpony lub palce, przyciągają jedną szynę do drugiej lub je od siebie odpychają. Szyna przesuwana winna być oczywiście zlurowana w obu złączach, aby ją łubki nie trzymały, a czasem

również na podkładach, wyciągając nieco haki. W braku odpowiednich przyrządów można przesunąć szynę w torze, luzując w złączach śruby, które ściągają szyny, położone z obu stron szyny przesuwanej, i uderzając w sztorc łubki szyną zapasową. Jednak przy takim przesuwaniu szyn uciekłych łatwo uszkodzić nie tylko łubki, lecz i szyny.

Rys. 282.



Miarkowanie luzów i nasuwanie styków do węgielnicy należy wykonywać przed innemi robotami, połączonemi z wymianą szyn i z wymianą lub podbijaniem podkładów. W przeciwnym razie szyna nowa może nie wejść pomiędzy stare z powodu braku luzów, zaś podkłady, ułożone nie we właściwych miejscach lub nie do węgielnicy, wypadnie przesunąć i powtórnie podbijać.

Środki stosowane przeciw uciekaniu szyn wskazane były wyżej (patrz str. 280).

Równanie wysadzin dokonywa się za pomocą drewnianych podkładek, które podkłada się pod szyny w sąsiednich miejscach niewysadzonych. Jeżeli wysadzina jest niewielka, dostateczne są w tym celu cienkie deseczki kliniaste, które przytwierdza się do podkładów hakami lub wkrętami pod każdą z szyn z osobna. Jeżeli wypada podnieść tor na wysokość większą niż 5 do 6 cm, to pod obie szyny przybija się na podkładach deski tak długie jak podkłady, lub nawet całe podkłady. Szyny zarówno jak grube podkładki przytwierdza się do podkładów specjalnymi dłuższymi hakami lub wkrętami.

Równanie wysadzin jest to robota wymagająca wielkiej staranności i ostrożności w wykonaniu ze względu na niebezpieczeństwo, jakie przedstawiają dla jazdy pociągów znaczniejsze nierówności toru (por. str. 231).

W podobny sposób jak wysadziny wyrównywa się w zimie miejsca osiadłe, gdy grunt jest zmarznięty.

Dosypywanie i oczyszczanie balastu. Balast grubszy, jakoto z twardego szabru i arfowanego żwiru, jest bardzo trwały i ubywa prawie wyłącznie wskutek powolnego miażdżenia przy podbijaniu. Jednakże balast taki wypada u nas, a zwłaszcza w Rosyi, bardzo drogo i wskutek tego stosowany jest prawie wyłącznie jako cienka warstwa, którą się pokrywa drobniejszy balast, poza tem zaś używany jest na balast gruboziarnisty piasek, zawierający mniejszą lub większą domieszkę żwiru.

Balast piaszczysty łatwo unosi wiatr i woda. Ubytek, który stąd powstaje, wynoszący rocznie 5 do 10 saż. sześciennych na wiorstę ($45,5$ do $91 \text{ m}^3/\text{km}$), należy uzupełniać, dowożąc balast pociągami roboczymi.

Balast piaszczysty, zawierający zwykle domieszkę gliny, łatwo porasta chwastami, których korzenie gnijąc zanieczyszczają go, zatrzymują wodę i wogóle czynią niezdatnym do dobrego podtrzymywania podkładów. Z tych względów chwasty na balaście należy pleć, wzruszywszy wpierw korzenie żelaznymi grabiami lub motyką.

Wymiana pojedyncza podkładów, uległych zepsuciu mechanicznemu lub zgniłych, dokonywa się odkopując balast z jednej strony podkładu nieco głębiej niż jego podstawa i przesuwając go w to miejsce, a następnie usuwając z pod szyn w poprzek toru. Do wymiany pojedynczej, zwłaszcza podkładów trwalszych i droższych gatunków, używają się zwykle podkłady dobre, otrzymane z wymiany ciągłej.

Wymiana pojedyncza szyn wymaga zdjęcia łubków w złączach i wyjęcia haków lub wkrętów z jednej strony szyny, ku czemu wybiera się stronę wewnętrzną, aby nie osłabiać ich ze strony zewnętrznej, z której przeciwdziałają poszerzeniu toru. Do wymiany pojedynczej używają się szyny dobre, otrzymane z wymiany ciągłej, których zużycie winno o ile możliwości odpowiadać zużyciu szyn w miejscu wymiany, aby uniknąć w złączach schodków, powodujących szkodliwe uderzenia kół taboru. Przed przystąpieniem do wymiany szyny należy przyłożyć do niej szynę, która ją ma zastąpić, aby się przekonać, że ich długości są ściśle jednakowe. Wymianę należy wykonać szybko, ogrodziwszy robotę sygnałami na zatrzymanie pociągu. Wymiana szyn o dwóch główkach dokonywa się szybciej, gdyż zamiast wyciągania haków lub wykręcania wkrętów wyjmuje się tylko kliny.

Wymiana pojedyncza złączek nie przedstawia trudności. Często dokonywają jej drożnicy, którzy winni mieć u siebie pewien zapas złączek. Najczęściej psują się haki. Dla ułatwienia wyjmowania haków zepsutych i dla zabezpieczenia od skałeczeń przy tej robocie należy zwrócić uwagę na stosowanie narzędzi ulepszonych (patrz rys. 266).

4. Naprawa główna.

Podnoszenie i podbijanie toru na znaczniejszej długości wykonywa się mniej więcej tak samo jak przy budowie toru (patrz str. 292). Starszy robotnik, kierując się wysokością szyn w miejscach, w których ona nie ulega zmianie, lub inną daną wysokością, i celując krzyżami, zabija na poboczu paliki, których wierzch wskazywać ma poziom wierzchu szyny w złączach. Jednocześnie robotnicy odkrywają podkłady, odkopują balast w okienkach pomiędzy nimi do podstawy podkładów, poczem podważają drągami i podbijają najpierw zgrubsza podkłady złączowe, potem pozostałe.

Tor należy podnosić za każdym razem nie więcej jak o 5 do 7 cm, łagodząc przejście do części toru nie podniesionych ze spadkiem 1‰ do 2‰ . Do podnoszenia toru stosowane są prócz drągów również dźwigniki (lewary) (rys. 267), które wymagają mniej siły roboczej. Rozpowszechnieniu tych przyrządów u nas stoi na

przeszkodzie po części przyzwyczajenie i niechęć, po części dość znaczny koszt nabycia (około 30 do 40 rubli). Przy podnoszeniu toru należy sprawdzić stan balastu, podkładów i złączek, sprawdzić wielkość luzów, położenie styków, rozmieszczenie podkładów, przytwierdzenie szyn do nich, szerokość toru, a przy torze podwójnym również międzytorza. Zauważone braki należy usunąć, zastępując bryły zanieczyszczonego balastu świeżym materiałem i dopełniając jego ubytek; wymieniając zgniłe podkłady i zepsute złączki; nasuwając styki do węgielnicy i miarkując luzy, wreszcie przebijając haki, które źle trzymają, lub w miejscach, gdzie w szerokości toru zaszły zmiany przekraczające dopuszczane granice. Tym sposobem podnoszenie ciągłe toru łączy się zwykle z *naprawą ciągłą* całej budowy wierzchniej na długości podnoszenia.

Gdy tor podniesiono już do właściwej wysokości i profilu podłużnego i podkłady po przejściu kilku pociągów powtórnie podbito, należy tor ostatecznie wyprostować (bacząc przy torze podwójnym na szerokość międzytorza) i sprawdzić wysokość jednej szyny względem drugiej poziomnicą, poczem okienka pomiędzy podkładami zasypać balastem i nadać mu właściwy profil poprzeczny.

Wymiana balastu. Balast psuje się głównie wskutek rozbijania i miażdżenia podbijakami. Cząsteczki rozdrobione w pył i podbijane pod podkład tworzą pod nim zbitą masę, która przy dopływie wody zamienia się w błoto. Prócz tego balast zanieczyszcza się powoli korzeniami chwastów, ziemią z torowiska, smarami spływającymi z maźnic i t. p.

Skoro balast rozdrobni się i zanieczyści w znacznym stopniu, to przestaje on spełniać ważne swe zadanie statecznego podtrzymania i dobrego odwodnienia toru i wymiana takiego balastu staje się niezbędną. Zepsuciu ulega przeważnie podbijana warstwa balastu, bezpośrednio pod podkładem położona, podczas gdy warstwa niżej się znajdująca pozostaje w dobrym stanie. W takim przypadku można ograniczyć wymianę balastu do głębokości około 10 *cm* pod podstawą podkładu. Do tej głębokości odkopuje się balast najpierw pomiędzy podkładami, a następnie i pod nimi, pozostawiając niewielkie słupy zbitego materiału w miejscach, gdzie przechodzą szyny. Na miejsce wyjątego balastu, który się odrzuca na stronę, sypie się do wysokości podstawy podkładu świeży balast, przygotowany na poboczu, najpierw na długości środkowej części podkładu, a następnie, po usunięciu najpierw jednego, a potem drugiego słupa starego balastu, również na pozostałej przestrzeni. Robotę należy prowadzić jednocześnie nie gęściej jak co czwarty lub piąty podkład, aby zbyt nie osłabić toru zanim podkład odkopany z obu stron nie zostanie należycie podbity.

Jeżeli balast ma być wymieniony aż do torowiska, robota nie różni się zasadniczo od opisanej powyżej, należy ją tylko wykonywać z tem większą ostrożnością. Po odkopaniu balastu aż do torowiska, należy torowisko wyrównać według profilu normalnego ze spadkami od osi do krawędzi, usuwając zagłębienia jakie mogły się w nim utworzyć pod ciśnieniem budowy wierzchniej.

Wymiana ciągła podkładów. Dane co do trwałości podkładów z różnych materiałów w zależności od warunków, w jakich pracują, podane były wyżej (patrz str. 244). Jednakże trwałość podkładów jednocześnie ułożonych, również jak in-

nych części budowy wierzchniej, nie może być jednakowa z powodu nieuniknionych różnic w materyale, jako też w warunkach pracy sztuk poszczególnych. Wynika stąd potrzeba wymiany pojedynczej. Gdy wymiana pojedyncza nie zapewnia już należytego stanu toru lub gdy ze względów ekonomicznych staje się nieodpowiednią, nastąpić winna wymiana wszystkich podkładów na danej długości linii, czyli tak zwana *wymiana ciągła*. Zwykle przyjmuje się, że wymiana pojedyncza przestaje być celową, gdy blisko połowa podkładów na danej działce już jest wymieniona, i na zasadzie doświadczenia wyznacza się stały okres (dla podkładów dębowych lat 8 do 10 patrz str. 244), po upływie którego podkłady winny podlegać wymianie ciągłej. Często na przyspieszenie wymiany ciągłej wpływają okoliczności uboczne, jak naprz. potrzeba zastosowania innych typów podkładów w celu ogólnego wzmocnienia toru, potrzeba zyskania materyału do wymiany pojedynczej i t. p.

Jeżeli wymiana ciągła podkładów ma być dokonana z zachowaniem bez zmiany ich rozmieszczenia, to po odkryciu wszystkich podkładów na długości 50 do 100 saż. (100 do 200 m) i po sprawdzeniu wielkości luzów i położenia styków według węgielnicy, wymienia się podkłady w stałych odstępach, naprz. co trzeci, aby jednocześnie zbytnio nie osłabiać toru, po którym mogą być stale przepuszczane pociągi zwolnionym biegiem.

Jeżeli rozmieszczenie podkładów ma ulec zmianie, to wypada wymieniać jednocześnie wszystkie podkłady pod jedną parą szyn lub kilkoma w zależności od przerw pomiędzy pociągami. Podczas tej czynności, w miejscu gdzie podkłady są wymieniane, pociągi przebiegać nie mogą, więc musi być ono zagrodzone sygnałami na zatrzymanie. Przystępując do takiej wymiany odkrywa się podkłady, wyjmuje się haki lub wkręty, unosi się szyny i stare podkłady odrzuca się na bok. Następnie balast spulchnia się oskardami i wyrównywa się nieco niżej poziom, na którym mają być ułożone nowe podkłady. Dalszy przebieg roboty jest takież jak przy układaniu toru.

Wymiana ciągła szyn i złączek. Zakup szyn do wymiany ciągłej pociąga za sobą znaczny wydatek, który winien być rozłożony na szereg lat eksploatacji. Również aby nie utrudniać zbytnio ruchu pociągów i umożliwić prowadzenie roboty pod dozorem dozorców drogowych i starszych robotników odpowiednich odstępów i działek, wymianę ciągłą szyn wypada prowadzić stopniowo, wybierając w tym celu szlaki, na których potrzeba gruntownej naprawy toru jest najpilniejsza ze względu na zużycie szyn (patrz str. 258), odkształcenia, jakim podległy, częste pękanie szyn i t. p. Wogóle uważać należy, że wymiana szyn pojedyncza przestaje być celową, gdy blisko połowa szyn w torze będących jest już wymieniona, gdyż ilość szyn, którą rocznie wymieniać wypada coraz raptowniej wzrasta. W torze z szyn o podstawie płaskiej wymiana ciągła szyn i złączek wyznacza się zwykle tak, ażeby jednocześnie z nią można było wykonać wymianę ciągłą podkładów, gdyż tym sposobem dwie te roboty łączą się w jedną, co wypada taniej i nie utrudnia tak ruchu pociągów. Nadto podkłady nie psują się wskutek przebijania haków.

Jeżeli podkłady są z drzewa miękkiego, zwłaszcza nienasyconego, to trwałość szyn przewyższa kilkakrotnie trwałość podkładów i nie trudno jest utrafić porę od-

powiednią do wymiany zarówno jednych jak i drugich. Podkłady dębowe, których nasycanie rzadko się opłaca, trwają u nas w torach głównych około 10 lat, a więc 2 do 3 razy krócej niż szyny. Lecz i w tym wypadku zwykle korzystniej jest, gdyby tak wypadło, wymienić podkłady nieco wcześniej, niżby tego wymagała konieczność i przyjęty okres wymiany, i użyć podkłady jeszcze dobre do wymiany pojedynczej lub do torów stacyjnych, aniżeli rozdzielać wymianę ciągłą szyn od wymiany podkładów. Zauważyć należy, że typ szyn i złączek przy wymianie ciągłej rzadko pozostaje bez zmiany ze względu na szybko zmieniające się warunki obciążenia osi, szybkości i ilości pociągów i t. p. Z powyższych względów wymiana ciągła szyn pociąga za sobą zwykle całkowitą *odbudowę toru* lub nawet przebudowę na typ wzmocniony.

Przy tej robocie niezbędnem jest również zbadać i stan balastu, który odgrywa tak ważną rolę w pracy budowy wierzchniej. O ileby balast stał się na miał i stał się mało przepuszczalnym, należy go przesiać i, oddzieliwszy materiał nieodpowiedni, dopełnić go świeżym.

Przed przystąpieniem do wymiany ciągłej szyn niezbędnem jest nasunąć styki do węgielnicy i umiarkować luzy. W przeciwnym razie mogłoby się zdarzyć, że po wyjęciu szyn starych, ściśniętych wskutek braku luzów, szyny nowe, mające te same długości, nie dałyby się ułożyć na ich miejsce. Również nowe podkłady, wskutek nienasunięcia styków do węgielnicy, nie dałyby się ułożyć prawidłowo.

Jeżeli długość szyn nowych nie jest taka sama jak starych, lecz obie te długości mają dość duży wspólny dzielnik, naprz. 12 m i 9 m lub 15 m i 10 m, to wymieniać należy jednocześnie tyle szyn starych, aby zamiast nich można było ułożyć całkowitą ilość szyn nowych. W przeciwnym razie niezbędnem jest przygotować zawczasu kawałki szyn dokładnie wymierzone do czasowego wyrównania różnicy w długości szyn nowych i starych. Również niezbędnem jest przygotować łubki przejściowe, które pozwalałyby łączyć szyny obu typów tak, aby powierzchnie toczne i krawędzie wewnętrzne główek szyn łączonych wypadały na przedłużeniu jedna drugiej, nie tworząc schodka w styku.

Materyały potrzebne do odbudowy toru przygotowuje się, kładąc szyny nowe z jednej strony toru (jeżeli tor jest podwójny, to na międzytorzu), obok nich zaś podkłady.

Odbudowę toru można wykonywać trzema sposobami, których zastosowanie zależy przeważnie od gęstości ruchu. Przed przystąpieniem do odbudowy należy w starym torze umiarkować luzy i nasunąć styki do węgielnicy.

O ile przerwy wolne pomiędzy pociągami wynoszą nie mniej jak trzy lub cztery godziny, należy stosować sposób jednoczesnej wymiany szyn i podkładów, jako najodpowiedniejszy. Przy tym sposobie najpierw odkrywa się podkłady na długości około 50 saż. (100 m), wyrzucając balast na stronę przeciwną tej, na której ułożono inne materyały, poczem odejmuje się łubki, wyciąga się haki lub wkrety, zdejmując szyny i składa je dalej niż balast, lub na sąsiednim torze, wreszcie wyrzuca się, również po za balast, podkłady. Balast spulchnia się, część jego nieprzydatna odrzuca się, pozostałą zaś wyrównywa się do poziomu nieco niżej

podstawy podkładów. Dalsza część robót odbywa się tak samo, jak przy układaniu nowego toru.

Drugi sposób wymiany szyn i podkładów polega na przygotowaniu gotowych ogniwi toru, t. j. par szyn z podkładami, obok istniejącego toru na pomoście ze starych podkładów, który w wykopach układa się nad rowem pobocznym, w nasypach zaś nad skarpą, podpierając go również podkładami. Można też przygotowywać nowy tor, układając go w odstępach czasu pomiędzy pociągami na torze istniejącym, poczem dopiero przesuwając go na wałkach na pomosty. Gdy gotowe ogniwa toru wraz z podkładami, przygotowane według jednego z dwóch powyższych sposobów, leżą już obok miejsca, w którym mają być ułożone, odkrywa się podkłady w starym torze, poczem w odstępie pomiędzy pociągami zdejmuje się stare szyny i podkłady, spulchnia się i wyrównywa balast i gotowe ogniwa nasuwa się na miejsce dla nich przeznaczone. Sposób ten pozwala prowadzić wymianę szyn i podkładów przy mniejszych odstępach pomiędzy pociągami, niż sposób poprzedni, jednak nie daje tak dobrego toru, gdyż przy przesuwaniu przytwierdzenie szyn do podkładów psuje się i szyny mogą uleść wygięciu.

Wreszcie trzeci sposób, będący w użyciu w przypadkach, gdy pociągi są tak częste, że poprzednie sposoby nie dają się zastosować, polega na wymianie szyn z pozostawieniem starych podkładów, które następnie wymienia się stopniowo, podobnie jak przy wymianie ciągłej.

W torze z szyn o dwóch główkach wymiana szyn jednakowego typu uskutecznia się nadzwyczaj prosto i prędko przez wybicie klinów i ułożenie w siodełkach nowej szyny zamiast starej, nie ruszając wkrętów lub gwoździ, którymi siodełko przytwierdzone jest do podkładu. Jeżeli szyny nowe różnią się od starych co do wysokości lub nie dają się umocować w tych samych siodełkach, to wymiana szyn dokonywa się temiz sposobami jak i szyn o podstawie płaskiej.

5. Rozkład robót przy naprawie toru w zależności od pór roku.

Zmiany atmosferyczne, zachodzące w ciągu roku, wywołują w pewnych porach potrzebę robót przy naprawie toru, tej tylko porze właściwych, z drugiej zaś strony nie wszystkie roboty przy naprawie toru mogą być wykonywane w każdej porze roku. Wynika stąd, że naprawa toru wiosenna, letnia, jesienna i zimowa obejmują pewne odrębne grupy robót, które się nazwami pór roku określają.

Naprawa wiosenna. Gdy nadchodzi pora topnienia śniegów, należy ułatwić odpływ wody, oczyszczając rowy poboczne i inne, poczem o ile można najwcześniej usunąć kliny, założone w czasie zimowej naprawy, podbić miejsca osiadłe, w których dają się uczuć wstrząśnienia, na złączach, przy mostach i inne, podnosząc w nich i podbijając podkłady. Szerokość toru i wysokość jednej szyny względem drugiej winny być sprawdzone i gdzie potrzeba poprawione, oraz tor nasunięty do linii prostej lub właściwej krzywizny w łukach. Zepsute podkłady, złączki i szyny winny być pojedynczo wymienione.

Naprawa letnia. Po ukończeniu powyższych robót, mających na celu najniezbędniejszą naprawę toru po roztopach wiosennych, przystąpić należy do na-

prawy ciągłej, którą wykonywać należy w ogóle corocznie, na odstępach zaś, mających budowę wierzchnią nowszego lub silniejszego typu, lub gdzie ruch jest mniejszy i tor łatwiej jest utrzymać w dobrym stanie, przynajmniej raz na dwa lata. Przy naprawie ciągłej toru należy wszystkie podkłady odkryć; balast oczyścić i brakującą ilość tegoż dowieźć; uszkodzone części budowy wierzchniej wymienić; szerokość toru sprawdzić; gdzie potrzeba podkłady zaciosać i haki lub wkręty przesuwać; nasunąć styki do węgielnicy i luzy umiarkować; położenie podkładów sprawdzić i poprawić; w miejscach, gdzie poziom toru lub jednego toku obniżył się, podnieść go do właściwej wysokości i podbić; wreszcie sprawdzić położenie toru w planie, odpowiednio go nasunąć, a po ponownym podbiciu i wyprostowaniu podkłady zasypać balastem i balast doprowadzić do profilu. W porze letniej wykonywują się również inne roboty przy naprawie głównej toru, jakoto wymiana ciągła podkładów, wymiana ciągła szyn, wymiana balastu, wreszcie całkowita odbudowa toru.

Naprawa jesienna. Po opadach jesiennych tor doprowadza się przed zimą do zupełnego porządku, podnosi się osiadłe złącza, sprawdza się i poprawia szerokość toru, wysokość jednej szyny względem drugiej i położenie toru w planie, wymienia się części zużyte. Powierzchnia balastu wyrównywa się ostatecznie, ażeby uniknąć wszelkiego zastawania się wody lub śniegu w nierównościach w porze zimowej. Ustawia się zastony od śniegu.

Naprawa zimowa. Wymienia się pęknięte lub uszkodzone szyny i złączki. Równa się wysadziny. Tor oczyszcza się od śniegu, a w razie zasp śnieżnych, zasłony odśnieżne przestawia się i podnosi stosownie do potrzeby. Przed roztopami rowy odwadniające oczyszcza się ze śniegu.

6. Koszta utrzymania toru.

Koszta utrzymania toru zmieniają się znacznie w zależności od ustroju toru, od ilości i szybkości pociągów i od wielu warunków miejscowych. Zwłaszcza rodzaj balastu wywiera duży wpływ na stateczność toru. W balaście z szabru dobrze odwodnionym tor trzyma się znacznie dłużej, niż w balaście ze żwiru lub piasku.

Utrzymanie toru, z wyjątkiem wymiany ciągłej szyn i podkładów, wymaga rocznie na drogach żelaznych w Państwie Rosyjskiem 160 do 420 dni roboczych na wiorstę (150 do 394 dni roboczych na *km*), zaś na drogach zagranicznych 120 do 400 dni roboczych na *km*. Według Schubert'a ilość dniówek roboczych na utrzymanie w ciągu roku 1 *km* toru na szablrze można przyjąć według wzoru

$$D = a + 30 V_n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (178)$$

w którym n oznacza ilość pociągów przebiegających na dobę, zaś a jest liczbą zależną od dobroci balastu i odwodnienia torowiska, która się zmienia od 50 do 100 i więcej. ¹⁾

¹⁾ Jeżeli wzór tego kształtu zastosować do dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, na której balast jest z grubego piasku ze żwirem, to okaże się, że ilość dniówek zużywanych na tej drodze na utrzymanie 1 wiorsty (1,067 km) toru z szyn łelkiego typu (31,4 kg/m) w liniach jednotorowych

Wymiana ciągła podkładów wymaga 200 do 500, zaś wymiana szyn i podkładów 300 do 700 dni roboczych na wiorstę (187 do 469 i 281 do 657 dni roboczych na *km*).

ROZDZIAŁ XIV.

Porównanie budowy wierzchniej z szyn Vignoles'a i Stephenson'a. Różne typy specjalne budowy wierzchniej.

1. Budowa wierzchnia z szyn o płaskiej stopie lub z szyn o dwóch główkach.

Względne zalety i wady poszczególnych części dwóch najbardziej rozpowszechnionych typów budowy wierzchniej, które cechuje przekrój szyny, a mianowicie płaska stopa lub dwie główki, były już rozpatrzone powyżej przy opisywaniu tych części. Pozostaje więc tylko wyciągnięcie ogólnych wniosków co do właściwości obu pomienionych typów budowy wierzchniej, rozpatrując ją jako jedną całość.

Za najważniejszą zaletę budowy wierzchniej z szyn o dwóch główkach należy uważać zastosowanie szerokiego i wysokiego siodełka, które dobrze obejmuje szynę i stanowi ogniwo pośrednie między nią i podkładem, do którego siodełko jest przytwierdzone niezależnie od umocowania szyny w siodełku.

Szyna o dwóch główkach umocowana jest na podporach prawie całym swym przekrojem, podczas gdy szyna Vignoles'a przytwierdzona jest do podpór tylko swoją stopą. Wynika stąd, że pierwsza z nich lepiej opiera się siłom bocznym i skręcającym, jakkolwiek sztywność jej w kierunku poziomym jest mniejsza, niż drugiej. Szyna o stopie płaskiej, lub podkładka pod nią, cisną na podkład nierównomiernie, a zatem łatwo wciskają się w podkład, zaś haki lub wkłady, którymi ta szyna jest przytwierdzona bezpośrednio, łatwo się wskutek tego obluźwiają i muszą być dobijane, dokręcane lub umieszczane w innym miejscu. Wynikające stąd mechaniczne psucie podkładów jest w torze z szynami o dwóch główkach znacznie mniejsze ze względu, że szyna umocowana jest w siodełku, że podstawa tegoż jest znacznie większa i że ciśnienie na podkład daleko równomierniej niż podkładka. Ta ostatnia przyczyna sprawia, że pod szynami o dwóch główkach podkład nie kołysze się i położenie jego jest tem stalsze, że wysokie siodełka pozwalają go głębiej zapuścić w balast. Prawda, że sposób umocowania szyny o dwóch główkach za pomocą klinów ma swoje niedogodności, gdyż kliny, szczególnie przy dużych wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, zsuchają się i wymagają częstego dobijania. Jednakże spostrzeżenia wykazują, że chociaż kli-

wynosi na rok $D = 200 + 40/n$. Utrzymanie toru z szyn ciężkich typów (38 *kg/m* i 38,5 *kg/m*) wymaga o 25% mniej robocizny, niż z szyn typu lekkiego, zaś utrzymanie wiorsty toru w liniach dwutorowych o 20% mniej, niż w liniach jednotorowych. Utrzymanie torów stacyjnych wymaga zaledwie czwartej części robocizny potrzebnej do utrzymania torów głównych.

ny tkwią luźno w siodełkach, to jednak szyna mocno przyciska się do nich pod działaniem obciążenia i tor nie traci należytej sztywności, zaś luzy istniejące między szyną i siodełkiem pozwalają, aby szyna ugięła się nad podporą, nie pociągając jej za sobą.

Profil szyny o dwóch główkach jest dogodniejszy do walcowania, niż szyny o płaskiej podstawie, jednakże sztywność tej ostatniej w kierunku poziomym jest większa.

Urządzenie mocnego i trwałego złącza jest dla szyn o dwóch główkach trudniejsze, niż dla szyn o płaskiej podstawie, gdyż siodełka przeszkadzają założeniu łubków i muszą być szeroko rozsunięte, a jeżeli złącze ma spoczywać na podkładzie, to zwykły sposób umocowania szyny za pomocą klinów nie może być zastosowany (por. rys. 249).

Siodełko, stanowiące najgłówniejszą zaletę budowy wierzchniej typu Stephenson'a, jest zarazem przyczyną większego kosztu tejże w porównaniu z budową wierzchnią typu Vignoles'a. Jednakże dla porównania obu typów pod względem ekonomicznym należy wybrać ustroje, których wytrzymałość i stałość byłyby mniej więcej jednakowe. Nie ulega wątpliwości, że przy należytych ustroju każdy z tych typów może czynić zadość najcięższemu warunkom eksploatacji, gdyż i jeden i drugi są już po kilkadziesiąt lat w użyciu na pierwszorzędnym drogach żelaznych. Jednakże przyznać należy, że podczas gdy budowa wierzchnia o szynach Vignoles'a podlegała do ostatnich czasów ciągłemu doskonaleniu i wzmacnianiu, dopóki nie otrzymała tej postaci, którą posiada obecnie na pierwszorzędnym drogach żelaznych, budowa wierzchnia typu Stephenson'a pozostała dotychczas prawie bez zmiany taką jak przed laty siedmdziesięciu. Z tego powodu różnica w koszcie istniejących obecnie lepszych ustrojów obu typów budowy wierzchniej jest mniejszą, niż była wtedy, gdy przy znacznie mniejszym ruchu i mniejszych szybkościach jazdy szyny Vignoles'a przytwierdzano bezpośrednio do podkładów i ciężar ich był o 30% mniejszy od praktykowanego obecnie. Wynika stąd, że względna taniość budowy wierzchniej z szyn Vignoles'a szczególnie wyraźnie ujawnia się na drogach żelaznych, będących w łatwych warunkach technicznych i na których ruch i szybkość jazdy nie są znaczne.

Według danych dróg żelaznych francuskich, których połowa posiada budowę wierzchnią typu Stephenson'a, koszt tej budowy jest w przybliżeniu o 25% większy niż koszt budowy wierzchniej z szyn tegoż ciężaru, lecz o stopie płaskiej.

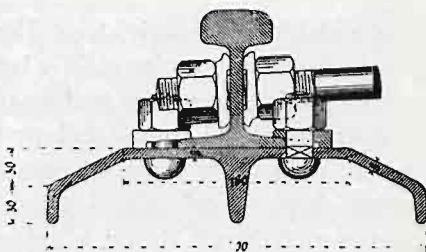
2. Budowa wierzchnia z szyn na legarach podłużnych.

Opisany w rozdziale II ustrój toru kolejowego z płaskich wstęg żelaznych, ułożonych na drewnianych belkach podłużnych, dawno już w Europie przeszedł do historii. W miarę zwiększania się obciążenia osi i szybkości jazdy zasada układania szyny na podporze ciągłej mogła się ostać tylko pod warunkiem stosowania szyny sztywniejszej i podkładów z materiału, w który szyna nie wciskałaby się tak łatwo, jak w drzewo.

Od roku 1867 weszła w użycie na kolejach niemieckich budowa wierzchnia na legarach żelaznych systemu Hilf'a (rys. 283), której zastosowanie dało w po-

czątkach pomyślne wyniki i która z tego powodu bardzo się rozpowszechniła. Zwolennicy metalowej budowy wierzchniej na legarach podłużnych mieli nadzieję osiągnięcia przy tym ustroju znacznej oszczędności na ciężarze nie tylko podpór szynowych, lecz również i samej szyny, w porównaniu z budową wierzchnią na podkładach poprzecznych. Wkrótce rozmaici wynalazcy zaczęli zalecać udoskonalone typy legarów, (rys. 284 i 285), co do których pozostają w swej mocy przytoczone powyżej uwagi, dotyczące metalowych podkładów, oraz nowe typy przytwierdzenia szyn do legarów, poprzecznych łączników pomiędzy legarami, ustroju złączy i t. p. Długość torów na metalowych podkładach podłużnych zaczęła się

Rys. 283.

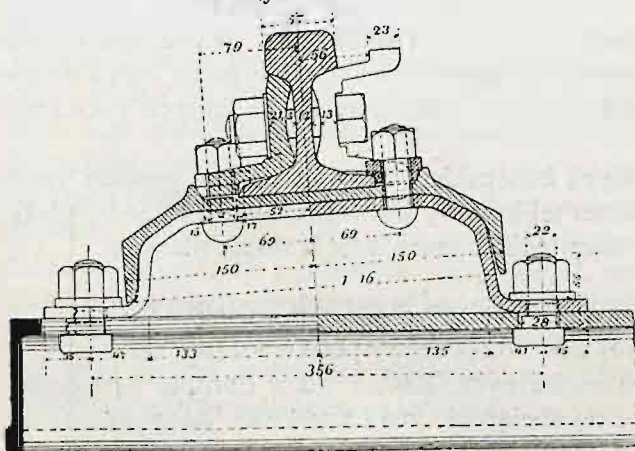


w Niemczech szybko zwiększać i około 1880 roku wynosiła przeszło 4000 km.

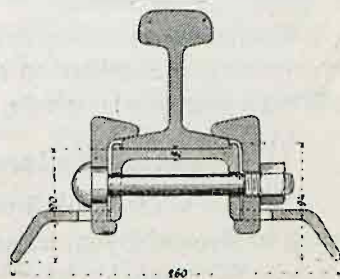
Jednocześnie zaczęły się jednak wyraźnie ujawniać wady tego ustroju. Pierwszą jego wadą jest niedostateczna stałość legarów i trudność należytego odwodnienia torowiska. Licząc na jednostkę długości toru, powierzchnia legarów, cisnąca na balast, jest znacznie mniejsza, niż także powierzchnia podkładów, wskutek czego pierwsze muszą osiadać więcej. Wskutek częstego podbijania, balast zbija się pod legarami

w twardą masę, która tworzy nieprzepuszczalne przegrody, zatrzymujące wodę. Zastawaniu się wody sprzyja także wtłaczanie się balastu w torowisko, w którym tworzą się wskutek tego podłużne koryta. Wady te dają się odczuwać

Rys. 284.



Rys. 285.



szczególnie przy gorszym gatunku balastu i niedostatecznej jego grubości. Wogóle, w budowie wierzchniej na legarach grubość warstwy balastu powinna być większa, niż w budowie wierzchniej na podkładach poprzecznych.

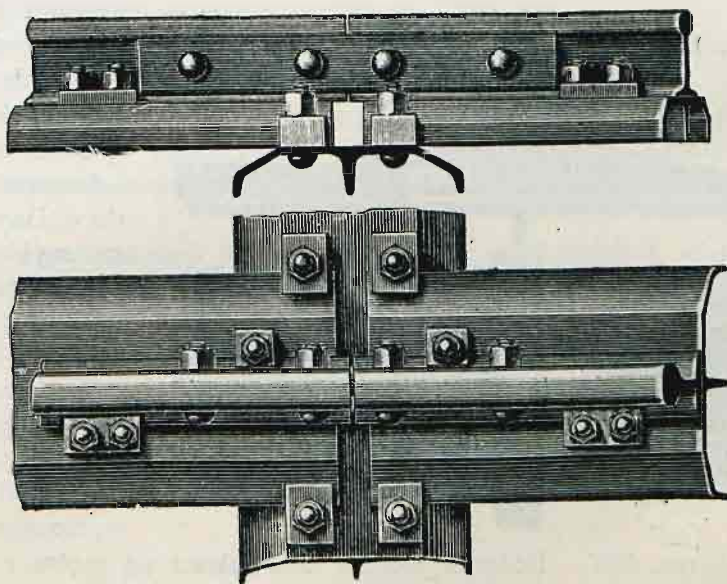
Nadto, trudniej jest utrzymać właściwą szerokość toru i poprzeczne nachylenie szyn. W wierzchniej budowie na podkładach poprzecznych same podpory zabezpieczają jedno i drugie. W razie zaś stosowania legarów podłużnych, te ostatnie muszą być łączone w kierunku poprzecznym za pomocą belek, umieszczonych pod legarami, w końcach i po środku ich długości, która zwykle jest równa lub co najmniej mniejsza od długości szyn. Stosowane w tym celu ściągacze poprzeczne pomiędzy szynami przynoszą mało korzyści.

Wreszcie legary podłużne i szyny, spoczywające na nich, podlegają silnemu uciekaniu, które bardzo trudno jest powstrzymać.

Wskutek przyczyn, które przytoczono powyżej, utrzymanie toru na legarach podłużnych pociąga za sobą, jak to wykazała praktyka, znacznie większe koszty, niż utrzymanie toru na podkładach poprzecznych.

Co się zaś tyczy kosztów początkowego urządzenia toru, to mniemanie, że szyna ułożona na legarze podłużnym, a zatem podparta na całej swej długości, może mieć znacznie słabszy przekrój, niż szyna podparta w pewnych odstępach na podkładach poprzecznych, okazało się mylnem. Połączenie legarów ze sobą przedstawia wogóle trudności. W niektórych ustrojach pozostawiono styk legarów bez pokrycia nakładką (rys. 286), licząc na opór belki poprzecznej, na której spoczywają końce legarów, oraz na wzmocniony przekrój łubków szynowych. Podparty styk legarów posiada te same wady, co i podparte złącze szynowe. Z drugiej strony, wzmocnieniu łubków szynowych w ten sposób, jak to jest w użyciu przy budowie wierzchniej na podkładach poprzecznych, stoi na przeszkodzie podpora ciągła.

Rys. 286.



Pomienione przyczyny, oraz wciskanie się podstawy szyny w legar podłużny, wywołały potrzebę stopniowego wzmocniania szyn aż do zastosowania typów tejsze

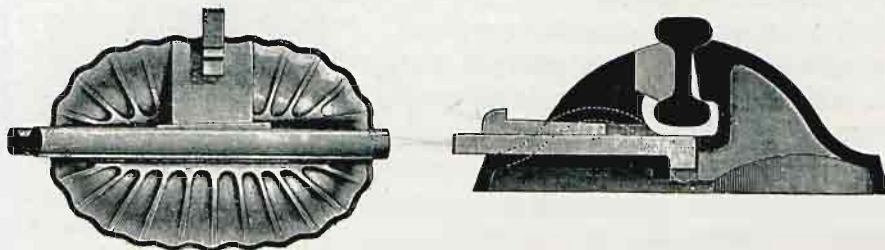
mocy, co i w budowie wierzchniej na podkładach poprzecznych. W takich warunkach ciężar (135 do 155 *kg* na metr bieżący toru), a więc i koszt budowy wierzchniej na metalowych legarach podłużnych jest mało co mniejszy, niż koszt budowy wierzchniej na metalowych podkładach poprzecznych, i różnica ta w małej zaledwie części pokrywa daleko znaczniejsze koszty utrzymania toru, jakie pociąga za sobą pierwszy z tych typów.

Z przytoczonych powyżej powodów budowa wierzchnia na legarach podłużnych coraz bardziej wychodzi z użycia i obecnie zachowała się tylko na niektórych drugorzędnych liniach kolejowych niemieckich.

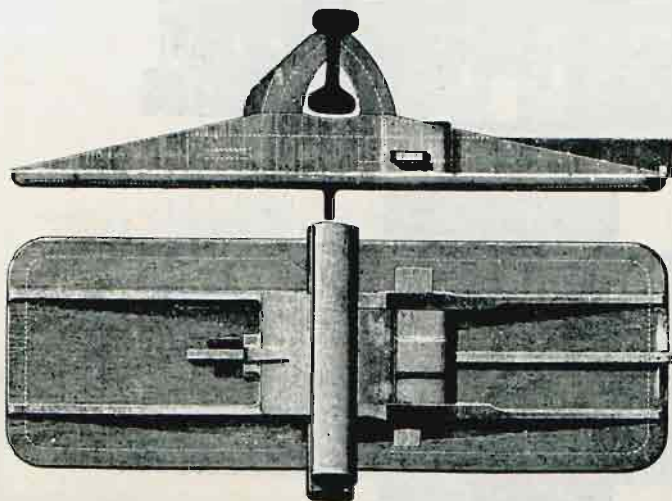
3. Budowa wierzchnia na podsadach.

Ustrój stosowany w początkach budowy dróg żelaznych, w którym każda z szyn toru kolejowego opierała się na oddzielnych podporach czyli podsadach

Rys. 287.



Rys. 288.



(patrz str. 189 do 192), stosowany jest i obecnie w wyjątkowych, co prawda, warunkach.

W krajach podzwrotnikowych, gdzie stosowanie podpór drewnianych, wobec ich szybkiego gnicia, przedstawia istotne trudności, okazały się celowymi podsady metalowe, przeważnie żelazne lane, w kształcie wywróconych misek (rys. 287) lub płyt, wzmocnionych pionowo-

wymi żebrami (rys. 288). Podpora żelazna lana odlewa się razem z siodełkiem, w którym szyna umocowuje się za pomocą klina. Czasem klin metalowy służy jednocześnie do zamocowania wstawianej szczęki siodełka i sztaby, łączącej przeciwległe podsady pomiędzy sobą (rys. 288).

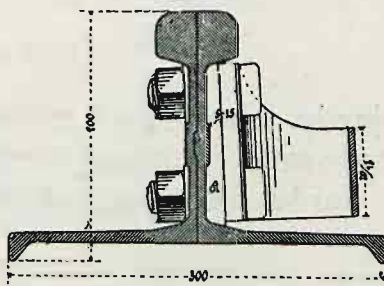
Należy przyznać, że w porównaniu z budową wierzchnią na metalowych podkładach poprzecznych, ustrój ten odznacza się wielką prostotą, bardzo ważną w razie braku jako tako inteligentnej niższej służby kolejowej. Okoliczności tej należy zapewne przypisać pierwszeństwo, oddawane podansom na drogach żelaznych egipskich, wschodnio-indyjskich i południowo-amerykańskich.

4. Budowa wierzchnia z szyn, ułożonych bezpośrednio na balastie.

Próby nadania szynie takiego przekroju, przy którym możnaby ją układać bezpośrednio na balastie, były robione jeszcze w czasie pomiędzy rokiem 1840 i 1850, nie miały wszakże powodzenia.

W r. 1882 Haarmann zaprojektował szynę o podstawie, mającej szerokość 300 mm, t. j. nie mniejszą od szerokości zwykle przyjętej dla legarów metalowych. Szyna ta (rys. 289) składa się z dwóch połówek kątowych, których styki umieszczane są w odległości 0,5 metra jeden od drugiego i zakrywane wspólnymi nakładkami. Połączenia poprzeczne pomiędzy szynami urządzone są z arkuszy żelaznych, zagiętych na końcach i przymocowanych do szyjki szyny. Szyny te układa się na warstwie dobrego balastu, mającej co najmniej 30 cm grubości, a następnie zasypuje się balastem aż do samej główki.

Rys. 289.



Budowa wierzchnia tego typu urządzone jest na dość długich działkach próbnych w liniach głównych niektórych dróg żelaznych niemieckich i, jak dotychczas, okazała się zadawalniającą. Wyższość tego ustroju w porównaniu z szynami na podkładach podłużnych polega na prostym i celowym urządzeniu złączy. Szyny tego typu, wobec ich znacznej wysokości, okazały się bardzo dogodnymi do układania na brukowanych placach, przystaniach i t. p.

Ciężar metalu na metr bieżący toru wynosi w tej budowie wierzchniej około 148 kg.