

К. Цеглинскій,
инженеръ путей сообщенія.

Желѣзныя дороги Англіи.

ЗАМѢТКИ

О

ВЕРХНЕМЪ СТРОЕНІИ, СТАНЦІЯХЪ И
СИГНАЛИЗАЦІИ.

(Съ 15 таблицами чертежей).



Желѣзныя дороги Англіи какъ въ отношеніи скорости, такъ и густоты движенія всегда шли впереди сравнительно съ желѣзными дорогами въ другихъ странахъ; естественно поэтому, что выдвинутые указанными факторами вопросы, касающіеся какъ безопасности движенія, такъ и обустройства, позволяющихъ справиться съ таковымъ при значительныхъ размѣрахъ, раньше всего получили разрѣшеніе въ Англіи. Стремленіе увеличить скорость движенія и сильно возросшіе его размѣры въ послѣднее время на нѣкоторыхъ дорогахъ Россіи заставили обратить самое серьезное вниманіе какъ на прочность и устойчивость верхняго строенія пути, такъ и на обустройства станцій и приборы сигнализаци, и, понятно, при разработкѣ поставленныхъ на очередь вопросовъ опытъ желѣзныхъ дорогъ Англіи долженъ послужить самымъ цѣннымъ и поучительнымъ матеріаломъ.

Указанныя соображенія побудили меня напечатать настоящія замѣтки, составленныя на основаніи свѣдѣній, добытыхъ мною при осмотрѣ нѣкоторыхъ изъ желѣзныхъ дорогъ Англіи въ 1898 году, полагая, что приведенныя въ нихъ данныя и указанія будутъ въ извѣстныхъ случаяхъ не лишены интереса.

Дабы лучше выдѣлить и пояснить тѣ взгляды на разбираемые въ замѣткахъ вопросы, которые настолько установились въ Англіи, что пріобрѣли тамъ силу закона, въ приложеніи приведены соотвѣтственные распоряженія желѣзнодорожнаго департамента министерства торговли.

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ.

I.

Историческій очеркъ.

Первыя попытки уменьшить сопротивленіе движенію повозокъ, устраивая для колесъ особыя направляющія, по которымъ колеса могли бы катиться съ меньшимъ, чѣмъ на обыкновенныхъ дорогахъ, треніемъ, были сдѣланы въ Англіи еще въ 17-мъ столѣтіи. Хотя только послѣ постепеннаго развитія въ теченіе 200 лѣтъ новый типъ дороги принялъ тотъ видъ, съ которымъ связано имя Stephenson'a и современное понятіе о желѣзной дорогѣ, тѣмъ не менѣе опыты эти слѣдуетъ считать первой страницей въ исторіи желѣзнодорожнаго дѣла.

Мысль объ устройствѣ болѣе совершенныхъ дорогъ, какъ вообще большинство техническихъ изобрѣтеній, возникла подъ вліяніемъ экономическихъ соображеній и была впервые осуществлена на практикѣ въ 1630 году въ угольныхъ копяхъ Newcastle-upon-Tyne, съ цѣлю удешевить доставку угля отъ мѣста добычи до мѣста погрузки на корабли. Устроенный для этого путь, по проекту Beaumont, состоялъ изъ двухъ деревянныхъ брусевъ, прикрѣпленных къ деревяннымъ поперечинамъ, расположеннымъ съ промежутками въ 2 фута (черт. 1, табл. I). По этому пути двигались, помощью лошадиной тяги, обыкновенныя повозки, примѣняемая въ это время для перевозки угля; въ связи съ послѣднимъ обстоятельствомъ была выбрана ширина колеи въ 5 футъ, а промежутки между брусьями засыпались щебнемъ и гравіемъ.

Такъ какъ брусья быстро изнашивались, то для защиты стали пришивать сверху къ нимъ сначала деревянные доски, а потомъ желѣзныя полосы, что въ свою очередь привело къ замѣнѣ у подводъ деревянныхъ колесъ чугунными.

Однако эти желѣзныя полосы, извѣстныя подъ названіемъ plates—откуда происходитъ слово platelayer, означающее въ Англіи ремонтнаго рабочаго на желѣзныхъ дорогахъ,—оказались непрактичными; особенную трудность представляло прикрѣпленіе къ брусьямъ, ибо, вслѣдствіе сравнительно незначительной толщины полосъ, концы ихъ имѣли стремленіе подниматься, что даже снискало имъ прозваніе змѣиныхъ головъ.

Первый путь, гдѣ деревянные брусья были замѣнены чугунными рельсами съ закраинами для направленія колесъ, былъ уложенъ Reynolds'омъ для потребностей желѣзодѣлательнаго завода Colebrookdale въ 1767 году. Рельсъ имѣлъ форму угольника съ горизонтальной полкой въ 4" и вертикальной—въ 3"; длина его была 3 фута, а прикрѣпленіе къ деревяннымъ поперечинамъ достигалось помощью костылей, проходящихъ черезъ отверстія, имѣвшіяся по концамъ рельса въ горизонтальной полкѣ; вертикальная полка служила направляющей для движенія колесъ (черт. 2, табл. 1).

На первыхъ порахъ путь этотъ далъ не вполне удовлетворительные результаты вслѣдствіе частой поломки рельсовъ; для усиленія послѣднихъ была прибавлена вторая вертикальная полка, обращенная внизъ и сходящая на нѣтъ къ концамъ рельса; кромѣ того, для уменьшенія давленія большія подводы были замѣнены нѣсколькими меньшими, спѣявленными вмѣстѣ.

Около того же времени John Curr устроилъ подобный путь въ угольныхъ копяхъ близъ Шеффилда; длина рельса была 6 футовъ, опоры состояли изъ поперечинъ въ стыкахъ, въ промежуткахъ же изъ деревянныхъ ступевъ, по два на каждый рельсъ. Однако углекопы, повидимому, не сумѣли оцѣнить достоинствъ этой желѣзной дороги, ибо они возмутились, разобрали дорогу, рельсы изломали, а поперечины сожгли.

Путь съ ребордчатымъ рельсомъ давалъ возможность прохожденія обыкновеннымъ повозкамъ, но существенный недостатокъ его состоялъ въ трудности держать въ чистотѣ плоскость катанія колесъ, и попадающіе на нее камни часто бывали причиной сильныхъ толчковъ, вредно дѣйствовавшихъ какъ на путь, такъ и на повозки; поэтому весьма серьезнымъ улучшеніемъ было перенесеніе направляющей движеніе реборды отъ рельса къ колесу.

По этому принципу впервые построилъ путь William Iessor для копей въ Loughborough въ 1789 году; вмѣстѣ съ симъ было положено начало особому желѣзнодорожному подвижному составу. Чугунные рельсы Iessor'а длиною 3 фута имѣли эллиптическое очертаніе нижней грани, такъ что высота рельса посрединѣ была больше, чѣмъ по краямъ; ширина головки, принятая первоначально въ $1\frac{1}{4}$ ", была вскорѣ доведена до $1\frac{3}{4}$ " съ цѣлью уменьшить изнашивание колесъ; рельсы опирались на деревянные поперечины въ стыкахъ, а для закрѣпленія по концамъ рельсовъ были сдѣланы приливы, сквозь отверстіе которыхъ проходили костыли, прикрѣпляющіе рельсъ къ поперечинамъ. Частое отламываніе приливовъ, вслѣдствіе чего рельсъ дѣлался совсѣмъ негоднымъ, дало поводъ къ новому значительному улучшенію пути; опора была отдѣлена отъ рельса и устроена въ видѣ самостоятельной подушки; закрѣпленіе рельсовъ достигалось желѣзными штифтами, проходящими черезъ соотвѣтственные отверстія въ рельсахъ и подушкахъ, которыя, въ свою очередь, укрѣплялись неподвижно на деревянныхъ поперечинахъ или отдѣльныхъ камняхъ; въ послѣднемъ случаѣ поперечной связи между обоими рельсами пути не было (черт. 3, табл. I).

По этому типу много дорогъ построилъ Outram въ концѣ прошлаго и началъ нынѣшняго столѣтія; онѣ были извѣстны подъ названіемъ Outram-way, или сокращенно — tramway, откуда и происходитъ современное слово трамвай.

William Iessor придалъ своему пути ту же ширину, какую имѣли пути, раньше устроенные, то-есть 5 футовъ между наружными гранями рельсовъ, слѣдовательно, ши-

рина колеи внутри получилась равною $5' - 1\frac{3}{4}" \times 2 = 4' 8\frac{1}{2}"$; та же ширина колеи внутри была принята и другими инженерами и окончательно введена Stephenson'омъ, ибо при колесахъ съ внутренними реборами существенную роль стало играть разстояніе между внутренними, а не наружными гранями рельсовъ. Однако всѣ старанія упрочить чугунный рельсъ приданіемъ ему надлежащей формы остались безъ успѣха; частыя поломки заставили обратиться къ желѣзу, что вслѣдствіе несовершенныхъ способовъ обработки, какіе были извѣстны въ то время, представляло значительныя затрудненія; къ тому же присоединились опасенія, что срокъ службы желѣзныхъ рельсовъ, какъ сильно подверженныхъ ржавчинѣ, будетъ очень непродолжительнымъ.

Послѣ многихъ неудачныхъ опытовъ, произведенныхъ на нѣсколькихъ заводахъ, Birkinshaw, инженеру желѣзодѣлательнаго завода Bedlington, удалось съ успѣхомъ прокатать желѣзные рельсы въ 1820 году.

Желѣзный рельсъ Birkinshaw, длиною 15 фут., опирался помощью подушекъ на деревянные поперечины, уложенныя въ разстояніи 3 футовъ между осями (черт. 4, табл. I). Рельсъ состоялъ изъ головки и шейки, которая въ нижней части имѣла утолщеніе; съ одной стороны утолщеніе проходило сквозь во всю длину рельса, для чего въ подушкахъ были сдѣланы соотвѣтственные желобки *a*; съ другой же стороны утолщенія кончались у *cc*, не доходя до подушекъ; рельсъ закрѣплялся помощью желѣзныхъ клиньевъ *d*, для которыхъ въ подушкахъ имѣлись соотвѣтственные желобки *b*. При забивкѣ клиньевъ утолщеніе рельса входило въ желобки *a* подушекъ, чѣмъ достигалось надлежащее закрѣпленіе.

Рельсъ Birkinshaw представлялъ значительный прогрессъ въ желѣзнодорожномъ дѣлѣ, былъ принятъ G. Stephenson'омъ въ его обширной строительной практикѣ и послужилъ вообще типомъ, на основаніи котораго развилось современное верхнее строеніе англійскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Первая желѣзная дорога съ паровозной тягой была построена G. Stephenson'омъ въ 1825 году, а именно, дорога Stockton and Darlington; однако новая эра въ исторіи желѣзнодорожнаго дѣла и изумительно быстрое его развитіе начинается съ открытія дороги Liverpool and Manchester; это была первая значительная дорога общаго пользованія, и успѣхъ ея сдѣлалъ рельсовый путь предметомъ государственной важности.

Вопросъ о соединеніи Ливерпуля съ Манчестеромъ помощью желѣзной дороги былъ поднять ливерпульскимъ купечествомъ въ 1820 году, ибо къ этому времени торговая операція между указанными городами настолько развились, что каналы и обыкновенныя дороги не были въ состояніи управиться съ перевозкою товаровъ. Составленіе проекта было поручено G. Stephenson'у, и въ 1825 году проектъ былъ внесенъ на утвержденіе парламента; но тутъ всѣ тѣ, интересы коихъ затрогивала проектируемая дорога, открыли противъ нея ожесточенную кампанію: утверждали, что отъ дыма погибнуть птицы, коровы отъ испуга перестанутъ давать молоко, искры будутъ причиной опустошительныхъ пожаровъ и тому подобное; въ результатѣ проектъ не прошелъ, но настойчивое ливерпульское купечество внесло опять на слѣдующій годъ въ парламентъ нѣсколько измѣненный проектъ и добилось утвержденія его. Постройка дороги была поручена G. Stephenson'у, а для изысканія лучшей системы тяги былъ объявленъ конкурсъ, на которомъ первый призъ получилъ паровозъ Rocket того же G. Stephenson'а; такимъ образомъ окончательно закрѣпилась система паровозной тяги. Паровозъ Rocket и образцы верхняго строенія современнаго ему періода можно видѣть въ Лондонѣ въ Kensington Museum. Рельсы желѣзной дороги Liverpool and Manchester были типа Birkinshaw, длиною 15 фут. и вѣсомъ 17,4 клг. въ погонномъ метрѣ (35 англійскихъ фун. въ погонн. ярдѣ); они были уложены на деревянныхъ поперечинахъ на насыпяхъ и на отдѣльныхъ каменныхъ опорахъ въ выемкахъ; дорога сразу была построена двупутной.

Дорога была открыта для общаго пользованія въ 1830 году, и съ перваго же года эксплуатаціи успѣхъ предпріятія и доходъ участниковъ превзошли самыя смѣлыя ожиданія. Довѣріе къ новому способу сообщенія укрѣпилось очень быстро; началась желѣзнодорожная горячка, охотники къ наживѣ бросились проектировать желѣзныя дороги по всевозможнымъ направленіямъ; между прочимъ тогда еще былъ составленъ проектъ желѣзной дороги подъ Ламаншемъ, который до сихъ поръ ждетъ своей очереди.

Первая желѣзная дорога вскорѣ нашла подражателей въ Америкѣ и въ континентальной Европѣ; но тамъ идея рельсоваго пути была настолько новой, что пришлось взять проектъ Stephenson'a цѣликомъ безъ измѣненій вплоть до ширины колеи въ $4'8\frac{1}{2}"$.

Съ развитіемъ желѣзнодорожной сѣти явилась возможность подробнѣе изслѣдовать рельсъ Birkinshaw; опытъ показалъ, что поломка рельсовъ происходила главнымъ образомъ у опоръ, откуда было выведено заключеніе о нецѣлесообразности эллиптическаго очертанія рельса; далѣе весьма неудобной оказалась на практикѣ необходимость устраивать опоры въ опредѣленныхъ точкахъ рельса и поворачивать подушки при перекантовкѣ рельса въ случаѣ износа одной стороны.

Для устраненія этихъ неудобствъ Locke спроектировалъ двухголовый симметричный рельсъ (double-headed) въ 1837 году. Рельсъ имѣлъ одинаковые размѣры по всей длинѣ и состоялъ изъ шейки и двухъ головокъ одинаковыхъ размѣровъ; этимъ имѣлось въ виду продлить срокъ службы рельсовъ, оборачивая рельсъ нижней головкой вверхъ послѣ износа верхней головки; однако расчетъ этотъ не оправдался на практикѣ, ибо чугунныя подушки врѣзывались въ нижнюю головку, которая такимъ образомъ не могла представлять достаточно ровной поверхности для катанія колесъ; пришлось отказаться отъ этой заманчивой идеи, вмѣстѣ съ чѣмъ размѣры нижней головки были уменьшены, и такимъ образомъ получился рельсъ двухголовый несимметричный (bull-headed), принятый въ основу

современнаго верхняго строенія англійскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Виньольевскій рельсъ собственно въ Англіи примѣняется рѣдко; этотъ типъ былъ предложенъ Stevens'омъ въ 1832 году въ Америкѣ, гдѣ для желѣзныхъ дорогъ, проходящихъ по малозаселеннымъ лѣсистымъ мѣстамъ, интересно было имѣть дешевое верхнее строеніе, требующее возможно меньше металла и дающее возможность быстрой укладки; новый рельсъ сталъ извѣстенъ въ Англіи въ 1836 году благодаря Vignoles'у—откуда названіе рельса,—перешелъ изъ Англіи на континентъ и распространился на немъ очень быстро. Но сами англичане отнеслись скептически къ достоинствамъ новаго типа рельса и примѣняютъ его лишь для дорогъ со сравнительно слабымъ движеніемъ, главнымъ образомъ въ колоніяхъ, оставивъ двухголовый рельсъ для дорогъ съ сильнымъ движеніемъ, въ чемъ, конечно, раскаиваться имъ не приходится.

Благодаря способу закрѣпленія двухголового рельса, устройство стыка было сопряжено съ затрудненіями, пока стыкъ располагали надъ опорой, какъ это было принято при постройкѣ первыхъ желѣзныхъ дорогъ. Съ самаго начала стыкъ совсѣмъ не перекрывался, но, когда опытъ выяснилъ необходимость перекрытія, пришлось имѣть особыя стыковыя подушки для возможности помѣстить накладку. Для устраненія этого неудобства Adams ввелъ въ 1847 году стыкъ на вѣсу, преимущества коего оказались настолько существенными, что его стали повсемѣстно примѣнять не только для двухголового, но и для виньольевского рельса.

Параллельно съ улучшеніемъ рельса развивалось въ Англіи сознаніе о необходимости придать пути извѣстную степень эластичности. На первыхъ дорогахъ Stephenson'a путь устраивался предпочтительно на отдѣльныхъ каменныхъ опорахъ; деревянныя поперечины на слоѣ балласта казались въ то время не вполне надежнымъ основаніемъ для рельсоваго пути и примѣнялись съ нѣкоторою осмотрительностью.

На первых порахъ неудобства жесткаго пути не обнаружались съ достаточною ясностью, но съ увеличеніемъ вѣса паровозовъ и возрастаніемъ скорости движенія поломка и изнашивание верхняго строенія и подвижного состава дошли до такихъ размѣровъ, что заставили обратить на этотъ вопросъ серьезное вниманіе.

Внушительное назиданіе дала между прочимъ постройка линіи Manchester and Leeds въ 1839 году; часть линіи проложена въ скалистыхъ выемкахъ, и строители, желая имѣть прочное основаніе для рельсовъ, обдѣлали скалу подъ соответственный профиль и прикрѣпили къ ней подрельсные подушки непосредственно, безъ всякой промежуточной передачи; но ихъ старанія не увѣнчались успѣхомъ; поломка рельсовъ, подушекъ и порча подвижного состава была такъ велика, что не болѣе какъ черезъ три недѣли послѣ открытія движенія рѣшено было подложить подъ рельсы деревянные поперечины и поднять путь на балласть.

Другого рода попытка устроить для рельсовъ прочное основаніе сдѣлана была при постройкѣ Great Western Rw.; дорогу рѣшено было строить съ шириною колеи 7 футовъ; верхнее строеніе по проекту Brunel'я состояло изъ specialнаго коробчатого рельса (черт. 5, табл. I) на продольныхъ лежняхъ; послѣдніе поддерживались насадками и сваями, забитыми вдоль пути съ промежутками въ 15 фут. Однако жесткость пути дала почувствовать себя очень скоро, въ виду чего пришлось передѣлать путь съ примѣненіемъ балластнаго слоя. Въ измѣненномъ видѣ это ширококолейное верхнее строеніе на продольныхъ лежняхъ просуществовало довольно долго; только въ 1892 году была окончена замѣна его верхнимъ строеніемъ на поперечинахъ съ нормальной шириною колеи.

Подъ вліяніемъ опасенія примѣнять дерево, какъ существенную часть верхняго строенія, произведены были попытки устроить путь съ непосредственной передачей давленія отъ рельса на балласть.

Barlow своему рельсу (черт. 6, табл. I), примѣненному въ 1849 году на Midland Rw., для этой цѣли придалъ ши-

рину въ 330 ^м/_м. при высотѣ въ 146 ^м/_м.; вѣсъ рельса доходилъ до 62,5 клг. на пог. метръ. Ширина колеи обезпечивалась поперечными желѣзными связями. Жесткость пути, неудобства ремонта и прочіе недостатки, общіе верхнему строенію на продольныхъ лежняхъ, въ связи съ экономической невыгодностью рельса, ибо при изнашиваніи одной лишь головки приходилось бросать весь тяжелый, дорого стоящій рельсъ, не позволили этому типу верхняго строенія распространиться въ сколько-нибудь значительныхъ размѣрахъ. Недостатки рельса Barlow пытался исправить Macdonell (черт. 7, табл. I); по его системѣ, примѣненной въ 1852 году на Great Western Rw., верхнее строеніе состояло изъ рельса Brunel'я и желѣзнаго продольнаго лежня, между коими, дабы придать пути больше упругости, были проложены деревянные прокладки; тѣмъ не менѣе система Macdonell'я, подобно системѣ Barlow, не была въ состояніи удержаться и была замѣнена верхнимъ строеніемъ на поперечинахъ.

Неудовлетворительные результаты, какіе получились во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда изъ верхняго строенія были исключены деревянные поперечины или балластъ, заставили обратить серьезное вниманіе на важность этихъ элементовъ; въ современномъ верхнемъ строеніи въ Англіи рельсы поддерживаются исключительно деревянными поперечинами (съ металлическими поперечинами есть только пробные участки), а прекрасное качество и полные размѣры балластного слоя невольно обращаютъ на себя вниманіе.

Что касается другихъ частей Британской имперіи, то, въ связи съ мѣстными условіями, тамъ примѣняются для рельсовъ и другого рода опоры. Ширина колеи тоже бываетъ различна; такъ, въ Ирландіи, Австраліи и Новой-Зеландіи она 5'3", въ Индіи 5'6" и 1 метръ, въ Капской колоніи 3'6"; въ Канадѣ ширина колеи та же, что и въ метрополи, то-есть 4'8½".

II.

К р и в ы я.

Магистральныя линіи англійскихъ желѣзныхъ дорогъ, по которымъ поѣзда ходятъ со значительною скоростью, отличаются пологостью своихъ кривыхъ, хотя часто для достиженія этого приходилось дѣлать весьма крупныя работы. 800 метровъ (40 chains) есть, за немногими исключеніями, наименьшая величина радіуса, примѣняемаго на магистральныхъ линіяхъ, не считая подходовъ къ большимъ станціямъ и развѣтвленій, гдѣ встрѣчаются болѣе крутыя кривыя, что впрочемъ, въ виду обязательнаго уменьшенія скорости движенія въ такихъ мѣстахъ по другимъ причинамъ, особыхъ неудобствъ не представляетъ.

Въ Шотландіи встрѣтившіяся затрудненія, вслѣдствіе гористой мѣстности, заставили понизить этотъ предѣлъ; тѣмъ не менѣе онъ рѣдко спускается ниже 600 метровъ (30 chains). Что же касается линій второстепеннаго значенія (branch lines), то кривыя радіуса 300 метровъ представляютъ для нихъ нормальное явленіе.

Для примѣра приведена здѣсь таблица, показывающая радіусы кривыхъ и длины ихъ въ процентномъ отношеніи для главной линіи London-Carlisle и нѣсколькихъ вѣтвей London and North Western R.w.; *) тамъ же указаны уклоны и обусловленная главнымъ образомъ этими факторами средняя скорость движенія скорыхъ поѣздовъ (включая остановки).

*) Findlay. The working and management of an english railway.

СТАНЦИИ.	Длина въ кило- метрахъ.	К р и в ы я.					У к л о н ы.			Средняя скорость, въ килом. въ часъ.	Число остано- вокъ.	
		R меньше 400 м.	R отъ 400 до 800 м.	R отъ 800 до 1600 м.	R болѣе 1600 м.	Прямая.	Площадь.	Наибольшій уклонъ.				Средній уклонъ.
								Подъ- емъ.	Скатъ			
London Crewe . .	254	—	—	13	39	48	9	0,0033	0,0057	0,0023	78	3
Crewe Carlisle . .	227	—	5	18	27	50	13	0,0133	0,0105	0,0044	78	2
Buxton branch . .	31	2	34	31	—	32	11	0,0173	0,0151	0,0128	58	2
Central Wales line.	95	3	35	16	4	42	11	0,0166	0,0166	0,0103	50	7
Merthyr Tredegar and Abergavenny.	31	36	13	2	—	49	5	0,0264	0,0286	0,0228	35	3

Если принять во вниманіе, что Союзомъ германскихъ желѣзныхъ дорогъ для магистральныхъ линій (Hauptbahnen) предѣльный радіусъ кривыхъ назначенъ въ 180 метровъ, то станеть ясно, насколько роскошно въ этомъ отноше-
ніи построены дороги Англіи.

По требованію желѣзнодорожнаго департамента мини-
стерства торговли, на англійскихъ дорогахъ необходимо
укладывать контръ-рельсы у внутренняго рельса кривыхъ,
начиная съ радіуса 200 метровъ (10 chains); контръ-рельсъ
закрѣпляется въ общей подушкѣ съ внутреннимъ рель-
сомъ и, служа направляющей для внутреннихъ колесъ,
уменьшаетъ давленіе передняго наружнаго колеса на на-
ружный рельсъ; на основаніи того же требованія, при при-
мѣненіи рельсовъ безъ подушекъ виньольевскихъ, или ко-
робчатыхъ, ширина колеи на кривыхъ, начиная съ ра-
діуса 300 метровъ (15 chains), должна быть обезпечена
желѣзными связями.

Предѣльная длина прямой вставки между кривыми,
обращенными въ разныя стороны, на разныхъ дорогахъ
различна и колеблется въ предѣлахъ 40 метр. (2 chains)—
100 метр. (5 chains).

Переходя къ вопросу о ширинѣ колеи въ кривыхъ, необходимо сказать нѣсколько словъ о размѣрахъ колеснаго ската. Разстояніе въ свѣту между колесами любого ската должно быть $1359^{\text{м/м.}}$ ($4'5\frac{1}{2}''$); толщина закраины неизношеннаго бандажа въ мѣстѣ касанія съ боковой поверхностью головки рельса обыкновенно равна $30^{\text{м/м.}}$; минимальная высота закраины (до износа) опредѣлена въ $25^{\text{м/м.}}$ ($1''$), максимальная же (послѣ износа) въ $33^{\text{м/м.}}$ ($1\frac{5}{16}''$); ширина вагоннаго бандажа обыкновенно равна $130^{\text{м/м.}}$ и имѣетъ однообразный уклонъ въ $\frac{1}{20}$ или нѣсколько круче. На основаніи этихъ данныхъ слѣдуетъ, что полный зазоръ между рельсомъ и закраиной бандажа, при нормальной ширинѣ колеи, бываетъ не меньше

$$1435 - 1359 - 2 \times 30 = 16^{\text{м/м.}}$$

Разсмотримъ условія прохожденія по кривой трехъоснаго вагона, какъ самыя невыгодныя. Обозначимъ R —радіусъ кривой (оси), R' —радіусъ круга катанія колеса, l —разстояніе между крайними осями, a —высоту закраины бандажа (отъ круга катанія колеса до круга прикасанія закраины къ рельсу), b —разстояніе отъ точки касанія закраины съ рельсомъ до вертикали, проходящей черезъ средину оси, E —величину полного зазора между рельсомъ и закраиною бандажа, которая необходима для того, чтобы вагонъ могъ пройти по кривой, m —разстояніе между линіями прикасанія къ рельсу закраинъ бандажей. По чертежу 8 табл. I видно, что

$$\frac{2R' + a}{b} = \frac{b}{a}, \text{ откуда } b = \sqrt{2R'a + a^2}.$$

Для того чтобы вагонъ могъ вписаться въ кривую, необходимо (черт. 9, табл. I), чтобы E было не меньше, чѣмъ опредѣленное изъ условія:

$$E = \frac{\left(b + \frac{l}{2}\right)^2}{2R + m}.$$

или, принимая во вниманіе, что b въ сравненіи съ l и m въ сравненіи съ R незначительны:

$$E = \frac{l^2}{8R} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$$

Для англійскихъ трехъосевыхъ вагоновъ l доходить до 21', то-есть 6,4 метр., но въ такихъ случаяхъ осямъ дается возможность поперечнаго перемѣщенія, доходящаго въ суммѣ до 8^м/_м., и, кромѣ того, толщина закраинъ бандажей у средней оси дѣлается миллиметровъ на 5 меньше, слѣдовательно, для опредѣленія минимальнаго радіуса кривой, въ которую подобный вагонъ можетъ вписаться, при нормальной ширинѣ колеи, въ уравненіи (1) необходимо приравнять $l=6400^{\text{м}}/\text{м}.$, $E=16+8+10=34^{\text{м}}/\text{м}.$; подставляя, находимъ $R=150$ метр.—величина, которая можетъ развѣ встрѣчаться при подходахъ къ станціямъ второстепенныхъ дорогъ, гдѣ такого рода вагоны не обращаются.

На кривыхъ англійскихъ дорогъ сохраняется нормальная ширина колеи, и возможность не дѣлать уширенія понятна изъ предыдущаго. Англійскіе инженеры указываютъ, что отъ уширенія колеи ходъ поѣздовъ дѣлается менѣе покойнымъ, въ подтвержденіе чего можно бы указать на замѣтно безпокойный ходъ поѣздовъ на французскихъ желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ имѣется обыкновеніе даже на прямыхъ дѣлать ширину колеи миллиметровъ на 10 болѣе нормальной. Кромѣ того отсутствіе уширенія существенно упрощаетъ укладку и ремонтъ пути, ибо прикрѣпленіе подушекъ къ шпаламъ, которое достигается отчасти помощью сквозныхъ болтовъ и вообще требуетъ значительной аккуратности, можетъ быть сдѣлано въ мастерскихъ; при разнообразной же ширинѣ колеи прикрѣпленіе это пришлось бы дѣлать на мѣстѣ.

Въ Англіи сложилось мнѣніе, что для безпрепятственнаго прохожденія по кривымъ подвижной составъ долженъ быть соотвѣтственнымъ образомъ приспособленъ, не требуя уширенія пути; длинные вагоны въ послѣднее время дѣлаются на телѣжкахъ; осямъ дается возможность прини-

мать радіальное положеніе; если въ одну раму включено болѣе двухъ осей, то у среднихъ колеса дѣлаются съ болѣе тонкими закраинами или совсѣмъ безъ оныхъ, при чемъ осямъ дается возможность поперечнаго перемѣщенія; къ паровозамъ примѣняются телѣжки Бисселя и т. п.

Величина зазора между закраиной колеса и рельсомъ, при параллелизмѣ осей, имѣетъ вліяніе на износъ боковой поверхности рельсовъ и на сопротивленіе движенію, ибо износъ можетъ произойти лишь за счетъ силы тяги паровоза.

По опытамъ Wellington'a *) нормальное прохожденіе двухъоснаго вагона съ параллельными осями по кривой отличается тѣмъ, что задняя ось становится въ положеніе радіальное, а закраина колеса передней оси упирается въ наружный рельсъ (черт. 10, табл. I); послѣдній представляетъ рядъ постоянныхъ точекъ, относительно которыхъ происходятъ послѣдовательные повороты вагона, необходимые для приданія движенію криволинейнаго направленія; при такомъ расположеніи боковая поверхность наружнаго рельса будетъ изнашиваться отъ давленія закраины передняго колеса, но боковая поверхность внутренняго рельса вообще изнашиваться не будетъ.

Для возможности такого расположенія необходимо, какъ видно изъ чертежа (черт. 10, табл. I), чтобы зазоръ E былъ не меньше величины, опредѣленной изъ равенства

$$(l + b)^2 = E (2R + m),$$

гдѣ буквы имѣютъ прежнія обозначенія; или приблизительно

$$E = \frac{l^2}{2R} \dots \dots \dots (2)$$

Коль скоро величина E меньше опредѣляемой по уравненію (2), реборда внутренняго колеса задней оси не можетъ стать по касательной къ внутреннему рельсу, а встрѣ-

*) A. Wellington. The economic theory of the location of railways.

часть его подь угломъ; стремленію вагона принять нормальное положеніе будетъ противодѣйствовать пара силъ, выражающихся давленіемъ внутренняго и наружнаго рельса на соотвѣтственныя закраины колесъ задней и передней оси, явится изнашивание боковой поверхности внутренняго рельса, а давленіе на наружный рельсъ увеличится, хотя уголъ пересѣченія закраины съ рельсомъ нѣсколько уменьшится.

Сказанное относится къ самостоятельному движенію желѣзнодорожной повозки; условія движенія вагона въ поѣздѣ бываютъ болѣе благоприятны, когда силы натяженія (паровозъ въ головѣ поѣзда) вагонныхъ стяжекъ даютъ составляющую, направленную во внутрь кривой, которая уменьшаетъ давленіе на наружный рельсъ.

Если задаться вопросомъ, при какой наибольшей длинѣ неизмѣнной базы повозка можетъ принять нормальное положеніе на кривой радіуса 400 метр., который, какъ было сказано выше, на магистральныхъ линіяхъ можетъ встрѣчаться весьма рѣдко и вообще лишь при подходахъ къ станціямъ, то, приравнивая въ уравненіи (2) $R=400$ метр. $E=0.016$ мтр., находимъ $l=3,6$ мтр.—условіе, которому вообще будутъ удовлетворять товарные вагоны, тендера, многіе паровозы и пассажирскіе вагоны на телѣжкахъ; изъ сказаннаго, принимая, кромѣ того, во вниманіе приспособленія, примѣняемыя къ подвижному составу для болѣе удобнаго прохожденія по кривымъ, можно вывести заключеніе, что и съ точки зрѣнія износа рельсовъ въ уширеніи пути въ кривыхъ на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ надобности не ощущается.

Возвышеніе наружнаго рельса въ кривыхъ, согласно установившимся въ послѣднее время взглядамъ, имѣетъ главнымъ образомъ экономическое значеніе, а не вызывается требованіями безопасности движенія.

Въ примѣняемыхъ обыкновенно формулахъ возвышеніе наружнаго рельса опредѣляется въ зависимости отъ центробѣжной силы, задаваясь условіемъ, чтобы, для уничтоженія бокового давленія на наружный рельсъ, проекція силы

тяжести на плоскость пути была равна центробѣжной силѣ. Разсужденіе это, теоретически вѣрное, предполагая радіальное положеніе вагонныхъ осей, теряетъ свою строгость при параллелизмѣ таковыхъ; ибо въ послѣднемъ случаѣ, какъ было указано выше, непременно должно явиться боковое давленіе закраины передняго колеса на наружный рельсъ, зависящее отъ условій прохожденія повозки по кривой, которое вмѣстѣ съ давленіемъ отъ центробѣжной силы составляетъ полное боковое давленіе на наружный рельсъ. Давленіе это зависитъ отъ многихъ факторовъ, какъ-то длины неизмѣнной базы, коэффиціента тренія, нагрузки колеса, скорости движенія, формулой выражается съ трудомъ, но опытъ показалъ, что, при встрѣчающихся въ желѣзнодорожной практикѣ величинахъ указанныхъ факторовъ, часть бокового давленія, зависящая отъ центробѣжной силы, вообще незначительна, откуда слѣдуетъ, что опредѣляемое въ зависимости отъ нея возвышеніе наружнаго рельса особо важнаго значенія для безопасности движенія *) имѣть не можетъ.

Въ подтвержденіе вышесказаннаго можно указать, что во многихъ мѣстахъ на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ по довольно крутымъ кривымъ у развѣтвленій, уложеннымъ, въ виду имѣющихся тамъ переводовъ, безъ возвышенія наружнаго рельса, проходятъ поѣзда съ весьма значительною скоростью.

Тѣмъ не менѣе возвышеніе наружнаго рельса, уменьшающее давленіе колесъ на него, нельзя не признать полезнымъ съ экономической точки зрѣнія, если оно сдѣлано въ извѣстныхъ предѣлахъ такъ, чтобы износъ обоихъ рельсовъ получался возможно равномернымъ.

Основная формула, примѣняемая въ Англіи для опредѣленія возвышенія, выведена изъ извѣстной теоретической формулы:

$$h = \frac{SV^2}{gR}.$$

*) Возвышеніе, конечно, увеличиваетъ устойчивость наружнаго рельса, что, впрочемъ, для весьма устойчиваго англійскаго верхняго строенія значенія не имѣетъ.

Если выразить h —возвышеніе въ дюймахъ, S —ширину колеи въ футахъ, V —скорость миль въ часъ, R —радіусъ въ футахъ, то формула приметъ видъ:

$$h = \frac{S \cdot V^2}{1,25 \cdot R} \dots \dots \dots (3)$$

или для нормальной колеи:

$$h = \frac{3,77 \cdot V^2}{R} \dots \dots \dots (4)$$

Примѣненіе указанныхъ формулъ не встрѣчаетъ затрудненій, когда на дорогѣ скорости движенія разнаго рода поѣздовъ мало отличаются между собою, но такъ какъ это случается рѣдко, то является вопросъ, какая величина должна быть вставлена вмѣсто V . Если обозначить $a_1 a_2 a_3 \dots \dots \dots$ —количество разнаго рода поѣздовъ, обращающихся на извѣстной дорогѣ, какъ-то: скорыхъ, пассажирскихъ, товарныхъ и т. д.; $v_1 v_2 v_3$ —среднюю ихъ скорость; $b_1 b_2 b_3 \dots \dots \dots$ —коэффициентъ изнашиванія рельсовъ отъ каждаго рода поѣздовъ, то для опредѣленія V можно бы написать выраженіе:

$$V = \frac{a_1 b_1 v_1 + a_2 b_2 v_2 + a_3 b_3 v_3 + \dots \dots \dots}{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 + \dots \dots \dots}$$

Но такъ какъ коэффициенты b , зависящіе отъ числа осей, нагрузки на ось, скорости, діаметра колеса и т. д., могли бы быть опредѣлены лишь опытомъ, а достаточнаго количества наблюденій для того, чтобы можно было сдѣлать какія-нибудь обобщенія, не имѣется, то поэтому точно не извѣстно, какая величина должна быть вставлена вмѣсто V , вслѣдствіе чего формула (4) примѣняется въ Англіи лишь для первоначальныхъ соображеній, точная же величина самага выгоднаго возвышенія наружнаго рельса опредѣляется для каждаго случая отдѣльно, на основаніи наблюденій надъ износомъ рельсовъ, при чемъ установившійся

взглядъ таковъ, что лучше сдѣлать слишкомъ малое возвышеніе, чѣмъ слишкомъ большое.

Среднія величины возвышенія наружнаго рельса, предлагаемыя для руководства при содержаніи пути въ кривыхъ на магистральныхъ линіяхъ, гдѣ скорые поѣзда движутся со среднею скоростью (исключая остановки), достигающею 90, а максимальной 120 километровъ въ часъ, указаны въ нижепомѣщенной таблицѣ, которой обыкновенно пользуются слѣдующимъ образомъ: на мѣстѣ протягивается хорда ab , длиною 20 метр. (chain) (черт. 11, табл. I), и измѣряется соотвѣтственная стрѣла f ; въ первомъ столбцѣ таблицы подыскивается подходящая цифра, противъ которой указаны соотвѣтствующій радіусъ и возвышеніе.

Длина стрѣлы въ мт.	Радіусъ въ м.	Возвышеніе въ мт.	Длина стрѣлы въ мт.	Радіусъ въ м.	Возвышеніе въ мт.
252	200	89	36	1400	44
168	300	83	31	1600	41
126	400	76	25	2000	35
84	600	70	21	2400	32
63	800	63	18	2800	28
51	1000	57	16	3200	25
42	1200	51	12	4000	22

Величины возвышенія, указанныя въ таблицѣ, служатъ исходной точкой для опредѣленія окончательнаго возвышенія опытнымъ путемъ для каждого даннаго мѣста, какъ было сказано выше.

Если мы обратимся теперь къ формулѣ (4), то увидимъ, что для полученія изъ нея данныхъ таблицы придется вмѣсто V подставлять разныя величины, и притомъ уменьшающіяся съ уменьшеніемъ радіуса; такъ, напримѣръ, при $R=4000$ метр. формула (4) дастъ указанное въ таблицѣ

возвышеніе при $V=90$ клм. (56 миль), а при $R=200$ метр. лишь при $V=40$ клм. (25 миль). Такимъ образомъ при составленіи таблицы была принята во вниманіе необходимость уменьшать скорость движенія по кривымъ, и тѣмъ болѣе, чѣмъ круче кривая.

Та же самая идея проведена въ формулѣ, предложенной Германскимъ желѣзнодорожнымъ союзомъ для опредѣленія возвышеній наружнаго рельса въ кривыхъ.

Формула эта имѣетъ видъ:

$$h_{\text{мм.}} = m \frac{V_{\text{клм.}}^2}{R_{\text{мт.}}} \dots (5)$$

Здѣсь $m=500-700$ въ зависимости отъ устройства пути, а V можетъ быть опредѣляемо въ зависимости отъ R по формулѣ $V \frac{\text{км.}}{\text{ч.}} = 3 \sqrt{R_{\text{мт.}}}$. Формула (5) при $m=500$ даетъ величины возвышеній, мало отличающіяся отъ данныхъ вышеприведенной таблицы.

Требуемое возвышеніе на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ достигается поднятіемъ наружнаго рельса; такимъ образомъ толщина балластнаго слоя подъ внутреннимъ рельсомъ остается нормальной.

Возвышеніе имѣетъ полную величину на всемъ протяженіи круговой кривой и сходитъ на нѣтъ на протяженіи переходной кривой или, если таковой не имѣется, на прилегающей прямой, слѣдуя обыкновенно по уклону въ $\frac{1}{300}$; при длинѣ неизмѣнной базы въ 21 фут. и вышеуказанномъ уклонѣ одна изъ вершинъ четырехугольника, опредѣляемаго точками касанія колесъ вагона съ рельсами, можетъ быть ниже плоскости, проходящей черезъ три остальные вершины, на $\frac{21 \times 12}{300} = 0,84''$, между тѣмъ какъ минимальная высота закраины бандажа, какъ было сказано выше, опредѣлена въ 1 дюймъ, слѣдовательно, низъ закраины не можетъ очутиться выше головки рельса.

Неудобства внезапнаго перехода отъ прямой линіи въ круговой кривой сравнительно небольшого радіуса созна-

вались въ Англіи очень давно; еще въ 1829 году Gravalт предложилъ для желѣзнодорожныхъ кривыхъ примѣнять вмѣсто круга синусоиду; но такъ какъ кругъ представляетъ большія преимущества какъ вслѣдствіе легкости разбивки и провѣрки, такъ и возможности, въ виду постоянного радіуса, придать кривой по всей длинѣ однообразное возвышеніе наружнаго рельса, то старались, оставивъ для кривой форму круга на большей части протяженія, сдѣлать лишь при сопряженіи съ прямыми переходы по особымъ кривымъ, дающимъ возможность постепеннаго измѣненія радіуса. Вопросъ въ томъ видѣ, какъ это практикуется теперь, былъ рѣшенъ въ 1860 году англійскимъ инженеромъ Froude, предложившимъ примѣненіе кубической параболы.

Уравненіе переходной кривой, какъ извѣстно, имѣетъ видъ (координаты прямоугольныя, направленіе прямой совпадаетъ съ осью X-овъ, начало координатъ въ началѣ переходной кривой):

$$Y = \frac{X^3}{6 R l} \dots \dots \dots (6)$$

Здѣсь R—радіусъ круга, l—длина сопрягающаго подъема, а также длина переходной кривой, равная для англійскихъ данныхъ 300 h, если h возвышеніе наружнаго рельса. Начальная точка переходной кривой, какъ извѣстно, отодвигается отъ предварительной начальной точки круговой кривой въ сторону прилегающей прямой на величину:

$$\frac{l}{2} = \frac{300h}{2} \text{ (приблизительно).}$$

Выше была указана минимальная прямая вставка между обратными кривыми въ 40 метр.; пусть обѣ кривыя радіуса 200 метр., когда разстояніе между начальными точками переходныхъ кривыхъ равно:

$$40 - 2 \frac{300 h}{2} = 40 - 300 \times 0,089 = 13,3 \text{ метр.}$$

По постановленію Германскаго желѣзнодорожнаго союза разстояніе это не должно быть меньше 10 метр.

III.

Балласть. Подрельсовые поперечины и отдѣльныя опоры.

Значительная толщина балластного слоя на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ, а равно высокія качества примѣняемаго для этой цѣли матеріала невольно обращаютъ на себя вниманіе.

На прилагаемомъ чертежѣ (черт. 12, табл. I) показаны обыкновенные размѣры балластного слоя на главныхъ линіяхъ; какъ видно, толщина балластного слоя, считая до верху шпалы, по оси cadaго изъ путей равна 0,52^м, или при толщинѣ шпалы 5" средняя толщина балластного слоя подъ шпалой равна 0,40^м. По постановленію Германскаго желѣзнодорожнаго союза, толщина эта не должна быть меньше 0,200^м; хотя на магистральныхъ линіяхъ въ Германіи она бываетъ больше, но обыкновенно не превосходитъ 0,250^м; то же самое имѣетъ мѣсто и на французскихъ дорогахъ.

Для образованія балластного слоя въ Англіи главнымъ образомъ примѣняется камень, при чемъ слой состоитъ изъ трехъ частей; нижняя часть состоитъ изъ камней, высотой сантиметровъ 15, уложенныхъ правильно и плотно другъ къ другу; слѣдующая часть, толщиной тоже около 15 сантиметровъ, состоитъ изъ слоя щебня, самые большіе размѣры коего обыкновенно не превосходятъ 6 сантиметровъ, и, наконецъ, верхняя часть, служащая для подбивки шпаль, состоитъ изъ щебня размѣрами не свыше 4 сантиметровъ; иногда составляютъ балласть изъ двухъ частей: нижней изъ слоя болѣе крупныхъ камней (сантиметровъ 6—8) и верхней изъ слоя щебня для болѣе удобной подбивки шпаль.

Камень, примѣняемый для балласта, а въ особенности для верхняго слоя, долженъ, понятно, хорошо сопротивляться разрушительному дѣйствию атмосферныхъ вліяній и быть достаточно твердой породы, дабы не раздробляться при подбивкѣ. Нѣкоторыя части Англіи, а въ особенности долина Темзы, весьма бѣдны камнемъ и найти подходящий матеріалъ для балласта иногда бываетъ очень затруднительно; поэтому для этой цѣли примѣняются также шлаки (хотя съ осторожностью, ибо содержащаяся въ нихъ иногда сѣра можетъ вредно повліять на металлическія части пути) и крупный гравій для верхняго слоя; въ нѣкоторыхъ случаяхъ готовится искусственный балластъ обжиганіемъ глины; обжигъ дѣлается въ кучахъ, состоящихъ изъ легко-воспламеняющагося ядра (хворостъ и дрова, обсыпанные углемъ) и послѣдовательныхъ пластовъ глины, раздѣленныхъ слоями угля; процессъ начинается зажиганіемъ ядра, отъ котораго огонь распространяется по всѣмъ слоямъ, и при умѣломъ веденіи обжига и расположеніи пластовъ получается довольно однородный матеріалъ какъ по величинѣ (около 4 сантиметровъ въ наибольшемъ измѣреніи), такъ и твердости.

Особое вниманіе обращается на водопроницаемость балластнаго слоя и отсутствіе въ немъ мелкихъ частицъ, которыя при большой скорости движенія поѣздовъ въ Англіи были бы причиной пыли, неприятной для пассажировъ и вредно дѣйствующей на подвижной составъ.

Что касается очертанія верхней поверхности балластнаго слоя, то на разныхъ дорогахъ оно бываетъ различно; однѣ дороги, какъ-то London and North Western Rw., Lancashire and Yorkshire Rw., доводятъ балластный слой лишь до верхней поверхности шпаль (черт. 12, табл. I), другія, напримѣръ, Midland Rw., покрываютъ сверху шпалы балластомъ, за исключеніемъ промежутка между рельсами каждаго пути (черт. 13, табл. I), а нѣкоторыя, какъ-то Great Western Rw., доводятъ балластъ и на послѣднемъ промежуткѣ выше верхняго уровня шпаль.

Благодаря такому покрытію, шпалы больше подвержены сырости, но зато шумъ отъ движенія поѣздовъ значительно уменьшается. На станціонныхъ путяхъ, а въ особенности маневренныхъ, балластъ повсемѣстно доводится почти до уровня головки рельса для обезпеченія удобства и безопасности при ходьбѣ служебнаго персонала.

Балластный слой англійскихъ дорогъ по качеству лучше и толщина его значительно полнѣе, чѣмъ въ другихъ странахъ; но нельзя того же сказать про ширину слоя, которая обыкновенно немногимъ превосходитъ длину шпаль; англійскіе инженеры полагаютъ, что тотъ объемъ балласта, который прилегаетъ къ торцамъ шпаль, не можетъ играть существенной роли въ приданіи пути устойчивости противъ бокового движенія, чему главнымъ образомъ должно препятствовать треніе между шпалами и балластомъ; взгляды этотъ раздѣляется также американскими инженерами, имѣющими обыкновеніе доводить балластный слой не далѣе какъ до конца шпаль.

Прекраснымъ состояніемъ своимъ англійскія дороги несомнѣнно въ значительной степени обязаны высокимъ качествамъ балластнаго слоя, заготовка котораго, конечно, потребовала крупныхъ единовременныхъ расходовъ; зато получилась экономія на другихъ частяхъ верхняго строенія, и притомъ на такихъ, необходимость въ періодическомъ возобновленіи коихъ дѣлаетъ сказанную экономію весьма желательной. Такъ, значительная высота балластнаго слоя дала возможность увеличить разстояніе между шпалами, при сохраненіи условія возможно равномерной передачи давленія на земляное полотно, а высокій коэффициентъ балласта, уменьшая напряженіе въ рельсахъ, позволяетъ увеличить разстояніе между шпалами безъ излишняго усиленія рельса. Кромѣ того, благодаря хорошему балласту, значительно уменьшаются расходы по ремонту пути.

Для наглядности сравнимъ величины упругихъ осадокъ шпаль подъ рельсомъ для балласта, состоящаго изъ щебня на слоѣ камня, и для балласта, состоящаго изъ одного

лишь песчаного слоя. По опытамъ Häntzschel'я *) коэффициенты балласта могутъ быть приняты для перваго случая $C = 15$, для втораго $C = 3$.

Величина упругой осадки шпаль подь рельсомъ выражается: **)

$$Y = \frac{K P}{c b} [\eta,]$$

гдѣ P — давленіе на шпалу, b — ширина шпалы,

$$K = \sqrt[4]{\frac{c b}{4 E_1 I_1}}$$

($E_1 I_1$ — модуль упругости и моментъ инерціи для шпалы).

$\eta,$ — величина, зависящая отъ K , $2l$ (длина шпалы), $2r$ (ширина колеи); далѣе, обозначая G давленіе на колесо:

$$P = \frac{4\gamma + 1}{8\gamma + 1} \cdot G \text{ (по Hoffmann'у)}$$

$$\gamma = \frac{6 E I K [\eta,]}{a^3 c b}$$

гдѣ a — разстояніе между осями шпаль, $E I$ — модуль упругости и моментъ инерціи для рельса.

Если для примѣра возьмемъ верхнее строеніе Midland Rw., для которой:

$$b = 25,4 \text{ ст.}, 2l = 273,4 \text{ ст.}, h = 12,7 \text{ ст. (толщина шпалы)}, \\ a = 91,4 \text{ ст.}, I = 1245 \text{ (ст.)}^4,$$

то, подставляя эти данныя въ вышеуказанныя формулы, получимъ соотвѣтственно для $C = 3$ и $C = 15$:

$$Y_3 = 0,000055G, Y_{15} = 0,000016G$$

откуда:

$$\frac{Y_3}{Y_{15}} = 3,5.$$

*) Handbuch der Ingenieur Wissenschaften B. V. Ab. II.

**) Zimmermann. Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues.

Такимъ образомъ упругая осадка въ первомъ случаѣ въ 3,5 раза меньше, чѣмъ во второмъ; соотвѣтственно должна уменьшиться постоянная осадка и связанные съ ней расходы по ремонту пути.

На желѣзныхъ дорогахъ Англіи рельсы поддерживаются исключительно деревянными поперечинами (металлическія поперечины уложены на нѣкоторыхъ дорогахъ въ небольшомъ количествѣ только въ видѣ опыта).

Материаломъ для поперечинъ служатъ хвойныя породы (сосна, ель), отчасти мѣстныя изъ Шотландіи, отчасти привозныя изъ Скандинавіи и изъ Россіи (изъ Риги). Дубъ и другія твердыя породы, получившія такое большое распространеніе въ Бельгіи и во Франціи, не примѣняются въ Англіи, гдѣ установилось мнѣніе, что эластичность шпаль изъ мягкихъ породъ весьма полезна при значительныхъ скоростяхъ движеній; кромѣ того, примѣненіе мягкихъ породъ выгодно съ экономической точки зрѣнія, благодаря системѣ англійскаго верхняго строенія, такъ какъ срокъ службы болѣе дешевыхъ шпаль хвойныхъ породъ при пропиткѣ не меньше, чѣмъ пропитанныхъ же дубовыхъ; дѣйствительно въ случаѣ пропитки разрушеніе шпаль можетъ произойти преждевременно не вслѣдствіе гніенія, а отъ механическаго дѣйствія рельса, то-есть давленія его подошвы или опоры на шпалу; послѣднее же при значительныхъ размѣрахъ подушекъ двухголовыхъ рельсовъ не превосходитъ на единицу площади предѣловъ, допускаемыхъ для дерева мягкихъ породъ; при рельсахъ же виньолеваго типа значительные размѣры сказаннаго давленія заставляютъ обращаться къ болѣе дорогимъ твердымъ породамъ. Обстоятельство это составляетъ одно изъ существенныхъ достоинствъ верхняго строенія съ двухголовымъ рельсомъ.

Англійскія шпалы имѣютъ обыкновенно длину въ 9' (2,734^м) при прямоугольномъ поперечномъ сѣченіи размѣрами 10" × 5" (0,254^м × 0,127^м).

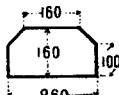
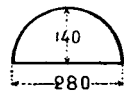
Повсемѣстно заведена пропитка шпаль и при томъ исключительно креозотомъ; до пропитки шпалы хорошо просушиваются (seasoning) въ штабеляхъ въ теченіе около

года, такъ какъ креозотъ хорошо проникаетъ только въ сухое дерево; процессъ производится въ желѣзныхъ цилиндрахъ, обыкновенные размѣры коихъ: длина 60', діаметръ 6'; изъ цилиндра, послѣ заполнения его шпалами, выкачиваютъ воздухъ и впускаютъ затѣмъ креозотъ, нагрѣтый до 50° С, при чемъ давленіе доводится до 8 атмосферъ; пропитка шпалы вышеуказанныхъ размѣровъ требуетъ креозота отъ 11 до 13 литровъ и обходится около 50 коп.; срокъ службы пропитанныхъ шпалъ достигаетъ 18—20 лѣтъ, стоимость ихъ полтора, два рубля за штуку.

Такъ какъ необходимый наклонъ рельсовъ при двухголовомъ типѣ достигается соотвѣтственной формой подушекъ, то зарубать шпалы не приходится, а лишь только сострагиваются соотвѣтственныя мѣста для болѣе плотнаго прилеганія подушекъ; необходимыя дыры для нагелей, болтовъ и костылей просверливаются обыкновенно сквозь, дабы помѣшать скопленію влаги; всѣ эти работы производятся чаще всего машиннымъ образомъ и притомъ до пропитки, что, благодаря отсутствію уширенія пути въ кривыхъ, неудобствъ не представляетъ.

Шпалы англійскихъ дорогъ отличаются значительной длиной, обыкновенно 273 ст., между тѣмъ какъ въ Германіи и во Франціи часто встрѣчаются длины, не превосходящія 250 и даже 240 ст.; неудобства короткихъ шпалъ, отличающихся чрезмѣрно большимъ давленіемъ на балластъ по концамъ шпалы, а слѣдовательно, большей осадкой конца шпалы сравнительно съ серединой, что можетъ повлечь за собою уширеніе пути при проходѣ поѣзда, вполне выяснены, и достаточная длина шпалъ составляетъ, конечно, одно изъ существеннѣйшихъ условій хорошаго верхняго строенія; длина англійскихъ шпалъ отвѣчаетъ какъ разъ той величинѣ, при которой давленія на балластъ, а слѣдовательно, и осадки, по серединѣ шпалы и по краямъ приблизительно равны.

Въ нижепомѣщенной таблицѣ показаны размѣры деревянныхъ шпалъ и разстояніе между ними въ пути для англійскихъ дорогъ, а также, ради сравненія, для нѣкоторыхъ дорогъ и въ другихъ странахъ.

Название дорогъ.	Ширина колеи. mm.	Всѣ рельса въ погон. метрѣ. klg.	Длина одного рельса. m.	Количество шпалъ на одинъ рельсъ.	Размѣры шпалъ.			Расстояние отъ края рельса до оси стыковой шпалы. mm.	Расстояние между осями остальныхъ шпалъ. mm.	Форма поперечнаго сѣченія шпалъ.
					Длина. m.	Ширина. mm.	Толщина. mm.			
London & North Western	1435	44,6	9,144 =30'	10	2,734 =9'	254 =10"	127 =5"	364,5	9×935	Прямоуголь- никъ.
Midland	1435	42,2	9,144	11	2,734	254	127	330	2×686,2 2×838 2×889 4×914,4	"
North Eastern . .	1435	41,6	9,144	11	2,734	254	127	343	2×711,2 2×812,8 2×863,6 2×914,4 2×927,0	"
Great Eastern . .	1435	42,2	9,144	11	2,718 =8'11"	254	127	330	2×686,2 2×838 2×839 4×914,4	"
Great Northern . .	1435	42,2	9,144	11	2,718	254	127	317,5	1×635 2×736,6 7×914,4	"
Lancashire & Yorks- hire	1435	42,7	9,144	11	2,734	254	127	304,8	8×851 2×863,2	"
London & South Western	1435	43,2	9,144	11	2,734	254	127	330	2×736,8 8×876,3	"
Kaiser Ferdinands Nordbahn (Ав- стрія)	1435	35,3	9	12	2,7	260	160	235	2×755 9×780	
Chemin de fer du Nord (Франція). .	1435	45	12	16	2,6	260	130	240	2×600 2×760 11×800	Прямоуголь- никъ.
Preussische Staats- Eisenbahnen . .	1435	33,4	12	16	2,7	260	160	262	2×668 13×780	"
Chemins de fer de l'Etat Belge . .	1435	52	9	12	2,6	280	140	300	4×700 7×800	

Изъ таблицы видно, что разстоянія между шпалами на англійскихъ дорогахъ больше, чѣмъ на дорогахъ въ другихъ странахъ; это объясняется значительной толщиной и высокими качествами балластного слоя, о чемъ было сказано выше, а также болѣе прочнымъ способомъ закрѣпленія двухголового рельса сравнительно съ виньолевскимъ, благодаря чему число точекъ, въ которыхъ рельсъ закрѣпленъ, можетъ быть уменьшено; далѣе толщина англійскихъ шпалъ меньше чѣмъ въ другихъ странахъ, что объясняется болѣе совершеннымъ способомъ закрѣпленія двухголового рельса сравнительно съ виньолевскимъ. Замѣчательно, что поперечные размѣры деревянныхъ шпалъ на всѣхъ англійскихъ дорогахъ одни и тѣ же, а разниа въ длинѣ весьма незначительна.

Металлическія поперечины до сихъ поръ въ Англіи не примѣняются въ сколько-нибудь значительныхъ размѣрахъ; имѣются лишь опытные участки. Причинъ этому много: во-первыхъ, при влажномъ климатѣ Англіи онѣ должны быстро ржавѣть; далѣе путь на нихъ не такъ эластиченъ, какъ на деревянныхъ шпалахъ мягкихъ породъ; подбивка щебенемъ не вполне удобна; вѣсь пути на единицу длины меньше, слѣдовательно, путь менѣе устойчивъ; прикрѣпленіе двухголового рельса требуетъ промежуточныхъ частей, введеніе коихъ въ данномъ случаѣ не имѣло бы той цѣлесообразности, какъ при примѣненіи деревянныхъ шпалъ, гдѣ требуется по возможности уменьшить давленіе на единицу площади шпалы, и, наконецъ, при сравнительно умѣренной пока цѣнѣ и долговѣчности деревянныхъ шпалъ—металлическія съ экономической точки зрѣнія выгодъ не представляютъ.

Опыты со стальными поперечинами въ болѣе значительныхъ размѣрахъ производятся лишь на London and North Western Rw., а именно, надъ системою Webb'a. Видъ поперечины и способъ закрѣпленія рельса показанъ на чертежѣ (черт. 14, табл. I). Какъ видно для этой цѣли къ поперечинѣ приклепаны три желѣзныя фасонныя части, изъ которыхъ нижняя служитъ для предохраненія попереч-

чины отъ изнашиванія непосредственнымъ дѣйствіемъ рельса и приданія послѣднему необходимаго уклона, а между двумя боковыми закрѣпляется рельсъ помощью деревяннаго клина. Стальныхъ поперечинъ этого типа уложено на дорогѣ около 100.000, но окончательнаго заключенія о степени ихъ пригодности вывести еще невозможно, въ виду краткосрочности опыта.

Значительно благопріятнѣе условія для распространенія металлическихъ поперечинъ имѣются въ англійскихъ колоніяхъ, а въ особенности въ Индіи. Мѣстныя породы дерева въ большинствѣ случаевъ непрочны; но даже шпалы изъ хорошаго привознаго европейскаго лѣса оказываются недолговѣчными, и пропитка, прекрасно предохраняющая шпалы отъ преждевременной порчи въ странахъ съ умѣреннымъ климатомъ, не въ состояніи успѣшно противодѣйствовать разрушительному вліянію атмосферы тропиковъ; кромѣ того, насѣкомыя (осы) сильно портятъ шпалы. Благодаря указаннымъ обстоятельствамъ, въ Индіи весьма распространены металлическія поперечины и отдѣльныя опоры. *)

При виньолеовскомъ рельсѣ чаще всего примѣняются стальные поперечины; способъ закрѣпленія рельса и форма самой поперечины, весьма распространеннаго типа, указаны на прилагаемомъ чертежѣ (черт. 15, табл. I). Реборды, служащія для закрѣпленія рельса, выдавливаются прессомъ изъ тѣла поперечины въ горячемъ состояніи; вмѣстѣ съ тѣмъ части поперечины, служащей постелью для рельса, придается требуемый уклонъ. Разстояніе между ребордами поперечины на $\frac{3}{8}$ " больше подошвы рельса, благодаря чему рельсъ свободно проходитъ между ребордами. Закрѣпленіе рельса достигается помощью желѣзныхъ вкладыша и клина; на прямомъ пути вкладышъ помѣщается снаружи, а клинъ внутри; а такъ какъ вкладышъ нѣсколько шире клина, то, перемѣняя ихъ взаимное положеніе у одного рельса колеи или у обоихъ, можно достигнуть соотвѣтственнаго уширенія въ кривыхъ. Толщина поперечины $\frac{3}{8}$ " и вѣсъ ея

*) Cole. Permanent-way material.

вмѣстѣ съ двумя вкладышами и двумя клиньями около 60 клг. Способъ закрѣпленія рельса весьма простъ, но недостатокъ его состоитъ въ портѣ поперечины отъ непосредственнаго дѣйствія рельса.

При двухголовомъ рельсѣ въ Индіи примѣняютъ часто чугунныя отдѣльныя опоры. На чертежѣ 16 табл. I показана опора Denham-Olpherts; рельсъ поддерживается двумя щеками, изъ которыхъ наружная постоянная, внутренняя же съемная, закрѣпляется помощью клина, проходящаго вмѣстѣ съ тѣмъ черезъ полосу, которая соединяетъ двѣ соотвѣтственныя опоры одного пути; рельсъ нижней головкой опоры не касается и въ случаѣ симметричности можетъ быть оборачиваемъ; но, въ виду отсутствія упругой передачи между рельсомъ и опорой, верхнее строеніе этого типа годится лишь для дорогъ съ небольшими скоростями движенія.

IV.

Рельсы и скрѣпленія.

Рельсы англійскихъ желѣзныхъ дорогъ исключительно стальные, и притомъ почти всѣ компаніи требуютъ отъ заводовъ, чтобы сталь для рельсовъ получалась помощью кислаго процесса Бессемера. Пропорція элементовъ, входящихъ, кромѣ желѣза, въ составъ стали англійскихъ рельсовъ, обыкновенно слѣдующая (въ процентномъ отношеніи).

Углеродъ 0,35 — 0,45%

Кремнеземъ 0,04 — 0,10%

Марганецъ 0,80 — 1,00%

Сѣра не болѣе 0,08%

Фосфоръ не болѣе 0,08%

Какъ видно, сталь примѣняется средней твердости; временное сопротивленіе ея при разрывѣ заключается обыкновенно между 50 и 65 килогр. на квадр. миллиметръ, при удлиненіи на 15% — 20%. Преобладающее мнѣніе таково, что примѣненіе очень твердой стали, хотя и выгодное съ экономической точки зрѣнія вслѣдствіе меньшаго износа рельсовъ, опасно въ виду большей подверженности ихъ поломкѣ. Между тѣмъ форма англійскихъ рельсовъ (двухголовыхъ) благопріятствуетъ примѣненію твердой стали, ибо остываніе двухголового рельса болѣе равномернѣе, чѣмъ виньолеваго, у котораго нижняя часть широка и тонка, вслѣдствіе чего въ первомъ случаѣ значительно менѣе являющіяся при остываніи напряженія, опасныя главнымъ образомъ для твердой стали.

Обстоятельствомъ этимъ пользуются тѣ французскія дороги, которыя примѣняютъ рельсы двухголового типа,

выдѣлывая ихъ изъ очень твердой стали съ временнымъ сопротивленіемъ, достигающимъ 85—90 клгр. на квадрат. миллиметръ.

Впрочемъ, большинство компаній въ условія заказа рельсовъ не вводитъ требованій объ опредѣленномъ химическомъ составѣ и временномъ сопротивленіи, оставляя таковыя на усмотрѣніе заводовъ и ограничиваясь при приемкѣ лишь испытаніемъ рельсовъ посредствомъ ударовъ; рельсъ, положенный большой головкой вверхъ на солидныхъ опорахъ, находящихся въ опредѣленномъ разстояніи, долженъ выдержать извѣстное число ударовъ бабы, при чемъ стрѣла прогиба должна заключаться въ извѣстныхъ предѣлахъ. Въ прилагаемой таблицѣ указаны данныя, установленныя для испытанія рельсовъ на нѣкоторыхъ дорогахъ.

Названіе дорогъ.	Вѣсъ рель- са klg. m.	Раз- стоя- ніе между опо- рами m.	Вѣсъ бабы klg.	Высо- та пада- нія m.	Число ударовъ, которые должны выдержать рельсъ.	Стрѣла прогиба.
Great Northern . . .	42,2	1,067 =3'6"	508	3,048 =10'	3	35 mm. maximum послѣ одного удара.
Midland	42,2	1,067	1016 =1 анг. тонна	3,658 =12'	2	76 mm. maximum послѣ двухъ ударовъ.
Great Eastern	42,2	1,067	816	2,438	2	25 mm. maximum послѣ одного удара.
Lancashire & Yorkshire	42,7	1,067	1016	6,096	1	minimum 64 mm, maximum 102 mm.
London & South Western	43,2	0,914	1016	6,096	1	minimum 41 mm. maximum 48 mm.

Нѣкоторыя компаніи, кромѣ описаннаго выше динамическаго испытанія рельсовъ, предписываютъ еще и статическое, состоящее въ томъ, что къ рельсу, положенному на двухъ опорахъ большой головкой вверхъ, привѣши-

вается грузъ посрединѣ и измѣряется стрѣла прогиба по истеченіи извѣстнаго промежутка времени.

Такъ, по требованіямъ Great Eastern, къ рельсу, положенному на опорахъ, находящихся въ разстояніи 1,067 m. (3'6"), привѣшивается посрединѣ грузъ вѣсомъ 18289 клг. (18 англ. тон.); по истеченіи получаса стрѣла упругаго прогиба не должна быть больше 9,5 mm, а стрѣла постоянного прогиба послѣ снятія груза не должна превосходить 3 mm.

Подобнымъ же образомъ, по условіямъ Midland Rw., рельсъ, нагруженный посрединѣ грузомъ въ 20320 klг. (20 англ. тон.) при разстояніи между опорами 1,067 m. (3'6"), не долженъ дать стрѣлы прогиба больше 6,4 mm ($\frac{1}{4}$ ").

Далѣе дороги требуютъ отъ заводовъ гарантіи на извѣстный промежутокъ времени; такъ, напримѣръ, по условіямъ Great Northern Rw., заводъ долженъ въ теченіе 12 лѣтъ безвозмездно замѣнять новыми всѣ лопнувшіе, испорченные или изношенные рельсы, исключая лишь тѣ случаи, когда причиною порчи служили какія-нибудь несчастныя происшествія.

Срокъ службы рельсовъ на главныхъ путяхъ англійскихъ дорогъ доходить до 20 лѣтъ, послѣ чего вѣсъ ихъ уменьшается до 33 — 36 клг. на пог. метръ; рельсы, снятые съ главныхъ путей, укладываются на запасныхъ; такъ какъ пропитанныя креозотомъ поперечины могутъ прослужить примѣрно тотъ же промежутокъ времени, то обыкновенно на главныхъ путяхъ производится въ одно время смѣна всѣхъ частей верхняго строенія. Но такъ какъ всегда требуется значительное количество старыхъ рельсовъ для запасныхъ путей, то періодъ полной смѣны верхняго строенія на главныхъ путяхъ меньше, чѣмъ онъ могъ бы быть въ зависимости отъ состоянія таковаго, и въ среднемъ составляетъ около 16 лѣтъ.

Количество лопнувшихъ рельсовъ за годъ составляетъ обыкновенно въ среднемъ 0,03%—0,04%.

По своей формѣ рельсы англійскихъ желѣзныхъ дорогъ, какъ было сказано выше, принадлежать къ типу двухго-

ловыхъ, несимметричныхъ (bull headed) (черт. 19, табл. II; черт. 26, 34, табл. III; черт. 41, табл. IV); виньолевскій рельсъ примѣняется лишь для дорогъ со слабымъ движеніемъ, преимущественно въ колоніяхъ.

Первоначально примѣнялись рельсы, у которыхъ обѣ головки имѣли одинаковые размѣры, то-есть двухголовые симметричные, дабы имѣть возможность послѣ износа одной головки обернуть рельсъ вверхъ другой неизношенной; однако опытъ доказалъ невозможность продлить такимъ способомъ срокъ службы рельсовъ вслѣдствіе порчи нижней головки рельса отъ вдавливанія въ нее чугунныхъ подушекъ, тогда по экономическимъ соображеніямъ размѣры нижней головки были уменьшены до предѣловъ, необходимыхъ лишь для закрѣпленія рельса въ подушкѣ; идея объ оборачиваніи рельса была оставлена, тѣмъ болѣе, что съ примѣненіемъ стали для изготовленія рельсовъ износъ верхней головки отъ дѣйствія бандажей значительно уменьшился, вслѣдствіе чего самый вопросъ объ оборачиваніи потерялъ практическое значеніе.

Высота рельсовъ англійскихъ дорогъ (магистральныхъ линій) колеблется въ предѣлахъ 135—143 mm, ширина верхней головки 63—70 mm, вѣсъ ихъ 41 — 44,6 килограммовъ въ погонномъ метрѣ. Предѣлы эти характеризуютъ въ общемъ современное состояніе верхняго строенія; въ частности нѣкоторыя дороги въ послѣднее время начинаютъ вводить еще болѣе сильные типы рельсовъ; такъ, на примѣръ, новый типъ Great Western R.w. вѣситъ 45,5 клгр. на пог. метръ, а послѣдній типъ London and North Western достигаетъ 51 клгр. въ погонномъ метрѣ.

Въ прилагаемой таблицѣ указаны вѣсъ и главные размѣры для рельсовъ англійскихъ ж. д.; въ ней же для сравненія помѣщены подобныя данныя для нѣкоторыхъ дорогъ въ другихъ странахъ.

Какъ видно изъ таблицы, толщина шейки англійскихъ рельсовъ значительно превосходитъ ту же толщину въ другихъ странахъ, достигая 20,6^m/_m, между тѣмъ какъ на континентѣ она обыкновенно составляетъ 12—14^m/_m; увеличе-

Названіе дороги.	Типъ рельса.	Вѣсъ.	Высота рельса.	Ширина верхней го- ловки.	Толщина шейки.	Уголъ наклона плоско- сти соприкасаниі съ на- кладками къ горизонту.
		kg. m.	mm.	mm.	mm.	
London & North Western	Дв. нес.	44,6	139,7	69,9	20,6	29°
Midland	"	42,2	143	67	18	29
Great Northern	"	42,2	139,7	66,7	17,5	28
London & South Western	"	43,2	142	63,5	17,5	25
North Eastern	"	44,6	143	65	17,5	29
Great Eastern	"	42,2	139,7	66,7	17,5	32 ¹ / ₂
Lancashire & Yorkshire	"	42,7	141	66,7	19	22 ¹ / ₂
Great central (Manchester Sheffi- eld & Lincoln)	"	42,7	143	69,9	20,6	25
London, Brighton & South Coast .	"	41,7	136,5	68	19	26
North British	"	41,7	136,5	63,5	17,5	30
London Chatam & Dover	"	41,2	135	65	17,5	25
Motropolitan	"	42,7	141	63,5	17,5	24
Paris-Lyon-Méditerranée	Виньол.	48	142	66	14	26 ¹ / ₂
Chemin de fer de l'Ouest	Дв. нес.	44	142	62	18	26 ¹ / ₂
Kaiser Ferdinands Nordbahn . . .	Виньол.	35,3	127	58	12	21
Preussische Staats- Eisenbahnen }	"	33,4	134	58	11	14
	"	41	138	72	14	14
Chemins de fer de l'Etat Belge . .	"	52	145	72	17	11

ніе толщины шейки вызывается возможностью болѣе силь-
наго окисленія во влажномъ, пропитанномъ угольнымъ ды-
момъ воздухѣ Англіи, и, кромѣ того, рельсъ съ болѣе тол-
стой шейкой лучше сопротивляется скручиванію въ стыкахъ,
вслѣдствіе чего послѣдніе меньше разстраиваются.

Плоскости верхней и нижней головки, по которымъ
рельсъ соприкасается съ накладками, для англійскихъ ти-
повъ составляютъ уголъ съ горизонтомъ значительно больше
тѣхъ предѣловъ, которые установились въ послѣднее время

на континентѣ и въ Америкѣ; чѣмъ больше сказанный уголъ, тѣмъ лучше, конечно, сопротивляется стыкъ боковымъ усиліямъ и тѣмъ легче, подвинчивая гайки болтовъ, устранить вредное вліяніе износа накладокъ; но зато стыкъ хуже передаетъ вертикальныя усилія, рельсъ, дѣйствуя какъ клинъ, распираетъ накладки, послѣдствіемъ чего является значительное напряженіе въ болтахъ; дабы указанное явленіе не имѣло мѣста, уголъ наклона, о которомъ идетъ рѣчь, не долженъ быть больше угла тренія между рельсомъ и накладкой, то-есть, полагая, что коэффиціентъ тренія стали о сталь при значительныхъ давленіяхъ можетъ достигнуть величины 0,4, не долженъ превосходить 21° . Въ новѣйшихъ типахъ рельсовъ, проектированныхъ въ Англіи, сказанный уголъ ближе подходитъ къ нормамъ континента и Америки; такъ, для рельса Goliath, проектированнаго Sandberg'омъ, онъ равенъ 15° , для рельса правительственныхъ индійскихъ жел. дорогъ 14° .

Отношеніе ширины верхней головки къ высотѣ ея (считая таковую до точки пересѣченія съ вертикальною осью наклонныхъ плоскостей соприкасанія съ накладками) для англійскихъ рельсовъ равно 1,2 до 1,4. Отношеніе это имѣетъ стремленіе увеличиваться, такъ какъ въ новѣйшихъ типахъ преимущественно уширяются головки, что оказываетъ благопріятное вліяніе въ отношеніи износа какъ рельсовъ, такъ и бандажей; кромѣ того, широкая и низкая головка даетъ возможность получить при прокаткѣ болѣе однообразное строеніе металла сравнительно съ узкой и высокой.

Ширина нижней головки обыкновенно равна или нѣсколько меньше ширины верхней головки, высота же ея значительно меньше.

Радіусъ закругленія верхней поверхности рельса составляетъ около $150 \frac{м}{м.}$, слѣдовательно, нѣсколько круче низшаго предѣла, рекомендованнаго Германскимъ желѣзнодорожнымъ союзомъ ($200 \frac{м}{м.}$).

Боковыя плоскости верхней головки вертикальны; сопряженіе съ верхней поверхностью дѣлается радіусомъ $8 \frac{м}{м.}$ — $13 \frac{м}{м.}$.

Самая употребительная длина рельсовъ въ настоящее время 9,144 м. (30'); зазоръ въ стыкахъ при средней температурѣ равенъ $5 \frac{m}{m}$ ($\frac{3''}{16}$); новѣйшіе лишь типы прокатываются большей длины, такъ, London and North Western Rw. вводитъ въ послѣднее время рельсы длиною 18,288 м (60'). Колебанія температуры для Англіи можно принять въ $40^{\circ} C$; при коэффициентѣ расширенія для стали $100 \alpha = 0,001$, наибольшее измѣненіе длины 60-футоваго рельса $= 8 \frac{m}{m}$, что соотвѣтствуетъ предѣльной необходимой величинѣ зазора въ стыкахъ на прямой; на кривыхъ величина эта можетъ быть нѣсколько больше въ зависимости отъ разницы между длиною нормальныхъ и короткихъ рельсовъ и числа звень, на которыя придется въ извѣстныхъ случаяхъ разгонять половину сказанной разницы. Примѣненіе 60-футовыхъ рельсовъ никакихъ неудобствъ на практикѣ не встрѣтило, представляя, конечно, существенныя преимущества какъ въ отношеніи экономіи на скрѣпленіяхъ, такъ и плавности хода поѣздовъ.

Сопряженіе двухголоватаго рельса съ деревянной поперечиной достигается помощью чугунной подушки (chair) (черт. 20, 21, табл. II; черт. 28, 29, 36, табл. III; черт. 37, 42, 43, табл. IV). Подушка прикрѣпляется къ поперечинѣ самостоятельно, независимо отъ рельса, послѣдній же удерживается въ подушкѣ помощью деревяннаго клина.

Рельсъ ложится нижней головкой на подушку, получая такимъ образомъ поддержку на протяженіи около 19 ст. параллельно своей продольной оси, упирается шейкой во внутренній выступъ подушки и закрѣпляется клиномъ, загнаннымъ между шейкой рельса и наружнымъ выступомъ подушки.

Наклонъ рельса ($\frac{1}{30} - \frac{1}{24}$) достигается соотвѣтственнымъ наклономъ внутренняго выступа подушки и формой поверхности, на которую ложится рельсъ.

Средніе размѣры въ планѣ подушекъ, примѣняемыхъ въ настоящее время, 38 ст. \times 18 ст., вѣсъ одной подушки, по требованіямъ желѣзнодорожнаго департамента министерства торговли, не можетъ быть меньше 18 клг. (40 lbs) для

магистральныхъ линий и 13,6 клг. (30 lbs) для линий востепеннаго значенія. Дѣйствительный вѣсъ, различный для разныхъ дорогъ, показанъ въ нижепомѣщенной таблицѣ.

Прикрѣпленіе подушки къ деревянной поперечинѣ достигается помощью: желѣзныхъ костылей (Spike), деревянныхъ нагелей (Treenail), шуруповъ (Screw) и сквозныхъ лапчатыхъ болтовъ (Fang-bolt). Самый обыкновенный способъ закрѣпленія—два костыля и два нагеля, расположенные накрестъ. Желѣзные костыли бываютъ цилиндрической формы или же конической въ предѣлахъ подушки и цилиндрической въ предѣлахъ поперечины (черт. 23, табл. II; черт. 33, табл. III; черт. 39, 45, табл. IV), костыли у одного конца имѣютъ сферическія шляпки, другой ихъ конецъ заостренъ, но очень слабо, такъ какъ дыры въ поперечинахъ для костылей просверливаются. Нагели дѣлаются изъ прессованнаго дуба, форма ихъ цилиндрическая въ предѣлахъ поперечины и коническая въ предѣлахъ подушки (черт. 32, табл. III; черт. 44, табл. IV). Деревянные нагели хорошо сопротивляются горизонтальному перемѣщенію подушки по поперечинѣ и представляютъ упругое соединеніе, не разстраивающееся отъ сотрясеній; назначеніе желѣзныхъ костылей—противодѣйствовать опрокидыванію и сильнымъ толчкамъ, которыхъ деревянные нагели могли бы не выдерживать.

Нѣкоторыя дороги примѣняютъ другіе способы прикрѣпленія подушки къ поперечинѣ; такъ, напримѣръ, у London and North Western для этой цѣли служатъ 2 костыля и 2 шурупа, расположенные накрестъ (черт. 37, 38, 39, табл. IV).

Great Western закрѣпляетъ подушку двумя болтами (Fang-bolt), проходящими насквозь поперечинъ (черт. 46, табл. IV), гайка болта, находящаяся внизу, имѣетъ форму четырехугольника съ загнутыми углами; послѣдніе упираются въ нижнюю поверхность поперечины и даютъ возможность подвинчивать болтъ.

Если для верхняго строенія примѣняется рельсъ виньольскаго типа безъ подушекъ, то, согласно требованія же-

лѣзнодорожнаго департамента, прикрѣпленіе рельса къ поперечинамъ у стыковъ и въ нѣсколькихъ промежуточныхъ точкахъ должно быть сдѣлано помощью болтовъ описаннаго типа.

Желѣзные костыли и шурупы скорѣе всего изнашиваются въ предѣлахъ чугунной подушки, поэтому часто для устраненія соприкасанія желѣза съ чугуномъ въ соответственное отверстіе подушки, надлежаще увеличенное, вгоняется дубовое кольцо (oak ferula), сквозь которое проходить шурупъ или костыль. Нѣкоторыя дороги, какъ, напримѣръ, London and South Western, считаютъ полезнымъ устранить соприкосновеніе костыля не только съ твердой чугунной подушкой, но и со слишкомъ мягкой поперечной (хвойнаго лѣса), примѣняя для этого дубовые полые нагели (hollow treenails) (черт. 23, табл. II). Прикрѣпленіе подушки, какъ видно изъ чертежа, достигается тремя костылями съ примѣненіемъ полыхъ нагелей.

На нѣкоторыхъ дорогахъ, напримѣръ, Lancashire and Yorkshire, костыли и нагели загоняются паровымъ прессомъ.

Клинъ (key), закрѣпляющій рельсъ въ подушкѣ, дѣлается изъ сухого, пропитаннаго, прессованнаго дуба (рѣже изъ хвойныхъ породъ); попытки ввести металлическій клинъ не увѣнчались успѣхомъ вслѣдствіе меньшей эластичности матеріала. На способъ заготовки дерева для выдѣлки клиньевъ обращается самое серьезное вниманіе, такъ какъ полученіе матеріала, возможно меньше измѣняющаго объемъ въ зависимости отъ степени влажности воздуха, представляетъ здѣсь, конечно, вопросъ первостепенной важности. Длина клина около 18 ст., толщина около 6 ст., форма поперечнаго сѣченія такова, что клинъ можетъ съ одной стороны плотно прилегать къ шейкѣ и обѣимъ головкамъ рельса, а съ другой—къ наружному выступу подушки; толщина клина чаще всего одинакова по всей его длинѣ (по-англійски называется собственно ключъ—key), но иногда, какъ, напримѣръ, на Great Northern, имѣется легкій уклонъ.

Въ настоящее время повсемѣстно клинъ забивается снаружи рельса; долго не рѣшались помѣщать клинъ снаружи, опасаясь уширенія пути при выпаденіи наружнаго клина, между тѣмъ какъ при внутреннемъ его положеніи такового произойти бы не могло. Однако опытъ доказалъ какъ неосновательность указаннаго опасенія, такъ и преимущества наружнаго положенія клина въ смыслѣ большей эластичности пути и ослабленія ударовъ на наружный выступъ подушки. Клинъ загоняется въ направленіи движенія поѣздовъ, благодаря чему онъ хорошо прижимается рельсомъ, стремящимся двигать клинъ дальше въ томъ же направленіи; мѣра эта оказывается достаточной для предупрежденія ослабленія и выпаденія клина, и большинство дорогъ никакихъ другихъ мѣръ предосторожности въ этомъ отношеніи не предпринимаютъ; на немногихъ лишь дорогахъ, для лучшаго закрѣпленія клина, придается особая форма соприкасающейся съ клиномъ грани выступа у подушки, такъ напримѣръ, на London and North Western для этой цѣли имѣются острые ребра, врѣзывающіеся въ тѣло клина. Толщина клина дѣлается миллиметра на три болѣе, чѣмъ разстояніе между шейкой рельса и наружнымъ выступомъ подушки.

Въ прилагаемой таблицѣ указаны для нѣкоторыхъ дорогъ Англіи и континента вѣсъ и площадь опоры подушекъ и подкладокъ, а также отношеніе между плечами силы, сопротивляющейся опрокидыванію, и силы, опрокидывающей рельсъ, полагая, что вращеніе происходитъ относительно наружнаго края подушки или подкладки, и принимая за плечо опрокидывающей силы высоту рельса, сложенную съ толщиною подушки или накладки, а за плечо силы, сопротивляющейся опрокидыванію, разстояніе отъ наружнаго края подушки до линіи внутреннихъ костылей.

Название дороги.	Типъ рельса.	Вѣсъ подушки или накладки	Площадь опоры.	Отноше- ніе меж- ду плеча- ми.
		kg.	cm ²	
London & North Western	Дв. н.	20,4	690	1,8
Midland	"	22,7	658	1,9
London & South Western	"	20,9	626	1,6
Great Northern	"	20,9	668	1,8
Kaiser Ferdinands Nordbahn	Виньол.	3,4	314	1,1
Preussische Staats-Eisenbahnen . . .	"	4,5	336	1,1
Chemin de fer P-L-M.	"	3,6	375	1,2

Приведенныя цифры въ таблицѣ показываютъ преимуще-
ства закрѣпленія рельсовъ на англійскихъ дорогахъ въ
отношеніи площади передачи давленія на поперечины и
боковой устойчивости рельсовъ; значительная площадь пе-
редачи давленія даетъ возможность примѣнять шпалы изъ
мягкихъ породъ лѣса и сильно увеличиваетъ срокъ службы
таковыхъ. Тяжелыя подушки замѣтно увеличиваютъ устой-
чивость верхняго строенія, а независимое отъ рельсовъ при-
крѣпленіе подушекъ къ поперечинамъ представляетъ суще-
ственные удобства при смѣнѣ и перекантовкѣ рельсовъ
(перекатовка для достиженія равномерности износа дѣ-
лается въ Англіи очень часто), позволяя производить эти
работы весьма удобно и быстро безъ выдергиванія костью-
лей, связаннаго съ неминуемой порчей шпаль.

Сильному закрѣпленію рельса помощью клина въ по-
душкѣ слѣдуетъ приписать то обстоятельство, что на англій-
скихъ дорогахъ не замѣчается угонки рельсовъ: никакихъ
особыхъ мѣръ противъ угонки рельсовъ не принимается,
накладки въ стыкахъ не связываются со стыковыми шпа-
лами, такъ какъ одни клинья, прижимая сильно рельсъ къ

подушкамъ, сопротивляются въ достаточной мѣрѣ продольному перемѣщенію рельсовъ,—обстоятельство, представляющее существенное преимущество верхняго строенія съ двухголовымъ рельсомъ.

Благодаря той же особенности сильнаго закрѣпленія двухголового рельса, стыкъ его находится въ значительно лучшихъ условіяхъ, чѣмъ стыкъ виньолевскаго рельса; одна изъ главныхъ причинъ разстройства стыка заключается въ скручиваніи пошерстнаго конца рельса, чему можетъ успѣшно сопротивляться двухголовый рельсъ, закрѣпленный помощью клина сильно и близко къ верхней головкѣ.

Срокъ службы подушекъ дольше чѣмъ рельсовъ; количество подушекъ, дѣлающихся негодными вслѣдствіе поломки за годъ, не превышаетъ 0,01⁰/₀.

Стыки рельсовъ на англійскихъ дорогахъ устраиваются исключительно на вѣсу. Для изготовленія стыковыхъ накладокъ (fish-plates) примѣняется сталь съ временнымъ сопротивленіемъ 45 — 50 клг. на кв. миллиметръ, при удлинении не менѣе 23⁰/₀ (на длинѣ въ 10"). Для усиленія, накладки въ послѣднее время проектируются съ нижней гранью, спускающеюся ниже нижней головки рельса и подогнутою подъ послѣднюю (clip pattern) (черт. 19, табл. II; черт. 35, табл. III; черт. 41, табл. IV), хотя еще не всѣ дороги перешли къ такому типу, примѣняя пока обыкновенныя, плоскія накладки. Длина накладокъ 457—508 ^м/_м. (18"—20") ограничивается положеніемъ стыковыхъ шпалъ, и увеличивать ее дальше этихъ предѣловъ затруднительно, ибо раздвигать болѣе стыковыя шпалы было бы нерационально, а для продолженія накладокъ надъ шпалами необходимо было бы имѣть особыя стыковыя подушки, что, конечно, неудобно; да притомъ соединять накладки съ поперечинами для предупрежденія угонки рельсовъ, какъ это дѣлается для виньолевскаго рельса, нѣтъ необходимости при сильномъ закрѣпленіи двухголового рельса, какъ было сказано выше. Толщина накладокъ колеблется въ предѣлахъ 19 — 25 ^м/_м., вѣсъ одной штуки достигаетъ 13 клг.

Количество болтовъ на стыкъ всегда четыре, діаметромъ

21 — 24 mm; матеріаломъ для изготовленія обыкновенно служитъ сталь. Головки болтовъ чаще всего сферическія, а дабы болтъ не поворачивался при подвинчиваніи, часть его, прилегающая къ головкѣ, въ предѣлахъ накладки дѣлается квадратной въ поперечномъ сѣченіи; такой же формы дѣлается отверстіе въ соотвѣтственной накладкѣ, противоположная же накладка имѣетъ круглыя отверстія. Иногда примѣняются болты съ квадратными головками, углы которыхъ упираются при поворачиваніи въ соотвѣтственные выступы накладокъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ закрѣпленіе рельса существенно отличается отъ вышеописаннаго способа, а именно, на желѣзныхъ мостахъ при устройствѣ пути на продольныхъ лежняхъ, примѣняемомъ на большихъ мостахъ черезъ рѣки.

Проѣзжая часть вѣдуковъ надъ городскими улицами, а также обыкновенными дорогами для лучшаго отвода воды дѣлается сплошной изъ волнистаго желѣза, поддерживающаго слой бетона; послѣдній покрывается слоемъ асфальта, который, дабы сдѣлать его упругимъ и предотвратить появленіе трещинъ, составляется изъ нѣсколькихъ тонкихъ слоевъ асфальта попеременно съ рѣдкимъ холстомъ (fibrous asphalt); асфальтъ покрывается тонкимъ слоемъ мелкаго песку, а далѣе слѣдуетъ балластъ и верхнее строеніе на деревянныхъ поперечинахъ. Такимъ же образомъ устраивается верхнее строеніе на мостахъ черезъ овраги и рѣчки, съ пролетами, не превышающими футовъ 40; при большихъ пролетахъ приходится отказаться отъ описанной системы устройства проѣзжей части мостовъ, въ виду значительнаго вѣса таковой, несмотря на существенныя преимущества ея въ смыслѣ возможности устроить однообразное верхнее строеніе и избѣгнуть толчковъ при переходѣ отъ одной системы къ другой; въ этихъ случаяхъ рельсъ обыкновенно опирается на продольный лежень, поддерживаемый двумя желѣзными балочками, играющими въ то же время роль охранныхъ приспособленій (черт. 47, табл. IV). Закрѣпленіе рельса на продольномъ лежнѣ достигается помощью сплошныхъ боковыхъ накладокъ особой

формы, скрѣпленныхъ съ рельсомъ болтами, а съ лежнемъ костылями (черт. 48, 49, табл. IV). Длина накладокъ 30 ф. та же что и рельсовъ; стыки каждой изъ накладокъ рельсовъ—въ разныхъ плоскостяхъ; расположеніе стыковъ обоихъ рельсовъ одной колеи и стыковъ накладокъ, а также расположеніе дыръ въ накладкахъ для болтовъ и костылей показано на чертежахъ. Въ иныхъ случаяхъ продольному лежню дается ширина, достаточная для возможности прикрѣпить къ нему рельсъ помощью обыкновенныхъ подушекъ. Для путей въ мастерскихъ, депо, на кочегарныхъ ямахъ и т. п. примѣняется коробчатый рельсъ Брунеля, закрѣпленіе котораго на лежнѣ обыкновенной ширины не представляетъ затрудненій.

Дабы дать возможность наглядно сравнить размѣры отдѣльныхъ частей верхняго строенія желѣзныхъ дорогъ въ Англіи и въ другихъ странахъ, а равно выяснить себѣ вопросъ о напряженіяхъ, проявляющихся въ верхнемъ строеніи, составлена нижепомѣщенная таблица, въ которой приведены необходимыя данныя для верхняго строенія 4 англійскихъ дорогъ, подробно описаннаго выше, а также для верхняго строенія изъ лучшихъ образцовъ въ другихъ странахъ. Напряженія разсчитаны для статической нагрузки по формуламъ Zimmermann'a; давленіе на колесо для англійскихъ дорогъ принято въ 9 тоннъ,—величина, часто встрѣчающаяся въ быстроходныхъ пассажирскихъ паровозахъ въ Англіи; для желѣзныхъ дорогъ континента сказанное давленіе меньше и принято согласно дѣйствительныхъ данныхъ въ 7—7,5 тоннъ.

Коэффициентъ балласта принятъ для англійскихъ дорогъ въ 15, для континентальныхъ—въ 8 килограммовъ на квадратный сантиметръ, сообразуясь примѣрно съ соотвѣстственными размѣрами и качествомъ балластного слоя. Такимъ образомъ расчетъ напряженія въ верхнихъ строеніяхъ для разныхъ дорогъ сдѣланъ при разныхъ условіяхъ, что, хотя и затрудняетъ нѣсколько сравненіе ихъ между собою, вызвано стремленіемъ получить расчетныя напряженія возможно близкія къ дѣйствительнымъ.

Название дороги.	Въсъ верхняго строенія (рельсы, скрученія, шпалы).	Рельсы.					Шпалы.				Накладки.				Коэффициентъ балласта.	Нагрузка на колесо.	Рельсы.		Шпалы.				Накладки.									
		Типъ.	Въсъ.	Моментъ инерціи.	Моментъ сопротивленія.	Длина.	Размѣры.	Разстояніе между осями.		Длина.	Для пары.			Напряженіе.			Осадка въ срединѣ пролета.	Напряженіе.	Осадки.			Напряженіе.	Давленіе.									
								Наибольшее.	У стыка.		Длина.	Въсъ.	Моментъ инерціи.						Моментъ сопротивленія.	Подъ рельсомъ.	Въ серединѣ.			На концахъ.								
																									У стыка.	Длина.	Въсъ.	Моментъ инерціи.	Моментъ сопротивленія.	Подъ рельсомъ.	Въ серединѣ.	На концахъ.
kg m	kg m	cm. ⁴	cm. ³	m.	cm.	mm.	mm.	mm.	kg.	cm. ⁴	cm. ³	kg cm. ²	kg.	kg mm ²	mm.	kg mm ²	mm.	mm.	mm.	kg mm ²	mm.											
London & North Western.	230	Дв. н.	44,6	1242	160	9,144	273,4×25,4×12,7	935	$\frac{734}{935}$	508	24,7	910	130	15	9000	12,0	1,7	0,92	1 5	0,7	0,6	13,2	6908									
Midland	242	"	42,2	1245	160	9,144	273,4×25,4×12,7	914	$\frac{665}{686}$	457	21,0	782	106	15	9000	11,9	1,7	0,92	1,5	0,7	0,6	13,1	6039									
London & South Western.	240	"	43,2	1224	159	9,144	273,4×25,4×12,7	876	$\frac{665}{737}$	457	18,1	594	94	15	9000	11,8	1,7	0,90	1,4	0,7	0,6	15,1	6170									
Great Northern.	237	"	42,2	1160	152	9,144	271,8×25,4×12,7	914	$\frac{640}{737}$	457	12,3	193	47	15	9000	12,3	1,8	0,92	1,5	0,7	0,6	19,7	4032									
Paris - Lyon - Méditerranée	232	Вин.	48	1585	223	12	260×20×15	722	$\frac{545}{600}$	800	30,8	371,4	65,4	8	7500	8,5	2,2	0,50	2,1	1,6	1,4	19,7	3221									
Kaiser Ferdinands Nordbahn	213	"	35,3	951	147	9	270×26×16	780	$\frac{475}{755}$	730	$\frac{10,8}{15,0}$	483	78,9	8	7000	9,8	1,7	0,46	1,7	1,3	1,3	$\frac{13,1}{14,7}$	3075									
Preussische Staats-Eisenbahnen	225	"	41	1352	193	12	270×26×16	780	$\frac{560}{623}$	720	37,2	1206	154	8	7000	8,2	1,6	0,43	1,6	1,2	1,1	9,8	4185									
Chemins de fer de l'Etat Belge	228	"	52	1707	232	9	260×28×14	800	$\frac{605}{700}$	730	43	598	91	8	7500	8,0	1,8	0,92	1,8	0,9	1,1	16,3	4052									

V.

Переводы и пересѣченія.

При проектированіи и укладкѣ переводовъ и пересѣченій на англійскихъ дорогахъ установился взглядъ, отличающійся отъ того, котораго обыкновенно придерживаются въ другихъ странахъ. Дороги континентальной Европы имѣютъ весьма ограниченное число типовъ стрѣлокъ и крестовинъ; обстоятельство это не представляетъ неудобствъ на малыхъ станціяхъ, гдѣ направленія соединяемыхъ или пересѣкаемыхъ путей легко могутъ быть подогнаны къ извѣстному типу перевода или пересѣченія; но на большихъ станціяхъ встрѣчаются значительныя затрудненія; взаимное положеніе путей опредѣляется мѣстными условіями; приходится укладывать переводы въ кривыхъ, вслѣдствіе чего, имѣя опредѣленные типы стрѣлокъ и крестовинъ, правильная укладка путей въ планѣ очень часто бываетъ невозможной, что влечетъ за собой толчки и неправомерности въ движеніи подвижного состава.

Для избѣжанія указанныхъ неудобствъ количество типовъ переводовъ и пересѣченій на англійскихъ дорогахъ не ограничено; для малыхъ станцій, для соединенія прямыхъ путей въ обыкновенныхъ случаяхъ каждая дорога, конечно, остановилась на немногихъ опредѣленныхъ типахъ переводовъ, но въ случаѣ большихъ станцій или кривыхъ путей для каждаго даннаго случая вырабатывается соотвѣтственный проектъ перевода или пересѣченія, отвѣчающій мѣстнымъ условіямъ. Для выполненія этой задачи дороги имѣютъ свои спеціальныя мастерскія для изготовленія стрѣлокъ и крестовинъ съ особымъ при нихъ штатомъ инженеровъ, получившія въ нѣкоторыхъ случаяхъ весьма серьез-

ное развитіе, какъ-то на London and North Western въ Crewe, *) на Great Northern въ Peterborough или на Great Western въ Reading.

Всѣ проекты новыхъ станцій и развѣтвленій или переустройства существующихъ препровождаются завѣдывающему сказанными мастерскими (Superintendent of points and crossings manufactory) для изготовленія соотвѣтствующихъ каждому данному случаю приспособленій для соединенія или пересѣченія путей по детальнымъ чертежамъ и деревяннымъ моделямъ. Благодаря такой широкой постановкѣ дѣла, переводы и пересѣченія на англійскихъ дорогахъ всегда отвѣчаютъ мѣстнымъ условіямъ и даютъ возможность плавнаго прохода по нимъ подвижному составу, несмотря на то обстоятельство, что скорость движенія не уменьшается даже при прохожденіи стрѣлокъ противъ шерсти по прямому пути, а на нѣкоторыхъ дорогахъ даже и по кривому, если радіусъ закругленія достаточно великъ (метровъ 400).

Длина остряковъ (tongue) у стрѣлокъ (point) заключается въ предѣлахъ 9' ($2^m, 743$)—24' ($7^m, 315$). Какъ на исключенія, можно лишь указать на 6-футовые остряки стрѣлокъ товарной двухъэтажной станціи Somerstown въ Лондонѣ (Midland Rw.) и 30-футовые остряки стрѣлокъ на развѣтвленіяхъ (junction) Glasgow and South Western Rw.

Короткіе остряки примѣняются для товарныхъ и маневренныхъ путей, длинные въ 18' и болѣе—для пассажирскихъ путей и развѣтвленій на главныхъ линіяхъ.

Острые крестовины (acute or common crossing) встрѣчаются съ коэффициентами отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{16}$; для товарныхъ и маневренныхъ путей чаще всего примѣняются крестовины съ коэффициентомъ около $\frac{1}{8}$, дающимъ возможность сдѣлать

*) Отдѣленіе для изготовленія переводовъ въ Crewe устроено при центральныхъ мастерскихъ, считающихся образцовыми и имѣющихъ весьма обширный кругъ дѣятельности: дѣлаются заново и ремонтируются паровозы, тендера (вагонныя мастерскія въ Wolverton), изготовляется механическое оборудованіе жел. дороги всякаго рода (краны, паровыя и гидравл. машины и т. п.), прокатываются рельсы и скрѣпленія, дѣлаются мостовыя и стропильныя фермы, изготовляются приборы сигнализациі и централизациі стрѣлокъ и т. д.

закругленіе радіусомъ метровъ въ 200; для пассажирскихъ же путей и развѣтвленій на главныхъ линіяхъ коэффиціентъ крестовинъ обыкновенно около $\frac{1}{12}$, при чемъ радіусъ закругленій можетъ быть доведенъ до 400 метровъ; сказанное относится къ несимметричнымъ развѣтвленіямъ; при симметричныхъ, конечно, при тѣхъ же радіусахъ, углы крестовинъ больше.

На нѣкоторыхъ товарныхъ станціяхъ, стѣсненныхъ мѣсто-расположеніемъ, встрѣчаются весьма крутыя переводныя кривыя; такъ, напримѣръ, на упомянутой выше товарной станціи (Somerstown) имѣются переводныя кривыя радіуса 90 м. на путяхъ, по которымъ ходятъ паровозы, и 60 м. на путяхъ, по которымъ ходятъ одни лишь вагоны.

Для тупыхъ крестовинъ (obtuse or diamond crossing), по требованію желѣзнодорожнаго департамента, коэффиціентъ не долженъ быть меньше $\frac{1}{8}$, дабы промежутокъ, на протяженіи котораго колеса, проходя по крестовинѣ, не направляются противоположнымъ контръ-рельсомъ, не вышелъ бы слишкомъ большимъ.

Остряки стрѣлокъ (черт. 50, 57, табл. V) изготовляются изъ тѣхъ же двухголовыхъ рельсовъ, которыми укладывается путь; такъ какъ, благодаря формѣ двухголового рельса, нѣтъ необходимости ослаблять рамный рельсъ, а значительная толщина шейки даетъ достаточную жесткость остріямъ перьевъ, то для изготовленія таковыхъ нѣтъ поводовъ примѣнять рельсы особаго профиля, тѣмъ болѣе, что съ примѣненіемъ послѣднихъ устройство пяты пера выходитъ довольно сложнымъ.

Перья дѣлаются всегда прямыми, кривыя перья въ Англіи не примѣняются; острякъ на протяженіи 3 футовъ сострагивается постепенно по высотѣ, такъ что верхушка можетъ быть спрятана подъ головку рамнаго рельса (черт. 51, 55, табл. V); на нѣкоторыхъ дорогахъ, дабы лучше предохранить остріе отъ ударовъ, рамный рельсъ противъ острія нѣсколько изгибается колѣномъ. Стыки остряковъ, съ которыми совпадаютъ точки ихъ вращенія, устраиваются на вѣсу и перекрываются обыкновенными наклад-

ками. Скольженіе остряковъ происходитъ по подушкамъ, служащимъ вмѣстѣ съ тѣмъ для закрѣпленія рамнаго рельса; послѣднее дѣлается помощью болтовъ, которые въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ острякъ не прилегаетъ больше къ рамному рельсу, продолжаютъ и служатъ упорками (studs) для остряка; за предѣлами перьевъ закрѣпленіе рамныхъ рельсовъ дѣлается обыкновеннымъ способомъ помощью деревянныхъ клиньевъ (черт. 52, 53, 54, табл. V).

Разстояніе въ свѣту между острякомъ въ корнѣ и рамнымъ рельсомъ равно 44,5 mm. ($1\frac{3}{4}$ "); при такомъ разстояніи, принимая во вниманіе указанные выше *) размѣры колеснаго ската при изношенныхъ бандажахъ, закраина можетъ ударить въ отведенный острякъ, съ чѣмъ, какъ видно, мирятся англійскіе инженеры, стремясь къ уменьшенію угла стрѣлки.

Для обезпеченія надлежащей ширины колеи подушки у острія перьевъ обыкновенно скрѣпляются съ желѣзной плитой (черт. 50, табл. V); на нѣкоторыхъ дорогахъ сказанная связь достигается помощью желѣзной тяги и деревянныхъ клиньевъ (черт. 58, табл. VI). Стыки рамныхъ рельсовъ значительно удалены отъ начала и конца перьевъ, что считается не лишеннымъ значенія для плавности хода подвижнаго состава.

Крестовины (черт. 59—72, табл. VI и VII) дѣлаются составными изъ рельсовъ того же типа, какимъ укладывается путь; соединеніе пересекающихся рельсовъ острой крестовины у острія ея дѣлается чаще всего помощью заклепокъ, но иногда и помощью болтовъ; соединеніе тѣхъ же рельсовъ между собою въ остальныхъ мѣстахъ и съ усовыми рельсами (wing rails), а также соединеніе рельсовъ тупыхъ крестовинъ достигается помощью деревянныхъ клиньевъ въ чугунныхъ подушкахъ. **) Рельсамъ крестовины придается надлежащій уклонъ ($\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{24}$) во внутрь пути, что, благодаря закрѣпленію помощью подушекъ, не предста-

*) Страница 14.

**) Кромѣ того, иногда имѣются сквозные болты, соединяющіе языкъ и усовые рельсы.

вляеть затрудненій. Рельсы, образующіе языкъ крестовины, у острія ея по высотѣ не сострагиваются, а сохраняють нормальную высоту (черт. 60, табл. VI; черт. 72, табл. VII).

Ширина жолоба крестовины равна 38 mm.—45,5 mm. ($1\frac{1}{3}''$ — $1\frac{3}{4}''$); въ тѣхъ же предѣлахъ измѣняется разстояніе между рельсомъ и контръ-рельсомъ; принимая во вниманіе указанные выше размѣры колеснаго ската, легко убѣдиться, что закраина бандажа въ остріе крестовины ударить не можетъ.

Длина усовыхъ рельсовъ и контръ-рельсовъ увеличивается съ уменьшеніемъ угла крестовины, достигая соотвѣтственно величинъ 15 ф. и 18 ф. Контръ-рельсы острыхъ крестовинъ параллельны наружному рельсу лишь въ средней только части, концы же загибаются подъ однимъ угломъ (а не по кривой), дабы уголъ удара закраинъ о контръ-рельсъ былъ по возможности меньше.

Контръ-рельсы тупыхъ крестовинъ имѣють ту же высоту, что и путевые рельсы; практикуемое на желѣзныхъ дорогахъ континента возвышеніе миллиметровъ на 40—60 контръ-рельсовъ тупыхъ крестовинъ съ цѣлю уменьшенія промежутка, на протяженіи котораго колесо, проходя по крестовинѣ, не направляется контръ-рельсомъ, въ Англіи не встрѣчается. Обрацаеть на себя вниманіе очень большая длина крестовинъ на англійскихъ дорогахъ, благодаря чему проходъ подвижнаго состава покойнѣе (вслѣдствіе удаленности стыковъ крестовины отъ острія ея).

Переводы и пересѣченія англійскихъ дорогъ имѣють на всемъ протяженіи нормальную ширину колеи какъ по прямому, такъ и по кривому пути; благодаря отсутствію уширенія, слабыя части (перья, языкъ крестовины) меньше подвержены порчѣ, такъ какъ колеса могутъ дольше катиться по рамнымъ и усовымъ рельсамъ; кромѣ того, ходъ подвижнаго состава покойнѣе и боковые удары меньше; англійскіе инженеры придають особенное значеніе сохраненію нормальной ширины колеи въ предѣлахъ перевода, а нѣкоторые даже считаютъ полезнымъ у острія стрѣлки дѣлать сказанную ширину нѣсколько меньше нормальной.

Возможность не дѣлать уширенія понятна изъ того, что было сказано въ главѣ о кривыхъ.

Дабы путь въ предѣлахъ перевода отвѣчалъ по возможности тѣмъ требованіямъ, какимъ онъ удовлетворяетъ въ остальныхъ мѣстахъ, рельсамъ придается надлежащій уклонъ во внутрь, что достигается легко соотвѣтственной формой подушекъ.

Наружному рельсу по кривому пути перевода на англійскихъ дорогахъ по возможности придается возвышеніе; главнымъ образомъ это дѣлается на развѣтвленіяхъ, гдѣ поѣзда могутъ двигаться со значительною скоростью по кривому пути. Указанное возвышеніе, не доходящее, впрочемъ, никогда до той величины, какая принята вообще для кривыхъ соотвѣтственнаго радіуса, достигается надлежащей подбивкой переводныхъ брусевъ, для чего иногда каждый изъ путей (прямой и отвѣтвляющійся) имѣютъ самостоятельные ряды брусевъ, или же помощью деревянныхъ подкладокъ подъ подушки наружного рельса кривого пути, или же, наконецъ, подтеской брусевъ подъ подушками внутренняго рельса; послѣдніе два способа примѣняются рѣже чѣмъ первый и, конечно, даютъ возможность начать подъемку наружного рельса кривого пути перевода, лишь пройдя острякъ. Во многихъ случаяхъ, конечно, дѣлать возвышеніе невозможно, какъ, напримѣръ, при соединеніи параллельныхъ путей (cross over), гдѣ двѣ кривыя, обращенныя въ разныя стороны, слѣдуютъ непосредственно одна за другой, при симметричныхъ развѣтвленіяхъ и т. д. Нѣкоторыя дороги совсѣмъ отказываются отъ возвышенія наружного рельса, укладывая сплошной контръ-рельсъ вдоль внутренняго рельса переводной кривой.

Переводные брусья имѣютъ значительные поперечные размѣры ($12'' \times 6''$ — $16'' \times 6\frac{1}{2}''$); расположеніе ихъ видно изъ чертежей.

Особенно важное значеніе имѣетъ раціональная проектировка переводовъ и пересѣченій на развѣтвленіяхъ, гдѣ скорость движенія по отвѣтвляющемуся пути можетъ достигнуть значительной величины. Несмотря на то, что

симметричное расположение переводовъ имѣть преимущества въ смыслѣ возможности достигнуть болѣе значительныхъ радіусовъ закруглений и меньшихъ угловъ удара, тѣмъ не менѣе общепринято несимметричное расположение, съ предоставленіемъ прямого направленія для пути первенствующаго значенія.

Исключеніе представляетъ Midland Rw., гдѣ иногда главный путь у острія стрѣлки изгибается подѣ угломъ, равнымъ половинѣ угла стрѣлки, слѣдуя далѣе по прямой линіи и возвращаясь къ прежнему направленію за предѣлами крестовины.

Благодаря такому расположенію, уголъ удара для кривого пути уменьшается вдвое и достигаетъ, при длинѣ остряковъ 5,486 m. (18 ф.), разстояніи въ свѣту у корня 45,5 mm. и ширинѣ головки 67 mm., всего лишь величины $0^{\circ}35'$.

Переводная кривая, касательная къ остряку въ корнѣ, кончается у начала прямой вставки крестовины; радіусъ ея можетъ быть сдѣланъ тѣмъ больше, чѣмъ меньше уголъ крестовины и меньше прямая вставка; стремясь увеличить радіусъ переводной кривой (на развѣтвленіяхъ London and North Western онъ равенъ 600 мтр.), англійскіе инженеры прибѣгаютъ къ примѣненію острыхъ крестовинъ съ весьма малыми углами, какъ это было указано выше; однако, кромѣ того обстоятельства, что съ уменьшеніемъ угла крестовина хуже обезпечиваетъ правильный проходъ подвижного состава, примѣненіе острыхъ крестовинъ со слишкомъ малыми углами представляетъ еще особое неудобство при развѣтвленіяхъ двойного пути; дѣйствительно, такъ какъ въ данномъ случаѣ является пересѣченіе съ тупыми крестовинами *b* (черт. 73, табл. VII), коэффиціентъ которыхъ не можетъ быть меньше $\frac{1}{8}$, то при очень маломъ углѣ крестовины *a* представляется затруднительнымъ повернуть на достаточный уголъ на протяженіи междупутья, не увеличивая чрезмѣрно таковое. Такимъ образомъ для увеличенія радіуса остается прибѣгнуть къ уменьшенію длины прямой вставки у крестовины; однако прямая вставка, принося существенную пользу при значительной длинѣ (метра 3),

теряеть свое значеніе, будучи очень короткой, поэтому на развѣтвленіяхъ англійскихъ дорогъ весьма часто крестовины (части, относящіяся къ кривому пути) составляютъ часть сплошной кривой, прямые же вставки вовсе отсутствуютъ.

Такое же расположеніе развѣтвленій принято въ Бельгійи и на нѣкоторыхъ дорогахъ Франціи.

При крестовинахъ, составныхъ изъ рельсовъ, придать надлежащую кривизну соотвѣтственнымъ частямъ можно безъ затрудненій на мѣстѣ. Въ указанномъ случаѣ въ пересѣченіи тупыя крестовины *b* получаютъ съ одними и тѣми же коэффициентами, острые же *c* и *d*—съ разными (черт. 73, табл. VII).

VI.

Отличительныя черты верхняго строенія англійскихъ жел. дорогъ.

За описаннымъ выше, въ главныхъ его составныхъ частяхъ, верхнимъ строеніемъ англійскихъ жел. дорогъ нельзя не признать многихъ существенныхъ качествъ и преимуществъ въ сравненіи съ верхнимъ строеніемъ желѣзныхъ дорогъ континента, обусловливаемыхъ частью размѣрами и свойствами матеріала составныхъ частей, частью же самимъ типомъ верхняго строенія съ двухголовымъ рельсомъ.

Толщина балластного слоя на англійскихъ дорогахъ въ 1,5—2 раза болѣе, чѣмъ на дорогахъ континента, благодаря чему давленіе на земляное полотно меньше и равномернѣе; высокія качества матеріала балластного слоя, состоящаго обыкновенно изъ щебня поверхъ каменной наброски, полная водопроницаемость, отсутствіе пыли, высокій коэффиціентъ балласта оказываютъ благотворное вліяніе на службу какъ верхняго строенія, такъ и подвижного состава, понижая при томъ значительно расходъ по ремонту пути.

Достаточная длина поперечинъ обезпечиваетъ одинаковую осадку срединъ и концовъ таковыхъ, благодаря чему ширина колеи при проходѣ подвижного состава остается неизмѣнной.

Между тѣмъ какъ всѣ желѣзныя дороги Англіи примѣняютъ поперечины длиною не менѣе 2,71 m., на континентѣ встрѣчаются длины поперечинъ въ 2,50 m. и даже въ 2,40 m., *) и только новѣйшіе типы верхняго строенія имѣютъ поперечины длиною въ 2,70 m.

*) Congrès intern. des chemins de fer. Londres, 1895, докладъ Ast'a.

Примѣненіе для изготовленія поперечинъ дерева мягкихъ породъ вмѣстѣ съ закрѣпленіемъ рельса помощью деревяннаго клина сообщаетъ пути эластичность, составляющую отличительную черту верхняго строенія англійскихъ жел. дорогъ.

Въ двухголовомъ рельсѣ, благодаря формѣ поперечнаго сѣченія, напряженіе при остываніи значительно менѣе, чѣмъ въ виньолевскомъ, вслѣдствіе чего допускаемая напряженія для двухголового рельса могутъ быть приняты высшими, чѣмъ для виньолевского.

При сравненіи обоихъ типовъ рельсовъ часто указывается на то обстоятельство, что виньолевскій рельсъ при томъ же вѣсѣ имѣетъ бóльшіе моменты инерціи и сопротивленія чѣмъ двухголовый рельсъ; однако слѣдуетъ обратить вниманіе, что двухголовые англійскіе рельсы, сравниваемые обыкновенно съ виньолевскими континента, имѣютъ шейку гораздо толще; утолщеніе шейки, невыгодное съ точки зрѣнія момента инерціи, вызывается отчасти климатическими условіями Англіи, но оно полезно и по другимъ соображеніямъ, какъ-то, напримѣръ, для уменьшенія скручиванія въ стыкѣ; далѣе виньолевскіе рельсы континента, отличающіеся значительнымъ въ сравненіи съ ихъ вѣсомъ моментомъ инерціи, неустойчивы, имѣя слишкомъ большую высоту сравнительно съ шириной пяты. Если же мы возьмемъ для сравненія типы виньолевскихъ рельсовъ, выработанные, какъ образцы, Американскимъ обществомъ гражданскихъ инженеровъ, гдѣ на устойчивость рельса обращено надлежащее вниманіе, то преимущество въ отношеніи момента инерціи окажется на сторонѣ двухголового рельса. Дѣйствительно, между вышеупомянутыми образцовыми типами рельсъ вѣсомъ 42,2 клгр. *) на пог. мтр. имѣетъ моментъ инерціи 1222 (см.)⁴, а двухголовый рельсъ Midland Rw. точно того же вѣса въ пог. мтр. имѣетъ моментъ инерціи равный 1245 (см.)⁴, что понятно, ибо высота двухголового рельса, благодаря способу закрѣпленія, не ограничена въ

*) Карейша. Сѣверо-Американскія желѣзныя дороги.

такихъ тѣсныхъ предѣлахъ, какъ это имѣеть мѣсто для виньолеваго.

Что касается момента сопротивленія, то форма двухголового несимметричнаго рельса менѣе благопріятна, ибо центръ тяжести не можетъ быть, конечно, посрединѣ высоты рельса, какъ это обыкновенно подгоняется при проектированіи виньолеваго рельса; однако сказанное относится лишь къ новымъ рельсамъ; при износѣ же таковыхъ центръ тяжести при виньолевакомъ типѣ будетъ постоянно удаляться отъ середины высоты рельса, а при двухголовомъ, наоборотъ, приближаться къ ней, благодаря чему получается при ослабленномъ сѣченіи возможно выгодный профиль для момента сопротивленія.

Прикрѣпленіе двухголового рельса англійскихъ дорогъ къ деревянной поперечинѣ помощью деревяннаго клина и чугунной подушки имѣеть много существенныхъ преимуществъ по сравненію съ прикрѣпленіемъ виньолеваго рельса. Площадь опоры подушки болѣе чѣмъ въ два раза превосходитъ таковую же площадь подкладокъ виньолеваго рельсовъ, слѣдствіемъ чего является болѣе продолжительный срокъ службы поперечинъ и лучшее состояніе пути. Устойчивость двухголового рельса въ боковомъ направленіи противъ опрокидыванія на 50% — 70% болѣе чѣмъ виньолеваго, вслѣдствіе чего костыли, прикрѣпляющіе подушки къ поперечинамъ, менѣе напряжены и обезпечиваютъ прочное, неразстраивающееся закрѣпленіе подушекъ, чего нельзя сказать о костыляхъ, прикрѣпляющихъ виньольскій рельсъ.

Независимость закрѣпленія рельса въ подушкѣ отъ прикрѣпленія послѣдней къ поперечинѣ позволяетъ весьма удобно и скоро производить смѣну и перекантовку рельсовъ безъ выдергиванія костылей и порчи шпалы, которая вмѣстѣ съ прикрѣпленной къ ней подушкой представляетъ одно цѣлое въ теченіе всего срока своей службы, чѣмъ обезпечивается плотная и всегда неизмѣнная связь этихъ составныхъ частей верхняго строенія, столь важная для хорошаго состоянія пути.

Сильное закрѣпленіе двухголового рельса помощью клиньевъ въ подушкахъ оказывается мѣрою достаточной для предотвращенія утонки рельсовъ; благодаря той же прочности закрѣпленія, стыкъ двухголового рельса находится въ значительно лучшихъ условіяхъ сравнительно со стыкомъ виньолевского рельса; этимъ объясняется то обстоятельство, что на многихъ англійскихъ дорогахъ, несмотря на чрезвычайно сильное движеніе и большія скорости, встрѣчается перекрытіе стыка плоскими накладками.

Какъ на недостатокъ двухголового рельса, иногда указываютъ на то обстоятельство, что стыковые накладки, по конструктивнымъ соображеніямъ, затруднительно сдѣлать настолько же длинными, какъ это часто встрѣчается въ проектируемыхъ въ послѣднее время типахъ верхняго строенія съ виньолевскимъ рельсомъ. Однако не слѣдуетъ преувеличивать значенія длины накладокъ въ вопросѣ объ усиленіи стыка; изъ теоретическихъ изслѣдованій Zimmermann'a видно, что въ данномъ случаѣ первенствующее значеніе имѣетъ коэффиціентъ балласта и моментъ инерціи накладокъ, а не ихъ длина; о слабомъ вліяніи длины накладки на деформацію стыка можно также убѣдиться изъ данныхъ, сообщенныхъ инженеромъ Васютынскимъ на основаніи наблюденій надъ верхнимъ строеніемъ Варшавско-Вѣнской ж. д. *). Изъ указанныхъ данныхъ видно, что при удлиненіи накладки на 63% (съ 472 mm. до 770 mm.) прогибъ пошерстнаго рельса въ стыкѣ уменьшился лишь на 6% (съ 0,368 mm. до 0,347 mm. на тонну нагрузки колеса). Длина стыковыхъ накладокъ виньолевскихъ рельсовъ имѣетъ значеніе въ вопросѣ о закрѣпленіи рельса противъ угона, — соображеніе, не имѣющее значенія при примѣненіи двухголового рельса.

Деревянный клинь, закрѣпляющій рельсъ, благодаря своей эластичности, даетъ мѣсто для упругихъ деформаций рельса, вслѣдствіе чего послѣдній не расшатываетъ костылей; при виньолевскомъ же рельсѣ, вслѣдствіе отсутствія

*) Докладъ XV Совѣщательному Сѣзду инженеровъ сл. пути.

упругой передачи между рельсомъ и костылями, плотное прилегание послѣднихъ къ рельсу или подкладкамъ невозможно. Примѣненію деревянныхъ клиньевъ благоприятствуетъ, конечно, морской климатъ Англіи безъ рѣзкихъ колебаній въ степени влажности воздуха, но опытъ желѣзныхъ дорогъ Южной Германіи (Баварія, Баденъ-Баденъ) и Индіи доказалъ возможность примѣненія деревянныхъ клиньевъ въ странахъ съ континентальнымъ климатомъ.

При сравненіи верхняго строенія съ двухголовымъ и съ виньолевскимъ рельсомъ обыкновенно указывается на дороговизну первой системы въ сравненіи со второю, благодаря стоимости подушекъ, являющихся въ единовременныхъ затратахъ лишней статьей, отсутствующей въ случаѣ верхняго строенія съ виньолевскимъ рельсомъ. Однако сказанное можетъ относиться лишь къ дорогамъ со слабымъ движеніемъ, когда виньолевскій рельсъ опирается непосредственно на шпалу; но если рѣчь идетъ о дорогѣ съ сильнымъ движеніемъ, гдѣ въ виду большихъ скоростей является необходимость придать рельсу болѣе значительную боковую устойчивость помощью подкладокъ, то картина въ такомъ случаѣ совсѣмъ мѣняется; дѣйствительно, подкладка съ реборами саксонскихъ жел. дор. вѣситъ 7,3 kg., одинъ изъ типовъ подкладокъ Kaiser Ferdinands Nordbahn, представляющій между прочимъ попытку достигнуть закрѣпленія виньолевского рельса независимо отъ прикрѣпленія подкладки къ шпалѣ, даетъ вѣсъ около 12,5 kg. со штуки; если принять теперь во вниманіе, что чугунная подушка двухголового рельса вѣситъ около 20 kg., что стоимость ея съ единицы вѣса примѣрно въ два раза меньше чѣмъ желѣзной подкладки, а срокъ службы болѣе чѣмъ въ два раза продолжительнѣе, то необходимо вывести заключеніе, что экономическое преимущество, даже въ отношеніи первоначальныхъ затратъ, на сторонѣ верхняго строенія съ двухголовымъ рельсомъ.

Лучшимъ испытаніемъ для цѣлесообразности той или другой системы верхняго строенія, а также качества и достаточности размѣровъ составныхъ его частей служатъ, ко-

нечно, расходы по текущему ремонту пути; на английскихъ дорогахъ расходы эти (включая текущій ремонтъ дренажей, кюветовъ и заборовъ) составляютъ для магистральныхъ линій 160—170 рабочихъ дней на километръ пути въ годъ.

Несмотря на то, что густота и скорость движенія на английскихъ жел. дорогахъ значительно выше, чѣмъ на континентальныхъ, тѣмъ не менѣе на послѣднихъ расходъ по текущему ремонту пути больше (нормально 200 рабочихъ дней въ годъ на километръ пути). Конечно, доброкачественность балластного слоя на английскихъ жел. дорогахъ играетъ первостепенную роль въ дѣлѣ уменьшенія расходовъ по текущему ремонту пути, но, несомнѣнно, конструктивныя особенности системы верхняго строенія тоже имѣють здѣсь существенное значеніе.

Виньолевскій рельсъ имѣеть, конечно, преимущества для линій со слабымъ движеніемъ и даетъ возможность, оставляя рельсъ неизмѣннымъ, усиливать до извѣстной степени путь, смотря по обстоятельствамъ, въ большей или меньшей мѣрѣ, примѣненіемъ болѣе или менѣе сильныхъ типовъ подкладокъ; но разъ рѣчь идетъ о линіи съ сильнымъ движеніемъ, со значительными скоростями, гдѣ приходится примѣнять паровозы съ большой нагрузкой на ведущія оси, то въ такомъ случаѣ трудно оспаривать преимущества двухголового рельса.

Заканчивая настоящій отдѣлъ, скажемъ нѣсколько словъ объ организаціи службы пути на английскихъ жел. дорогахъ.

Рабочей единицей является артель (gang), состоящая изъ старшаго рабочаго (foreman) и 3—4 рабочихъ (platelayers); на каждаго рабочаго считается около мили (1,6 км.) одиночнаго пути, слѣдовательно, при двойномъ пути длина рабочаго отдѣленія составляетъ около 3 км. На артель, кромѣ ремонта, возлагается обязанность осмотра пути, такъ какъ особыхъ обходныхъ сторожей не имѣется. При необходимости, въ случаѣ болѣе капитальныхъ работъ, артель усиливается, конечно, временными рабочими. Отъ 10 до 20 рабочихъ отдѣленій составляютъ дистанцію инспектора пути (permanent way inspector), которому поручается такимъ обра-

зомъ наблюденіе за исправностью линіи на протяженіи 30—60 километровъ. Слѣдующую высшую единицу представляетъ участокъ съ протяженіемъ 300—400 клм. У начальника участка (divisional engineer) имѣется помощникъ (chief inspector), наблюдающій специально за ремонтомъ пути; въ вѣдѣніи начальника участка, которому принадлежитъ общее руководство всѣми работами, имѣется, кромѣ перечисленныхъ выше агентовъ, занимающихся специально ремонтомъ пути, необходимый штатъ другихъ мастеровыхъ, какъ-то: плотниковъ, столяровъ, слесарей и т. п. Во главѣ службы пути стоитъ главный инженеръ (chief engineer), обыкновенно съ двумя помощниками (assistant engineer) по ремонтнымъ и по новымъ работамъ; при значительномъ протяженіи желѣзнодорожной сѣти у многихъ англійскихъ компаній (эксплоатаціонная длина London and North Western R^w. свыше 3000 клм., Great Western R^w.—свыше 4000 клм.) въ вѣдѣніи главнаго инженера имѣется до 8—10 участковъ.

Станціи.

I.

Отличительныя черты станціонныхъ обустройствъ и особенности движенія.

Станціонныя обустройства на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ отличаются многими характерными чертами, на развитіе коихъ повліяли съ одной стороны громадныя размѣры движенія, а съ другой—нѣкоторыя особенности мѣстныхъ условій. *)

На этомъ вопросѣ необходимо нѣсколько остановиться, прежде чѣмъ приступить къ описанію отдѣльныхъ станцій.

Пассажирскія станціи, а отчасти и товарныя, расположены въ наиболѣе оживленныхъ центральныхъ частяхъ городовъ.

Сильная конкуренція, благодаря тому, что важнѣйшіе города соединены нѣсколькими магистральными линіями, заставляетъ желѣзнодорожныя компаніи Англіи приискивать всевозможныя средства для привлеченія груза и пассажировъ, въ числѣ коихъ удобное расположеніе станцій играетъ, конечно, первостепенную роль; далѣе пассажирское движеніе представляетъ весьма видную статью дохода англійскихъ желѣзныхъ дорогъ, почему компаніи не жалѣютъ никакихъ средствъ, лишь бы только проникнуть въ самый центръ кипучей городской дѣятельности.

Такъ, напримѣръ, London and South Eastern Rwy., имѣя уже пассажирскую станцію London Bridge въ весьма ожи-

*) Интересныя данныя по эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ Англіи приведены въ извѣстномъ сочиненіи Schwabe „Über das Englische Eisenbahnwesen“.

вленной части Лондона, построила двѣ новыя пассажирскія станціи Cannon street (для city) и Charing Cross (для West End), хотя для этого пришлось сдѣлать громадныя затраты по приобретенію земли, проведенію путей помощью виадуковъ и между прочимъ два раза пересѣчь Темзу; далѣе, для возможности расположить въ самой бойкой части Liverpool'я пассажирскую станцію Lime street, London and North Western Rw. пришлось пройти подъ городомъ тоннелемъ на протяженіи двухъ километровъ; точно такъ же лишь съ соединеніемъ длиннымъ тоннелемъ можно было устроить станціи Queen street и Buchanan street въ Glasgow. Подобныя примѣры расположенія пассажирскихъ станцій въ самыхъ оживленныхъ частяхъ городовъ съ проведеніемъ пути помощью виадуковъ или тоннелей встрѣчаются въ Англіи очень часто, что, конечно, оказало весьма благоприятное вліяніе на развитіе пассажирскаго движенія.

Трудности расположенія станцій при вышеуказанныхъ условіяхъ выразились между прочимъ въ допущеніи въ нѣкоторыхъ случаяхъ крутыхъ кривыхъ и уклоновъ. Такъ, напримѣръ, станція York расположена на кривой радіуса 300 мтр., а станція Newcastle upon Tyne на кривой съ радіусомъ, достигающимъ всего лишь 200 мтр.

Станція Farringdon street Metropolitan Rw. расположена на уклонѣ 0,005 (1:200); согласно постановленій Board of Trade, *) предѣльный уклонъ, на которомъ допускается располагать станціи, назначенъ въ 1:260 (0,0038); исключенія допускаются въ крайнихъ случаяхъ, при условіи устройства предохранительныхъ тупиковъ, по способу, точно опредѣленному сказанными постановленіями. **)

Въ крупныхъ оконечныхъ пунктахъ, какъ Лондонъ, Ливерпуль и др., для возможности проникнуть въ центральныя части города, конечно, было удобнѣе всего закончить пути тупиками съ расположеніемъ пассажирскихъ зданій и пакгаузовъ поперекъ и по обѣимъ сторонамъ путей.

*) Министерство торговли, въ составъ котораго входитъ департаментъ желѣзныхъ дорогъ.

**) См. приложеніе.

Въ виду необходимости сдѣлать движеніе по желѣзной дорогѣ независимымъ отъ движенія по улицамъ, пришлось въ предѣлахъ городовъ провести пути не въ уровнѣ поверхности земли, тѣмъ не менѣе на удобство сообщенія между улицей и платформами обращено самое серьезное вниманіе. Станціи Лондона (пассажирскія и товарныя), занимающія вообще какъ по размѣрамъ движенія, такъ и совершенству обустройствъ первое мѣсто, представляютъ весьма удачные примѣры рѣшенія этого вопроса, чему, впрочемъ, въ значительной степени помогла холмистая конфигурація мѣстности. Благодаря надлежащему выбору мѣста, оказалось возможнымъ расположить пассажирскія зданія и платформы въ уровень съ прилегающими улицами, а пути сейчасъ же за предѣлами станціи провести выше или ниже поверхности земли на высотѣ, достаточной для возможности устроить переѣзды на улицахъ не въ уровень съ рельсами.

Такимъ образомъ устроено большинство оконечныхъ пассажирскихъ станцій Лондона, какъ-то: Euston station London and North Western Rw., King's Cross station Great Northern Rw., Charing Cross station и Cannon street station London and South Eastern Rw., Holborn Viaduct station и Victoria station London Chatam Dover Rw. и др.

Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ не удалось расположить платформы въ уровень съ прилегающими улицами, сдѣланы пологіе вѣзды, какъ-то: на S-Pancras station Midland Rw., Waterloo station London and South Western Rw., Liverpool street station Great Eastern Rw., и только въ исключительныхъ случаяхъ, для станцій съ чисто пригороднымъ характеромъ движенія, допущено сообщеніе между улицей и платформами помощью лѣстницъ, какъ, на примѣръ, на Broad street station London and North Western Rw. или Fenchurch street station Great Eastern Rw.

Расположеніе пассажирскихъ станцій въ самыхъ бойкихъ частяхъ городовъ заставило по возможности ограничить занимаемую ими площадь, съ цѣлью уменьшить расходъ по приобрѣтенію дорого стоящихъ городскихъ уча-

стковъ. Поэтому оконечныя пассажирскія станціи имѣютъ лишь самыя необходимыя обустройства, какъ-то: пассажирское зданіе и платформы, пакгаузъ для грузовъ большой скорости (*parcels*), пути прибытія и отправленія (запасные пути въ самомъ ограниченномъ количествѣ), приспособленія для набора воды и угля и поворотный кругъ, всѣ же остальные обустройства, какъ-то: парки запасныхъ и сортировочныхъ путей, паровозное зданіе, вагонные сараи и т. п. устраиваются на окраинахъ города, съ соединеніемъ особыми путями для возможности безпрепятственно подавать и убирать паровозы и порожніе составы. Но даже и тѣ обустройства, которыя имѣются на оконечныхъ станціяхъ, кажутся на первый взглядъ не соответствующими размѣрамъ движенія, и лишь рациональное расположеніе и устройство отдѣльныхъ частей, а также отчасти особенности движенія на англійскихъ жел. дорогахъ позволяютъ имъ справиться со своей задачей.

Прежде всего обращаетъ на себя вниманіе слабое развитіе площади пассажирскихъ помѣщеній. Одинъ лишь вестибюль (*booking hall*) и то не всегда имѣетъ болѣе или менѣе значительные размѣры, подъ залы же для пассажировъ всѣхъ трехъ классовъ и буфетъ (*refreshment room*) отводятся совсѣмъ маленькія комнаты. Тѣмъ не менѣе никогда не замѣчается скопленія пассажировъ или давки.

Благодаря значительному количеству пассажирскихъ поѣздовъ, станція работаетъ равномерно; кромѣ того, англійская публика, очень опытная въ дѣлѣ путешествій по желѣзнымъ дорогамъ, имѣетъ обыкновеніе являться не задолго до отправленія поѣзда и, не занимая пассажирскихъ помѣщеній, направляется прямо въ вагоны или поджидаетъ на платформахъ, чему, конечно, благопріятствуютъ климатическія условія.

Дабы избѣгнуть скопленія пассажировъ въ проходахъ, при проектированіи пассажирскихъ зданій обращено самое серьезное вниманіе на легкость и простоту сообщенія между улицей и платформами; пути слѣдованія прибывающихъ и отправляющихся пассажировъ строго разграничиваются,

движеніе на дальнія разстоянія отдѣляется отъ пригороднаго; проходы располагаются такимъ образомъ, чтобы они вели прямо безъ поворотовъ какъ разъ къ надлежащему мѣсту, позволяли бы пассажиру легко ориентироваться и предупреждали бы возможность ложныхъ направленій.

Билетныя кассы (booking office) расположены въ большемъ количествѣ на пути слѣдованія пассажировъ и раздѣлены по классамъ и направленіямъ; обстоятельство это, въ связи съ примѣненіемъ въ обширныхъ размѣрахъ сезонныхъ билетовъ, обратныхъ и т. п., исключаетъ возможность скопленія у билетныхъ кассъ, которымъ такъ страдаютъ многія дороги континента.

Контроль билетовъ при входѣ на соотвѣтственныя платформы предохраняетъ пассажировъ отъ занятія мѣста въ ненадлежащемъ поѣздѣ; для той же цѣли служатъ указатели, поставленные на платформахъ и поясняющіе помощью надписей на планкахъ направленіе поѣзда, а также вывѣски на отдѣльныхъ вагонахъ.

Самый крупный контингентъ путешествующихъ по желѣзнымъ дорогамъ Англіи составляютъ, конечно, пассажиры пригороднаго движенія, не имѣющіе съ собой багажа; въ то же время экспедиція сдаваемого багажа настолько упрощена, что отдѣльныхъ помѣщеній для этого не требуется; одинъ лишь только багажъ прямого сообщенія на континентъ перевѣшивается и подлежитъ вообще при приѣмкѣ подобнымъ же формальностямъ, какъ и въ континентальной Европѣ. Во внутреннемъ сообщеніи экспедиція багажа очень упрощена; вѣсъ перевозимаго бесплатно багажа весьма значительный (54, 45 и 27 клг. соотвѣтственно на билетъ I, II и III класса), и желѣзнодорожныя компании не обращаютъ вниманія на эту статью дохода, почему перевѣшивание багажа дѣлается лишь въ исключительныхъ случаяхъ; по принятому въ Англіи обычаю, пассажиръ прикрѣпляетъ къ каждой штукѣ сдаваемого багажа карточку, на которой обозначены его фамилія и станція назначенія, благодаря чему облегчаются какъ розыски и выдача, такъ и приѣмка багажа, которая, впрочемъ, состоитъ лишь въ

томъ, что желѣзнодорожный агентъ налѣпляетъ карточку съ обозначеніемъ очередного номера и станціи отправленія и назначенія безъ регистраціи въ книгахъ; подобная же карточка служить квитанціей пассажиру. Операциі съ багажомъ значительно облегчены еще благодаря тому, что желѣзнодорожныя компаніи за весьма умѣренную плату принимаютъ багажъ на дому и доставляютъ его прямо туда же. На всѣхъ болѣе значительныхъ станціяхъ имѣются особыя помѣщенія (cloak room), гдѣ можно сдавать на храненіе какъ ручной багажъ, такъ и тотъ, который перевозится въ багажныхъ вагонахъ.

Хотя нѣкоторыя станціи кажутся на первый взглядъ богато оборудованными пассажирскими путями и платформами, какъ, напримѣръ, Euston station, гдѣ число путей прибытія и отправленія, взятыхъ вмѣстѣ, равно 13, или Waterloo station, для которой оно равно 16, тѣмъ не менѣе, если принять во вниманіе размѣры пассажирскаго движенія, достигающаго, напримѣръ, для послѣдней станціи цифры 700 поѣздовъ въ сутки, считая вмѣстѣ прибытіе и отправленіе (350 паръ), невольно поражаетъ незначительность средствъ въ сравненіи съ достигнутымъ результатомъ. Для возможности справиться съ такой задачей, необходимо было ограничить до minimum'a время опорожненія и наполненія поѣзда пассажирами, сдѣлавъ возможно легкимъ и удобнымъ переходъ изъ платформы въ вагонъ и обратно. Конечно, изъ приведеннаго, напримѣръ, выше количества поѣздовъ дальніе составляютъ незначительную лишь часть, подавляющее же большинство служитъ для пригороднаго передвиженія пассажировъ, не имѣющихъ багажа, почему скорость входа и выхода послѣднихъ въ вагоны и обратно играетъ первостепенную роль.

Надлежащая высота платформы приносить въ этомъ отношеніи существенную пользу; пассажирскія платформы на англійскихъ дорогахъ исключительно высокія; по требованію Board of Trade, высота пассажирской платформы должна быть 914 mm. (3'), считая отъ головки рельса, такъ что одинъ нормальный шагъ достаточенъ для достиженія

изъ платформъ непосредственно пола вагона; такъ какъ, кромѣ того, щель между краемъ платформы и выступающей подножкой вагона составляетъ всего лишь около 51 mm. (2"), для чего, въ зависимости отъ требованій габарита, верхъ платформы дѣлается съ напускомъ на ширину 305 mm (12"), то пассажиръ при входѣ въ вагонъ и выходѣ изъ него ступаетъ съ большою увѣренностью, удобствомъ и скоростью.

Что касается ширины пассажирскихъ платформъ, то при стѣсненности станцій въ городахъ она ограничивается крайними предѣлами; согласно постановленію Board of Trade, минимальная ширина опредѣлена для малыхъ станцій въ 1,829 m (6'), а для болѣе значительныхъ въ 3,658 m (12'); даже на самыхъ бойкихъ станціяхъ величина эта рѣдко превосходитъ 5,486 m. (18').

Тѣ же постановленія предписываютъ устраивать на всѣхъ пассажирскихъ платформахъ крытыя помѣщенія. На всѣхъ большихъ пассажирскихъ станціяхъ крыша устраивается какъ надъ платформами, такъ и надъ путями, и есть примѣры великолѣпныхъ сооружений особенно на новѣйшихъ станціяхъ, какъ, напримѣръ, на St-Pancras въ Лондонѣ, гдѣ всѣ пассажирскія платформы и пути перекрыты помощью арочныхъ фермъ въ одинъ пролетъ величиною 73 m. (240').

Одна изъ особенностей большихъ пассажирскихъ станцій на англійскихъ жел. дорогахъ—проложеніе дороги для экипажей внутри крытаго помѣщенія между платформами прибытія. Выѣздъ устраивается черезъ ворота въ поперечной части пассажирскаго зданія (оконечныхъ станцій), а въѣздъ—съ противоположной стороны, съ проведеніемъ дороги подъ или надъ путями, смотря по обстоятельствамъ. Такое обустройство представляетъ существенное удобство для пассажировъ, которые могутъ садиться въ экипажи, не выходя изъ крытаго помѣщенія, и ускорять въ значительной степени освобожденіе платформъ. Такъ какъ къ прибытію поѣзда извозчики устанавливаются вдоль платформы и, по мѣрѣ того какъ передніе уѣзжаютъ, сзади

подъѣзжаютъ слѣдующіе экипажи по дорогѣ, имѣющей безпрепятственное сообщеніе съ городскою улицей, то отъѣздъ пассажировъ происходитъ очень быстро, и вмѣстѣ съ тѣмъ удобно грузить на экипажи багажъ, который тутъ же выдается на платформѣ, и нѣтъ необходимости въ перемѣщеніи багажа вдоль платформы, которое такъ тормозитъ и стѣсняетъ движеніе пассажировъ. Для уѣзжающихъ съ поѣздомъ пассажировъ устраиваются крытые подъѣзды, прилегающіе обыкновенно къ вестибюлю.

Самое серьезное вниманіе обращено на всѣхъ станціяхъ на возможность безпрепятственного сообщенія между пассажирскими платформами безъ пересѣченія путей въ уровень. Для этой цѣли платформы соединены переходными мостиками надъ путями или тоннелями подъ путями. На большихъ оконечныхъ станціяхъ, хотя поперечная платформа можетъ служить для сообщенія между продольными, тѣмъ не менѣе послѣднія, для избѣжанія длинныхъ обходовъ, соединены, нерѣдко въ нѣсколькихъ мѣстахъ, помощью переходныхъ мостиковъ или тоннелей.

Особые тоннели имѣются для передвиженія багажа, подъемъ и опусканіе коего производится помощью лифтовъ.

Для связи между переходными мостиками и платформами служатъ лѣстницы; при тоннеляхъ для этой цѣли устраиваются или лѣстницы, или же наклонныя плоскости, уклонъ коихъ, согласно постановленія Board of Trade, не можетъ быть круче чѣмъ 1 : 8. Послѣдній способъ сообщенія требуетъ при устройствѣ больше мѣста, но зато онъ несравненно удобнѣе, въ особенности для переноски багажа.

На промежуточныхъ небольшихъ станціяхъ пассажирское зданіе, если таковое приходится, какъ это очень часто случается, у грунтовой дороги, пересѣкающей желѣзнодорожную линію надъ путями, обыкновенно размѣщается въ уровень съ грунтовой дорогой надъ путями и поперекъ послѣднихъ. При такомъ расположеніи легко достигается независимое отъ путей сообщеніе всѣхъ платформъ съ пассажирскимъ зданіемъ, и устройство особыхъ для этой цѣли приспособленій является излишнимъ. По такому типу устро-

ены въ Лондонѣ станціи подземныхъ дорогъ и очень многія станціи на окраинахъ и въ окрестностяхъ Лондона.

Описанныя обустройства представляютъ одинъ изъ видовъ примѣненія строго проводимаго въ Англіи принципа независимости движенія по желѣзной дорогѣ отъ движенія экипажей и пѣшеходовъ. Не только городскія улицы и большіе тракты, но даже проселочныя дороги, разъ онѣ служатъ для общаго пользованія, проводятся подъ или надъ путями желѣзной дороги; въ уровень устраиваются лишь только переѣзды частнаго пользованія (неохраняемые, ключъ отъ затвора у владѣльца); но такъ какъ полотно желѣзныхъ дорогъ ограждено съ обѣихъ сторонъ заборами, а по границамъ отдѣльныхъ частныхъ владѣній тоже имѣются заборы, то такой переѣздъ, служа дѣйствительно лишь для надобностей своего владѣльца, опасности не представляетъ.

На бойкихъ дорогахъ, какъ, напримѣръ, London and North Western, даже проходы для пѣшеходовъ на перегонахъ между станціями проводятся надъ путями помощью желѣзныхъ мостиковъ.

Исключеніе составляютъ лишь дороги Шотландіи и Сѣверной Англіи, гдѣ движеніе слабѣе; тамъ встрѣчаются переѣзды общаго пользованія, проложенные въ уровень съ путями, съ принятіемъ однако предохранительныхъ мѣръ безопасности, для чего служатъ связанные съ переѣздными затворами семафоры и т. п.

Надо однако замѣтить, что перерѣзанная, холмистая поверхность земли въ Англіи въ значительной степени облегчаетъ проведеніе грунтовыхъ дорогъ надъ или подъ желѣзнодорожными путями.

Относительно расположенія пассажирскихъ платформъ на промежуточныхъ станціяхъ необходимо замѣтить, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ имѣется не болѣе двухъ пассажирскихъ путей, устраиваются не междупутевыя платформы, а боковыя съ наружной стороны каждаго изъ путей. Пассажирское зданіе помѣщается у одной изъ платформъ, но и другая имѣетъ обыкновенно свое особое зданіе, заклю-

чающее лишь пассажирскія помѣщенія (залы, кассы и т. п.) нѣсколько меньшей площади, чѣмъ въ основномъ зданіи. Впрочемъ, встрѣчаются случаи, гдѣ оба зданія имѣютъ одинаковое развитіе, какъ, на примѣръ, на станціи Crewe London and North Western Rv. Благодаря такому устройству, пассажиры, ожидающіе поѣзда, направляются заблаговременно на надлежащую платформу, вмѣсто того, чтобы толпиться, переходя туда въ послѣднюю минуту. Далѣе, на многихъ оконечныхъ станціяхъ имѣются особыя пассажирскія помѣщенія для дальняго движенія, особыя же для пригороднаго.

На большихъ пассажирскихъ станціяхъ желѣзнодорожныя компаніи устраиваютъ гостиницы, расположенныя обыкновенно рядомъ съ пассажирскимъ зданіемъ, а иногда составляющія даже часть такового; въ послѣднемъ случаѣ ресторанъ гостиницы чаще всего соединенъ непосредственно съ пассажирскимъ заломъ.

На оконечныхъ пассажирскихъ станціяхъ для поѣздовъ дальняго сообщенія пути прибытія и отправленія строго разграничены; въ группахъ путей прибытія иногда имѣется особый путь для ухода поѣздного паровоза, соединенный съ путями у платформъ помощью передвижной телѣжки или стрѣлочнаго перевода; впрочемъ, вслѣдствіе стѣсненности мѣста, сказанное встрѣчается далеко не часто; поѣздной же паровозъ обыкновенно уходитъ вмѣстѣ съ составомъ, что въ виду быстроты опоражниванія послѣдняго неудобствъ не представляетъ.

Что касается поѣздовъ пригороднаго сообщенія, то одни и тѣ же пути служатъ какъ для прибытія, такъ и для отправленія таковыхъ; прибывшій составъ, не двигаясь съ мѣста, ждетъ своей очереди отправленія и уходитъ со свѣжимъ паровозомъ, который, подходя къ хвосту прибывшаго поѣзда, является въ головѣ отходящаго; прибывшій же паровозъ, освобожденный послѣ ухода состава, отправляется со слѣдующимъ поѣздомъ.

Для избѣжанія потери времени при поворачиваніи паровоза на кругу, поѣзда пригороднаго сообщенія обыкновенно обслуживаются тендеръ-паровозами, скорость кото-

рыхъ какъ при переднемъ, такъ и заднемъ ходѣ можетъ быть одинакова.

Большія пассажирскія станціи имѣютъ сильно развитыя устройства, какъ-то: пакгаузы, платформы, особые пути и т. п., позволяющія справиться съ движеніемъ товаровъ большой скорости (parcels), которое развилось на англійскихъ дорогахъ до весьма почтенныхъ размѣровъ.

Почта въ Англіи прежде не занималась перевозкою посылокъ; въ кругъ ея дѣятельности входили лишь письма, газеты и т. п., посылки же находились въ вѣдѣніи желѣзнодорожныхъ администрацій, вслѣдствіе чего явилась необходимость въ соотвѣтственныхъ устройствахъ на пассажирскихъ станціяхъ. Хотя въ послѣднее время въ этомъ отношеніи произошла перемѣна и теперь перевозка посылокъ входитъ въ сферу дѣятельности почтового вѣдомства, которое для этой цѣли на нѣкоторыхъ дорогахъ имѣетъ даже свои спеціальныя поѣзда, тѣмъ не менѣе движеніе указаннаго рода приняло настолько значительныя размѣры, что часть его, оставшаяся въ вѣдѣніи желѣзнодорожныхъ компаній, занимаетъ видное мѣсто среди ихъ коммерческихъ оборотовъ.

Хотя расположеніе товарныхъ станцій на англійскихъ дорогахъ не обнаруживаетъ вообще стремленія проникнуть въ центръ города, не обращая вниманія ни на какія расходы, какъ это имѣетъ мѣсто для пассажирскихъ станцій, тѣмъ не менѣе есть много примѣровъ, гдѣ выгодное расположеніе товарной станціи могло лишь быть куплено цѣною безпримѣрныхъ денежныхъ затратъ и преодоленіемъ громадныхъ техническихъ затрудненій. Явившееся вслѣдствіе этого стремленіе ограничить до крайнихъ предѣловъ мѣсто, занимаемое товарной станціей, а слѣдовательно, использовать каждый его уголокъ, привело къ устройству двухъ-этажныхъ товарныхъ станцій. На подобныхъ станціяхъ пути желѣзнодорожной линіи введены по виадукамъ и расположены на достаточной высотѣ для возможности расположить подъ ними пути нижняго этажа станціи въ уровень съ прилегающими улицами; для передачи вагоновъ изъ путей

верхняго этажа на пути нижняго этажа станціи и обратно служатъ гидравлическіе подъемники. Товарныя платформы располагаются либо только въ нижнемъ этажѣ, либо въ обоихъ этажахъ съ устройствомъ надлежащихъ вѣздовъ для подводъ; въ первомъ случаѣ верхній этажъ станціи служитъ для сортировки и составленія поѣздовъ. Какъ примѣры подобныхъ станцій, можно указать на Broad street station London and North Western Rw., Somerstown station Midland Rw. въ Лондонѣ и London Road station Great Central и London and North Western Rw. въ Манчестерѣ.

На развитіе обустройствъ англійскихъ товарныхъ станцій повліяли особенности конструкціи товарнаго подвижного состава и движенія товарныхъ поѣздовъ. Такъ, напримеръ, для выгрузки и нагрузки товаровъ въ вагоны и обратно получили весьма широкое примѣненіе механическія приспособленія (краны и т. п.), благодаря тому, что перевозка грузовъ производится главнымъ образомъ въ открытыхъ вагонахъ подъ защитою брезентовъ, количество же крытыхъ вагоновъ весьма ограниченное. Возможность примѣненія открытыхъ вагоновъ обусловливается отчасти меньшими, по сравненію съ континентомъ, разстояніями и большею скоростью движенія товарныхъ поѣздовъ въ Англіи, такъ что развѣ только между отдаленнѣйшими пунктами перевозка груза продолжается болѣе сутокъ, отчасти же отсутствіемъ требованій мобилизаціоннаго движенія, которое, конечно, требуетъ значительнаго количества крытыхъ вагоновъ.

Подъемная сила англійскихъ товарныхъ вагоновъ меньше, чѣмъ континентальныхъ; она составляетъ около 8 тоннъ при вѣсѣ порожняго вагона около 4,5 тоннъ. Благодаря сравнительной легкости товарныхъ вагоновъ, маневры съ ними производятся удобнѣе и скорѣе, чѣмъ на континентѣ, особенно же въ тѣхъ случаяхъ, когда для этой цѣли примѣняются поворотные круги и передвижныя телѣжки.

Производство маневровъ облегчается въ значительной степени еще тѣмъ обстоятельствомъ, что въ Англіи всѣ товарныя вагоны имѣютъ тормоза; впрочемъ, очень лишь не-

значительная часть тормозовъ имѣетъ устройство, позволяющее управлять ими изъ вагонной тормозной площадки; большинство тормозовъ состоитъ изъ очень простаго приспособленія, дѣйствующаго чаще всего на одно лишь колесо и приводимаго въ движеніе извнѣ агентомъ, стоящимъ на землѣ сбоку вагона. Приспособленіе это состоитъ изъ колѣнчатаго рычага, вращающагося на оси, прикрѣпленной къ вагонной рамѣ; къ одному концу рычага прикрѣплена тормозная колодка, дѣйствующая на колесо, другой же конецъ проходитъ сквозь обойму, имѣющую отверстія; для закрѣпленія рычага послѣ нажатія просовываютъ сверху его штифтъ въ надлежащее отверстіе обоймы. Этимъ тормозомъ пользуются иногда не только на станціонныхъ путяхъ, но и при движеніи поѣздовъ на перегонахъ, для чего у начала очень крутыхъ и длинныхъ спусковъ поѣздъ останавливается, затормаживается надлежащее количество вагоновъ, послѣ чего поѣздъ въ состояніи слѣдовать съ умѣренной скоростью; сказаннымъ выше объясняется та особенность, что товарные поѣзда въ Англіи имѣютъ незначительное количество тормозныхъ вагоновъ, управляемыхъ изъ тормозной площадки (чаще всего одинъ лишь вагонъ въ хвостѣ поѣзда).

Скорость движенія товарныхъ поѣздовъ въ Англіи значительно больше, чѣмъ на континентѣ; она составляетъ 30 — 40 клм. въ часъ, включая остановки. На увеличеніе скорости товарнаго движенія повліяла отчасти конкуренція между отдѣльными компаніями, обслуживающими одни и тѣ же центры, отчасти же стремленіе увеличить пропускную способность дороги, сглаживая по возможности слишкомъ крупную разницу между скоростью товарныхъ и скоростью очень многочисленныхъ пассажирскихъ поѣздовъ. Не касаясь экономической стороны вопроса, надо все же замѣтить, что возможное сравненіе скоростей движенія разнаго рода поѣздовъ, кромѣ увеличенія пропускной способности дороги, въ значительной степени повышаетъ безопасность движенія, благодаря уменьшенію количества обгонокъ.

Увеличеніе скорости потребовало, конечно, уменьшенія длины состава товарныхъ поѣздовъ, ограничивая таковую 60 — 80 груженными осями (при англійскихъ вагонахъ незначительной подъемной силы). Уменьшеніе длины состава упрощаетъ и дѣлаетъ болѣе безопасными маневры на станціяхъ, а также облегчаетъ устройство послѣднихъ, благодаря уменьшенію длины путей. Кромѣ того, при болѣе короткихъ составахъ, имѣется возможность отправлять между важнѣйшими станціями значительное количество сквозныхъ товарныхъ поѣздовъ, безъ отцѣпки или прицѣпки вагоновъ на промежуточныхъ станціяхъ, что, конечно, опять-таки увеличиваетъ какъ пропускную способность дороги, такъ и безопасность движенія.

Исправность оборотовъ и правильная дѣятельность товарныхъ станцій въ Англіи въ значительной степени облегчается, благодаря организованной на широкихъ началахъ доставкѣ прибывшихъ грузовъ прямо на домъ или въ складъ получателей и приѣмкѣ тамъ же отправляемыхъ грузовъ. Лишь только очень тяжелыя мѣста (свыше одной тонны) составляютъ такъ называемый *non carted traffic (from station to station only)*, то-есть доставляются на станцію желѣзной дороги отправителями на собственные ихъ средства и на станціи же выдаются по прибытіи. Остальной же грузооборотъ, составляющій, конечно, громадное большинство, принадлежитъ къ такъ называемому *carted traffic*, то-есть подлежить перевозкѣ отъ станціи до склада отправителя или получателя средствами желѣзной дороги. Такимъ образомъ дѣятельность товарной станціи не находится въ зависимости отъ отправителей и получателей, платформы освобождаются быстро, выгрузка и нагрузка производится успѣшнѣе при участіи привыкшихъ къ дѣлу постоянныхъ возчиковъ, которые находятся въ распоряженіи желѣзнодорожной компаніи, чѣмъ это имѣло бы мѣсто съ незнающими желѣзнодорожныхъ порядковъ посторонними рабочими. Въ результатѣ получается бѣольшая производительность товарныхъ платформъ, что, конечно, имѣетъ существенное значеніе, въ особенности для станцій въ го-

родахъ. Благодаря перевозкѣ грузовъ средствами желѣзной дороги между станціей и складами отправителей и получателей, оказалось возможнымъ раздѣлить по времени операции по прибытію и отправленію, что облегчило дѣятельность станцій, позволяя завести бѣльшій порядокъ. Такъ, на примѣръ, на товарныхъ станціяхъ Лондона утренніе часы дня посвящены на выгрузку прибывшихъ грузовъ и доставку ихъ въ склады получателей, пріемка же и нагрузка отправляемыхъ грузовъ сосредоточена въ пополуденные часы.

При громадномъ дневномъ пассажирскомъ движеніи въ мѣстностяхъ близкихъ къ Лондону, для товарнаго движенія на этомъ протяженіи приходится по возможности пользоваться ночнымъ временемъ. Товарные поѣзда, изъ коихъ весьма многіе везутъ жизненные припасы для столицы, прибываютъ раннимъ утромъ; товаръ немедленно выгружается и развозится по городу. Послѣ полудня подвозится на станцію и нагружается въ вагоны товаръ, предназначенный къ отправкѣ, вечеромъ же начинаютъ уходить изъ Лондона товарные поѣзда.

Отличительная черта товарныхъ складовъ и пакгаузовъ на англійскихъ станціяхъ — это проведеніе во внутрь ихъ какъ рельсовыхъ путей, такъ и дороги для подводъ.

Благодаря такому расположенію, желѣзнодорожный подвижной составъ, а равно и подводы во время выгрузки или нагрузки находятся въ крытомъ помѣщеніи, и имѣется возможность производить указанныя операции съ полнымъ удобствомъ, независимо отъ состоянія погоды. При примѣненіи въ Англіи преимущественно открытыхъ вагоновъ (съ покрытіемъ груза брезентами) возможность производить нагрузку и выгрузку таковыхъ въ крытомъ помѣщеніи представляетъ весьма серьезное удобство, значеніе котораго для континента не такъ значительно, въ виду преобладающаго тамъ количества крытыхъ товарныхъ вагоновъ.

Что касается проведенія во внутрь пакгауза дороги для подводъ, то, кромѣ указаннаго выше удобства — производить работу въ крытомъ помѣщеніи, такое расположеніе уве-

личиваетъ производительность сооруженія; дѣйствительно, между тѣмъ какъ при проложеніи дороги снаружи обмѣнъ между подводами и платформой пакгауза можетъ лишь производиться черезъ ворота, то-есть только въ нѣсколькихъ мѣстахъ, при дорогѣ внутри указанный обмѣнъ идетъ сплошь по всей длинѣ платформъ.

Дабы установить возможно большее количество подводъ у платформы, въ Англіи принято располагать ихъ не вдоль, а поперекъ, заднею частью къ стѣнкѣ платформы. Для болѣе удобной нагрузки и выгрузки, у специально для этой цѣли приспособленныхъ экипажей задняя стѣнка кузова откидывается, располагаясь свободнымъ концомъ на платформѣ и представляя такимъ образомъ родъ переходнаго мостика между платформою и экипажемъ.

Товарныя платформы имѣютъ незначительную ширину, метровъ 5—8, такъ что помощью установленныхъ на нихъ крановъ можно грузъ перемѣщать непосредственно изъ подводы въ вагонъ и обратно.

Такъ какъ грузъ на платформахъ никогда не ожидаетъ, а немедленно убирается либо для доставки въ складъ получателя, либо въ специальные пакгаузы, если онъ принять съ условіемъ сохраненія на станціи, то въ значительной ширинѣ платформъ надобности не ощущается.

Любовь англичанъ къ механическимъ приспособленіямъ выразилась между прочимъ въ примѣненіи при оборудованіи товарныхъ станцій въ самомъ широкомъ размѣрѣ всякаго рода машинъ для ускоренія и облегченія въ передвиженіи товаровъ.

Платформы оборудованы самымъ роскошнымъ образомъ кранами для нагрузки и выгрузки болѣе тяжелыхъ мѣстъ; въ многоэтажныхъ пакгаузахъ, кромѣ крановъ, служащихъ главнымъ образомъ для передвиженія тяжелыхъ предметовъ, имѣются лифты (cage hoist) и подъемныя цѣпи (jigger), примѣняемые съ удобствомъ для мелкихъ мѣстъ. Для навалочнаго груза имѣютсядвигающіеся по путямъ краны, установленные въ видѣ мостовыхъ крановъ или установленные на

особыхъ тѣлѣжкахъ; иногда краны укрѣпляются на маневренныхъ паровозахъ.

Конечно, столь большое развитіе механическихъ способовъ нагрузки и выгрузки стало возможнымъ, благодаря примѣненію открытыхъ товарныхъ вагоновъ, и излюбленная система, къ которой прибѣгаютъ въ Англіи елико только возможно, состоитъ въ перемѣщеніи груза непосредственно изъ вагона на подводу или обратно.

Для полной утилизациі каждого уголка на товарныхъ станціяхъ, что имѣетъ особенное значеніе на весьма стѣсненныхъ станціяхъ въ городахъ Англіи, а также для облегченія маневровъ явилась необходимость въ обширномъ примѣненіи поворотныхъ круговъ и передвижныхъ тѣлѣжекъ. Хотя въ послѣднее время замѣчается стремленіе проектировать товарныя станціи съ соединеніемъ между путями помощью однихъ лишь стрѣлочныхъ переводовъ для возможности производить маневры паровозомъ, тѣмъ не менѣе совсѣмъ избѣгнуть примѣненія поворотныхъ круговъ и передвижныхъ тѣлѣжекъ не представляется возможнымъ. Такъ, на одной изъ новѣйшихъ товарныхъ станцій Лондона Somerstown Midland Rw. въ верхнемъ этажѣ, благодаря допущенію весьма крутыхъ кривыхъ, пути соединены одними лишь стрѣлочными переводами, но въ нижнемъ этажѣ пришлось все-таки устроить поворотные круги въ значительномъ количествѣ. Кромѣ того, внутри товарныхъ складовъ и пакгаузовъ паровозъ не можетъ быть допущенъ изъ опасенія пожара, слѣдовательно, въ такихъ случаяхъ круги и тѣлѣжки представляютъ удобнѣйшій способъ маневрированія.

Если соединяемые пути немногочисленны, то передвижная тѣлѣжка, устроенная, конечно, безъ пониженія поперечнаго пути (путь, по которому движется тѣлѣжка, въ одномъ уровнѣ съ соединяемыми путями), представляетъ весьма удобное приспособленіе, но при значительномъ количествѣ соединяемыхъ путей слѣдовало бы, повидимому, отдать предпочтеніе улицѣ поворотныхъ круговъ, какъ дающихъ возможность производить маневры одновременно въ нѣсколькихъ пунктахъ улицы.

Движущей силой какъ для подъемныхъ механизмовъ, то-есть крановъ, лифтовъ и т. п., такъ и для круговъ и телѣжекъ служить преимущественно гидравлическое давленіе.

Удобства накопленія и сохраненія силы, легкость проложенія водопроводныхъ трубъ при мягкомъ климатѣ Англіи, безопасность и простота при управленіи позволили гидравлическимъ двигателямъ распространиться въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. Подъемные механизмы и передвижныя телѣжки приводятся въ движеніе непосредственно гидравлическимъ давленіемъ, для поворачиванія же круговъ и передвиженія вагоновъ по путямъ при маневрахъ служатъ гидравлическіе кабестаны. На малыхъ станціяхъ, гдѣ единовременныя затраты на гидравлическія оборудованія не соотвѣтствовали бы размѣрамъ товарной операціи, примѣняются съ успѣхомъ газовые моторы.

Такъ какъ на большихъ товарныхъ станціяхъ работа идетъ круглыя сутки, а на нѣкоторыхъ, какъ, напримѣръ, въ Лондонѣ, дѣятельность ночью самая интенсивная, такъ какъ товарныя поѣзда приходятъ и уходятъ преимущественно въ ночное время, то, естественно, на освѣщеніе пришлось обратить самое серьезное вниманіе. Между тѣмъ какъ на второстепенныхъ станціяхъ источникомъ свѣта служить преимущественно газъ, на большихъ—въ послѣднее время устраивается электрическое освѣщеніе въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. При дешевизнѣ газа въ Англіи и значительныхъ капиталахъ, затраченныхъ на газовыя оборудованія, электричество для освѣщенія улицъ примѣняется въ весьма ограниченныхъ размѣрахъ, и лишь существенныя преимущества электрическаго освѣщенія для товарныхъ станцій, какъ-то сила свѣта, позволяющая легко разбирать документы, безопасность въ пожарномъ отношеніи, столь важная для товарныхъ складовъ, позволили отдать электричеству для этой цѣли рѣшительное предпочтеніе.

Для освѣщенія въ дневное время, при значительныхъ размѣрахъ перекрытыхъ площадей, бокового свѣта было бы недостаточно, почему для проникновенія верхового свѣта

крыши устраиваются съ фонарями какъ надъ платформами, такъ и надъ дорогами для подводъ и рельсовыми путями.

Благодаря указаннымъ приспособленіямъ, операціи на англійскихъ товарныхъ станціяхъ производятся легко, быстро и исправно, а единовременныя, подчасъ значительныя, затраты должны окупаться удешевленіемъ эксплуатаціи и увеличеніемъ производительности станціи.

Остальныя станціонныя обустройства, какъ-то: паровозные и вагонные сараи, зданія и принадлежности водоснабженія и т. п., отличаются большою простотою, чѣмъ они, конечно, въ значительной степени обязаны умѣренному климату Англїи.

Водоемныя зданія обыкновенно состоятъ изъ четырехъ каменныхъ стѣнъ, ограничивающихъ въ планѣ прямоугольное пространство и поддерживающихъ металлическій бакъ съ водою такой же формы. Бакъ, служащій крышей зданію (онъ опирается на стѣны и на заложенныя въ нихъ желѣзныя балки), состоитъ изъ чугунныхъ сболченныхъ плитъ; крышки онъ не имѣетъ, и только стѣнки вверху нѣсколько загибаются для предупрежденія выплескиванія воды при сильныхъ вѣтрахъ.

Примѣненіе чугуна, а не желѣза для изготовленія бака объясняется стремленіемъ достигнуть большей долговѣчности, благодаря значительно меньшей окисляемости матеріала; прямоугольная же форма сооруженію придается для возможности удобнѣе утилизировать пространство подъ бакомъ, гдѣ устраиваются ламповыя, кладовыя и т. п. Есть примѣры водоемныхъ зданій настолько большихъ размѣровъ, что въ нижней части сооруженія удалось устроить депо для паровозовъ.

Гидравлическія колонны очень простаго устройства, чаще всего не имѣютъ поворачивающейся части, а подаютъ воду въ тендеръ помощью пеньковаго рукава; такое устройство, кромѣ большей безопасности для движенія (удары подвижнаго состава въ поворачивающуюся часть колонны), не требуетъ точной установки тендера для набора воды и даетъ возможность обслуживать одной ко-

лонной нѣсколько путей. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, дабы избѣгнуть прокладки разводныхъ трубъ значительнаго діаметра (8" и болѣе), гидравлическая колонна устраивается въ видѣ маленькаго бака, вмѣщающаго объемъ воды, достаточный для снабженія одного тендера, и сообщается съ водоемнымъ зданіемъ трубами малаго діаметра (3").

На магистральныхъ линіяхъ, для увеличенія средней скорости сквозныхъ поѣздовъ, количество остановокъ сокращено до *minimum*'а; такъ, на Midland R^w. поѣздъ проходитъ безъ остановки перегонъ London-Nottingham длиною 199 клм., на London and North Western—перегонъ London-Crewe длиною 254 клм.

Дабы не увеличивать мертваго вѣса поѣзда слишкомъ большимъ запасомъ воды, устроены приспособленія для набора воды во время хода поѣзда (изобрѣтеніе Ramsbottom'а). Для этой цѣли на пути между рельсами устроены длинные желоба, наполняемые водою, тендеръ же снабженъ трубою съ концомъ, загнутымъ по направленію движенія. Погружая загнутый конецъ трубы въ жолобъ, наборъ воды уже при скорости 30 клм. въ часъ производится вполне успѣшно.

II.

Небольшія промежуточные станціи. Развѣтвленія. Многопутныя линіи.

На маленькихъ промежуточныхъ станціяхъ двухпутныхъ дорогъ, *) служащихъ для одного лишь пассажирскаго движенія, количество коихъ въ Англіи весьма велико, запасныхъ путей не имѣется. Каждый изъ главныхъ путей имѣетъ свою пассажирскую платформу, расположенную съ наружной стороны пути. У одной изъ платформъ помѣщается основное пассажирское зданіе, другая же обыкновенно имѣетъ особое пассажирское зданіе меньшихъ размѣровъ, заключающее залъ для пассажировъ, кассу и т. п. Платформы соединяются переходнымъ мостикомъ надъ путями или тоннелемъ подъ путями.

Если на станціи имѣется товарная операція или же происходитъ обгонка поѣздовъ, то являются, конечно, запасные пути, при чемъ принято за общее правило на малыхъ станціяхъ избѣгать встрѣчныхъ стрѣлокъ. Ограниченіе, елико возможно, количества встрѣчныхъ стрѣлокъ включено въ обязательныя постановленія Board of Trade. При попутныхъ стрѣлкахъ поѣздъ долженъ задвигаться на запасные пути заднимъ ходомъ, что, впрочемъ, благодаря незначительной длинѣ поѣздовъ на англійскихъ ж. д., не занимаетъ много времени и не представляетъ особенныхъ неудобствъ.

Простѣйшій типъ**) маленькой станціи съ однимъ только

*) Въ настоящихъ замѣткахъ не приведено примѣровъ станцій на однопутныхъ линіяхъ, имѣющихъ въ Англіи второстепенное значеніе.

**) Здѣсь не можетъ быть, конечно, рѣчи о типахъ въ точномъ значеніи этого слова, а лишь о нѣкоторыхъ основныхъ чертахъ, ибо англійскія станціи, развиваясь постепенно и самостоятельно, то-есть при весьма слабомъ контролѣ центральныхъ учреждений, представляютъ очень большое разнообразіе въ отношеніи расположенія путей.

запаснымъ путемъ, служащимъ какъ для товарной операціи, такъ и для обгонки поѣздовъ, представленъ на черт. 74 табл. VII. Пассажирское зданіе и товарная платформа расположены по одну сторону главныхъ путей; тѣмъ не менѣ станція не получается очень растянутой, ибо длина запаснаго пути не чрезмѣрно велика, благодаря указанной выше причинѣ. Стрѣлочные переводы попутны (на желѣзныхъ дорогахъ Англіи лѣвое движеніе, направленіе движенія показано стрѣлками); переходъ отъ третьяго, считая отъ товарной платформы, пути на первый имѣетъ при встрѣчѣ съ среднимъ путемъ пересѣченіе и попутную стрѣлку (одиночная англійская стрѣлка).

При болѣе обширныхъ обустройствахъ запасные пути располагаются по обѣимъ сторонамъ главныхъ или же съ одной, но противоположной пассажирскому зданію. На чертѣ 75 табл. VII показанъ типъ станціи съ расположеніемъ запасныхъ путей по первому способу. Пассажирскія платформы расположены у главныхъ путей съ наружныхъ сторонъ; у одной платформы основное пассажирское зданіе съ подъездной къ нему дорогой, у другой—добавочное меньшихъ размѣровъ. Всѣ стрѣлки на главныхъ путяхъ попутны; у cadaго изъ главныхъ путей расположенъ обгонный тупикъ и паркъ товарныхъ путей съ самостоятельной вытяжкой. Смотри по роду и направленію грузооборота станціи, каждый изъ парковъ можетъ быть оборудованъ пакгаузами, скотскими платформами и т. п.

Всѣ стрѣлки на главныхъ путяхъ, а также стрѣлки, ведущія изъ стрѣлочныхъ улицъ запасныхъ путей на предохранительные тупики, включаются въ систему централизаціи и взаимнаго замыканія съ сигналами; стрѣлки же на паркахъ запасныхъ путей обыкновенно не централизуются. Въ случаѣ размѣщенія всѣхъ запасныхъ путей по одну сторону главныхъ, приблизительная схема, по которой станціи располагаются довольно часто, показана на черт. 76 табл. VII. Въ *a* имѣется одно лишь пересѣченіе путей или же пересѣченіе и попутная стрѣлка (одиночная англійская стрѣлка). Всѣ стрѣлки на главныхъ путяхъ попутны. Бли-

жайшіе къ главнымъ пути парка могутъ служить для обгона, остальные—для товарной операціи; для облегченія маневровъ показана вытяжка. Пакгаузъ на тупиковыхъ путяхъ расположенъ такъ, что не мѣшаетъ дальнѣйшему развитію станціи; незначительность размѣровъ товарныхъ помѣщеній, сравнительно съ протяженіемъ товарныхъ путей, обыкновенно обращаетъ вниманіе и объясняется какъ большою производительностью таковыхъ, такъ и привычкою перегружать непосредственно изъ вагоновъ на подводы и обратно на товарныхъ путяхъ помощью передвижныхъ крановъ.

Въ послѣднемъ типѣ станціи обгоняемые поѣзда одного изъ направленій должны пересѣкать главный путь другого направленія, что избѣгнуто въ первомъ типѣ, но зато станція получается менѣе растянутой, товарная операція сосредоточена въ одномъ мѣстѣ и передача отдѣльных вагоновъ изъ парка путей одного направленія на паркъ другого производится безъ пересѣченія главныхъ путей, чего нельзя избѣгнуть въ первомъ типѣ.

Въ случаѣ допущенія встрѣчныхъ стрѣлокъ, что, какъ сказано выше, для небольшихъ станцій бываетъ лишь весьма рѣдко, одинъ изъ типовъ расположенія путей показанъ на схематическомъ чертежѣ 77 табл. VII; въ точкахъ *a* имѣются одни лишь пересѣченія путей безъ стрѣлочныхъ переводовъ. Пути движенія поѣздовъ, проходящихъ по запаснымъ паркамъ каждаго направленія, не пересѣкаются между собою, какъ можно легко усмотрѣть изъ схемы; для перехода изъ одного парка на другой и для маневровъ имѣются вытяжные тупики.

Запасные пути для обгонки пассажирскихъ поѣздовъ на тѣхъ станціяхъ, гдѣ въ этомъ является необходимость, дѣлаются сквозными, и въ такомъ случаѣ укладка встрѣчныхъ стрѣлокъ является, конечно, неизбѣжной.

При громадныхъ размѣрахъ движенія въ Англіи двухпутныя линіи во многихъ случаяхъ не были въ состояніи справиться съ задачей. Раздѣленіе линіи на небольшіе блокированные участки, конечно, увеличиваетъ въ значитель-

ной степени пропускную способность дороги, но все же эта мѣра даетъ вполне хорошіе результаты лишь при условіи приблизительно одинаковой скорости движенія всѣхъ поѣздовъ. Невозможность уравнивать скорость заставила обратиться къ другому способу увеличенія пропускной способности, а именно, увеличенію числа путей.

Самымъ сильнымъ движеніемъ отличаются, конечно, участки линій, прилегающіе къ Лондону, почему они по большей части имѣютъ болѣе двухъ путей. Такъ, напримеръ, на London and North Western Rw. участокъ London-Roadе, на Great Northern Rw. участокъ London - Doncaster (за небольшими исключеніями) имѣютъ по 4 пути, линіи London Chatam Dover и London Brighton and South Coast подходятъ къ Лондону каждая тремя путями, а линія London and South Western даже шестью путями.

При наличности четырехъ путей два изъ нихъ предназначаются для движенія сквозныхъ, скорыхъ поѣздовъ (пассажирскихъ, а отчасти и товарныхъ), а два—для мѣстнаго сообщенія пассажирскихъ и медленныхъ товарныхъ поѣздовъ. Въ случаѣ трехпутной линіи для поѣздовъ, отправляющихся изъ Лондона (или вообще изъ крупнаго центра), служитъ одинъ путь, а для прибывающихъ — два пути; такъ какъ отправляющіеся поѣзда идутъ своевременно, то одного пути для нихъ бываетъ достаточно, прибывающіе же, пройдя значительное разстояніе, могутъ идти съ опозданіемъ, нарушая правильность движенія и уменьшая этимъ пропускную способность дороги, почему оказывается необходимымъ раздѣлить ихъ на сквозные и мѣстные, предоставивъ каждой категоріи особый путь.

Четырехпутная линія можетъ состоять изъ двухъ рядомъ лежащихъ двухпутныхъ линій, отличаясь противоположнымъ направленіемъ движенія по каждому изъ смежныхъ путей, или же изъ двухъ паръ путей, каждая изъ коихъ служитъ для одного изъ противоположныхъ направлений движенія; направление же движенія по обоимъ смежнымъ путямъ каждой пары одно и то же. На четырех-

путныхъ участкахъ London and North Western R^w. пути расположены по первому способу.

Great Northern R^w. для увеличенія пропускной способности первоначально устроила во многихъ мѣстахъ у каждаго изъ путей двухпутной линіи длинныя (по нѣскольکو километровъ) обгонные пути, по которымъ медленные поѣзда могли двигаться, не останавливаясь, между тѣмъ какъ ихъ обгоняли въ то же время скорые поѣзда, слѣдуя по главнымъ путямъ. Однако такое обустройство, предпринятое въ видахъ экономіи, дабы не прокладывать новыхъ путей въ мѣстахъ съ большими работами (тоннели, мосты), не дало возможности достигнуть желаемого результата, почему пришлось обгонные пути соединить для образованія двухъ дополнительныхъ, сквозныхъ путей, и такимъ образомъ получилась четырехпутная линія изъ двухъ паръ путей, то-есть съ расположеніемъ по второму изъ указанныхъ способовъ.

Здѣсь для движенія скорыхъ поѣздовъ служатъ два средніе пути, для движенія же мѣстныхъ поѣздовъ—два крайніе, при расположеніи же по первому способу для каждаго изъ родовъ движенія имѣется своя двухпутная линія.

Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ имѣются хорошія и дурныя стороны. На малыхъ промежуточныхъ станціяхъ скорые пассажирскіе поѣзда не останавливаются, и имѣется лишь надобность въ пассажирскихъ платформахъ для поѣздовъ мѣстнаго сообщенія, тѣмъ не менѣе при двухъ двухпутныхъ линіяхъ безъ промежуточныхъ платформъ обойтись невозможно, какъ это видно изъ черт. 78 табл. VII, представляющаго планъ станціи Kilburn London and North Western R^w.; при двухъ же парахъ путей необходимыя платформы размѣщаются снаружи, что, конечно, болѣе удобно.

На большихъ станціяхъ необходимо отдѣлять прибытіе поѣздовъ отъ отправленія, предоставляя особыя группы путей для каждаго направленія движенія; слѣдовательно, при двухъ двухпутныхъ линіяхъ является у большихъ стан-

шій пересѣченіе двухъ среднихъ путей, между тѣмъ при двухъ парахъ путей въ таковомъ пересѣченіи надобности не имѣется. Послѣдній способъ расположенія можетъ имѣть еще нѣкоторыя преимущества для маленькихъ станцій, работающихъ лишь на путяхъ мѣстнаго сообщенія, ибо обгонные и вообще запасные пути могутъ быть легко расположены у крайнихъ путей и при маневрахъ не потребуются пересѣкать пути, служащаго для обратнаго направленія движенія.

Зато двѣ пары путей представляютъ существенныя неудобства при расположеніи болѣе крупныхъ станцій, гдѣ запасные, товарные и т. п. пути обоихъ направленій должны лежать либо рядомъ, либо имѣть удобное сообщеніе, такъ какъ для соединенія крайнихъ путей необходимо пересѣчь оба пути скорого движенія; такое пересѣченіе не можетъ, конечно, быть сдѣлано въ уровень, почему оно сопряжено съ крупными затратами и техническими затрудненіями.

При двухъ двухпутныхъ линіяхъ расположеніе пассажирскаго зданія промежуточныхъ станцій и подъѣздъ къ нему удобнѣе, чѣмъ при двухъ парахъ путей. На черт. 79 табл. VII показано расположеніе, встрѣчающееся часто на London and North Western R^w. Пассажирское зданіе расположено со стороны путей скорого движенія, которые обыкновенно вовсе не соединяются съ остальными путями; товарная станція, конечно, со стороны путей мѣстнаго сообщенія. Надо однако замѣтить, что въ данномъ случаѣ предрѣшается разъ навсегда расположеніе пассажирскаго зданія и товарныхъ устройствъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ можетъ быть неудобнымъ. При двухъ парахъ путей, задаваясь условіемъ удобнаго подъѣзда къ пассажирскому зданію, приходится размѣщать послѣднее либо за входными стрѣлками станцій, либо, спроектировавъ его островнымъ, проложить дорогу для экипажей между путями (черт. 80, табл. VII). Очевидно, что оба способа рѣшенія вопроса имѣютъ существенныя неудобства. Наконецъ, необходимо указать еще на одно неудобство составленія четырех-

путной линіи изъ двухъ паръ путей, а именно, трудность проложенія новыхъ главныхъ путей, если бы въ нихъ встрѣтилась надобность, на что, конечно, всегда слѣдуетъ разсчитывать, такъ какъ этому мѣшали бы станціонныя устройства, расположенныя по обѣ стороны главныхъ путей.

Поучительный примѣръ, показывающій, сколь старательно избѣгаютъ въ Англіи пересѣченій желѣзныхъ дорогъ въ уровень, представляетъ узелъ у развѣтвленія, называемаго Clapham junction, расположенный въ южной части Лондона. Это развѣтвленіе, одинъ изъ самыхъ бойкихъ по движенію пунктовъ въ Англіи, пропускаетъ въ сутки около 1200 поѣздовъ; очевидно, для достиженія такого результата необходимо было обратить самое серьезное вниманіе, чтобы поѣзда, двигающіеся въ разныхъ направленіяхъ, не задерживали бы другъ друга.

У Clapham junction (черт. 81, табл. VIII) сходятся слѣдующія дороги: London Chatam & Dover Rw., London Brighton & South Coast Rw., West London Extension Rw. и London & South Western Rw.

Линіи L. C. & D. Rw. и L. B. & S. C. Rw. выходятъ изъ общей оконечной пассажирской станціи Victoria station и, слѣдуя параллельно, пересѣкаютъ р. Темзу; за мостомъ линіи расходятся, проходя тутъ же надъ путями товарной станціи L. B. & S. C. Rw. Далѣе L. C. & D. Rw. проходитъ надъ путями L. & S. W. Rw., W. L. E. Rw., надъ своими же путями низкаго горизонта (low level), а также надъ такими же путями L. B. & S. C. Rw. и направляется въ Dover (съ развѣтвленіемъ на Holborn Viaduct station въ city). Линія L. B. & S. C. Rw., пройдя нѣкоторое разстояніе, раздѣляется на двѣ вѣтви, изъ коихъ одна, называемая South London line, проходя по верху, подобно L. C. & D. Rw., приближается къ послѣдней и слѣдуетъ далѣе параллельно на нѣкоторомъ разстояніи, другая же, называемая West End & Cristal Palace line, направляется къ Clapham junction, проходя надъ L. & S. W. Rw., W. L. E. Rw., а также надъ своими же путями low level (низкаго горизонта).

Какъ видно изъ чертежа, пути низкаго горизонта L. B. & S. C. Rw. и L. C. & D. Rw. соединяють со сказанными линиями товарную станцію L. B. & S. C. Rw. Пути эти проходятъ подъ L. & S. W. Rw., и къ нимъ примыкаетъ West London Extension Rw., соединяющая съ описываемымъ узломъ станцію западной части Лондона. Далѣе пути низкаго горизонта сообщаются съ мастерскими и паровознымъ зданіемъ L. C. & D. Rw., и, какъ видно изъ чертежа, отъ этихъ путей отвѣтвляются особые пути, которые примыкають къ верхнимъ пассажирскимъ путямъ у моста черезъ р. Темзу, благодаря чему W. L. E. Rw. и упомянутое паровозное зданіе (обслуживающее станцію) находятся въ непосредственномъ сообщеніи съ Victoria station.

L. C. & D. Rw. соединена съ Clapham junction вѣтвью Ludgate Hill branch, связывающей сказанное развѣтвленіе съ Ludgate Hill station и Holborn Viaduct station—станціями въ city на L. C. & D. Rw.,—а также со станціями Metropolitan Rw. (подземныя дороги Лондона).

Линія London & South Western Rw. (въ 6 путей), съ чрезвычайно сильнымъ движеніемъ, у Clapham junction развѣтвляется на 2 направленія. На чертежѣ показано положеніе конечнаго основнаго депо и мастерскихъ этой линіи (на конечной ст. Waterloo имѣется маленькое депо). West London Extension Rw. подходит съ обѣихъ сторонъ Clapham junction; поѣзда пропускаются по одной изъ вѣтвей, смотря по дальнѣйшему назначенію.

У Clapham junction всѣ линіи расположены въ одномъ уровнѣ. Для перехода пассажировъ при пересадкѣ изъ одной платформы на другую служитъ тоннель, соединяющій всѣ платформы; тоннель имѣетъ выходъ непосредственно на прилегающія улицы. Подъѣздъ къ пассажирскому зданію возможенъ со стороны улицы, проходящей надъ путями.

Часть линій узла проложена въ три пути, изъ коихъ два—служать для движенія по направленію къ Лондону, а одинъ—по направленію изъ Лондона, о чемъ было сказано выше.

Весь узелъ расположенъ въ мѣстности, густо застроенной, почему пути, проложенные выше поверхности земли, поддерживаются каменными вѣдуками; часть промежутковъ между опорами вѣдуковъ служить для сообщенія между прилегающими улицами и дворами, нѣкоторая же часть утилизируется подъ склады и т. п.

III.

Пассажи́рскія станціи.

Между крупными пассажирскими станціями Англіи самыя интересныя примѣры какъ по размѣрамъ движенія, такъ и по встрѣтившимся техническимъ затрудненіямъ при сооруженіи можно видѣть въ Лондонѣ, почему въ настоящей главѣ помѣщено преимущественно описаніе пассажирскихъ станцій Лондона.

На черт. 82 табл. IX *) показано расположеніе путей и зданій станціи Euston, служащей конечнымъ пунктомъ въ Лондонѣ для London and North Western R^w. Станція расположена въ мѣстности, имѣющей довольно сильную покатость, такъ что, хотя на одномъ концѣ станціи пассажирское зданіе расположено въ уровень съ прилегающей улицей, у другого конца удалось безъ особенныхъ затрудненій провести улицы надъ путями. Euston station принадлежитъ къ числу древнѣйшихъ станцій Лондона; она въ послѣднее время значительно расширена, а именно, пристроена лѣвая часть станціи (считая по направленію отъ Лондона).

Переномерованные на планѣ пути имѣютъ слѣдующее назначеніе: 1, 2 и 3—пути прибытія (на всѣхъ дорогахъ Англіи лѣвое движеніе), 4, 5, 6, 7, 8 и 9—пути отправленія поѣздовъ пригороднаго сообщенія, 10 и 11—для товаровъ большой скорости (parcels), 12, 13, 14 и 15—пути отправленія поѣздовъ дальняго сообщенія. Остальные пути, непереномерованные на планѣ, служатъ для постановки за-

*) Для наглядности на чертежахъ станцій платформы обозначены крапомъ, зданія заштрихованы, а навѣсы, дебаркадеры, покрытія платформъ и т. п. обозначены рѣдкими штрихами въ клетку.

пасныхъ пассажирскихъ вагоновъ или цѣлыхъ составовъ, а отчасти также для маневровъ. Какъ видно по плану, протяженіе этихъ путей очень незначительно, и они служатъ лишь для постановки запасныхъ вагоновъ въ самомъ необходимомъ количествѣ, основные же парки запасныхъ путей для пассажирскаго движенія имѣются на одной изъ близъ лежащихъ пригородныхъ станцій (Chalk farm); тамъ же расположено паровозное зданіе, а на Euston station устроенъ лишь только поворотный кругъ.

Для прибытія поѣздовъ дальняго сообщенія служатъ пути 1 и 2; паровозъ поѣзда, остановившагося на одномъ изъ этихъ путей, можетъ уйти по другому пути, пользуясь соотвѣтственнымъ стрѣлочнымъ переводомъ, составъ же передается помощью маневреннаго паровоза на парки запасныхъ путей; путь 3 не имѣетъ выхода для паровоза, но на немъ принимаются лишь поѣзда пригороднаго сообщенія, составы коихъ освобождаются быстро и тотчасъ же передаются на соотвѣтственные пути отправленія.

Уѣзжающіе пассажиры подъѣзжаютъ со стороны Drummond street подъ навѣсъ С, къ пассажирскому зданію А или же къ зданію В, обслуживающему специально пути отправленія лѣвой стороны станціи. Экипажи для прибывающихъ пассажировъ въѣзжаютъ черезъ проѣздъ со стороны Seymour street (направленіе движенія экипажей показано на планѣ стрѣлками) и могутъ непосредственно устанавливаться вдоль платформы 1-го пути или же, переѣхавши надъ путями 1 и 2, вдоль платформъ 2-го и 3-го путей. Послѣ посадки прибывшихъ пассажировъ экипажи движутся, не перемѣняя направленія, и выѣзжаютъ на Drummond street или на Seymour street.

Пассажирское зданіе А заключаетъ въ себѣ большій залъ, освѣщаемый боковыми окошками, находящимися выше крыши прилегающихъ частей зданія; такъ какъ послѣднія имѣютъ два этажа, то высота средняго зала получилась весьма значительной. Во второмъ этажѣ помѣщается управленіе дороги, при чемъ отдѣльныя конторы соединены ходомъ, устроеннымъ на кронштейнахъ кругомъ средняго

зала. Нижний этажъ заключаетъ пассажирскія помѣщенія. Пассажиры, подъѣзжающіе подъ навѣсъ *C*, проходятъ черезъ сѣни *a* въ средній залъ, откуда черезъ комнаты *b b*, заключающія билетныя кассы, могутъ пройти на соотвѣтственныя платформы отправленія (для болѣе удобнаго прохода на платформу 4-го и 3-го путей служить тоннель *J*). Мѣсто багажного отдѣленія (пріемка) указано на планѣ буквой *c*, *d*—залъ 1-го класса, *f*—дамскія комнаты, *g*—дамская уборная, *h h*—ресторанъ и буфетъ, *k*—кухня, *l*—кабинетъ начальника станціи, *m*—контора движенія. Остальные корпуса, прилегающіе къ пассажирскому зданію, заняты конторами управленія.

Для пассажировъ, отправляющихся съ платформъ лѣвой части станціи, въ зданіи *B* имѣется билетная касса и пассажирскія помѣщенія.

D обозначаетъ гостиницу, принадлежащую желѣзнодорожной компаніи, *E*—пакгаузъ для товаровъ большой скорости; подъѣздная дорога къ послѣднему проведена отъ Cardington street по желѣзному мосту надъ путями и далѣе спускомъ на подпорныхъ стѣнкахъ.

Прибывающій багажъ выдается немедленно на соотвѣтственныхъ платформахъ; если же пассажиръ пожелаетъ получить багажъ не сейчасъ послѣ прибытія поѣзда, а впослѣдствіи, или же переправить его на домъ средствами дороги, то для исполненія необходимыхъ формальностей имѣется контора *F*. Въ *G* имѣется складъ и выдача пассажирскихъ вещей, оставленныхъ въ вагонахъ, а также небольшое помѣщеніе для ожидающихъ прибытія поѣзда. *H*—будка для центрального управленія стрѣлками и сигналами.

Пути, платформы и дороги перекрыты зубчатой крышей, состоящей изъ желѣзныхъ фермочекъ на чугунныхъ колоннахъ со стекляннымъ покрытіемъ.

Черт. 83 табл. IX изображаетъ расположеніе путей и зданій станціи King's Cross—конечнаго пункта въ Лондонѣ Great Northern R^w. Въ отношеніи топографическихъ условій мѣстности станція эта находится въ положеніи, сходномъ

съ вышеописанной Euston station; а именно, у одного конца станціи пути и пассажирское зданіе расположены въ уровень съ прилегающими улицами, у другого же—въ выемкѣ съ проведеніемъ улицъ надъ путями; сейчасъ же за предѣлами станціи пути проложены въ тоннелѣ вплоть до соединенія съ товарной станціей той же дороги, проходя между прочимъ на этомъ протяженіи подъ каналомъ (Regents canal).

King's Cross station находится, какъ видно по плану, въ непосредственномъ сообщеніи съ подземными дорогами Лондона (Metropolitan R^{w.}), такъ что для извѣстной части поѣздовъ мѣстнаго, пригороднаго сообщенія она является не оконечной, а промежуточной станціей.

Для отправленія поѣздовъ дальняго сообщенія служатъ пути 7, 6 и 5, а для прибытія таковыхъ назначенъ путь 1-й; прибывающіе поѣзда мѣстнаго, пригороднаго движенія принимаются на пути 2, 3 и 4, за исключеніемъ тѣхъ, которые слѣдуютъ далѣе на Metropolitan R^{w.}; послѣдніе останавливаются въ *E*, гдѣ для нихъ имѣется особая платформа и пассажирскія помѣщенія (York road station). Для отправленія поѣздовъ пригородныхъ служатъ пути 8, 9, 10 и 11; тѣ же изъ поѣздовъ, которые прибываютъ по Metropolitan R^{w.} и слѣдуютъ далѣе по Great Northern R^{w.}, останавливаются въ *D* у особой платформы.

Пассажирская станція King's Cross отличается, какъ видно изъ чертежа, сравнительно бѣльшимъ развитіемъ запасныхъ путей, чѣмъ описанная выше Euston station; тѣмъ не менѣе основные парки запасныхъ путей для пассажирскихъ вагоновъ находятся на товарной станціи, куда и передаются порожніе составы изъ - подъ прибывшихъ поѣздовъ дальняго сообщенія; составы же поѣздовъ пригороднаго движенія передаются непосредственно изъ путей прибытія на пути отправленія. Паровозныя зданія находятся на товарной станціи, пассажирская же имѣетъ лишь поворотный кругъ, приспособленія для набора угля въ *K* и гидравлическія колонны. Паровозъ прибывшаго поѣзда дальняго сообщенія имѣетъ возможность уйти (по пути 2), не

дожидаясь освобожденія состава; для пригородныхъ поѣздовъ, благодаря быстрому опоражниванію таковыхъ, указанное обстоятельство не имѣетъ значенія.

Изъ имѣющихся на концѣ станціи при входѣ въ тоннель шести путей двѣ пары по краямъ служатъ для движенія поѣздовъ въ каждомъ изъ направленій (по одному пути въ каждой парѣ для сквозныхъ и для мѣстныхъ поѣздовъ), средняя же пара служитъ для подачи паровозовъ и порожнихъ составовъ изъ товарной станціи на пассажирскую и обратно.

Отправляющіеся пассажиры подъѣзжаютъ со стороны Euston road подъ навѣсъ *B* къ пассажирскому зданію *A*, если они слѣдуютъ съ поѣздомъ дальняго сообщенія, или же къ *C*, если они садятся въ пригородный поѣздъ; въ *C* имѣются необходимыя пассажирскія помѣщенія и билетная касса. Экипажи, ожидающіе прибытія поѣзда дальняго сообщенія, въѣзжаютъ со стороны York road и устанавливаются вдоль платформы 1-го пути. Въ *H* устроенъ навѣсъ для омнибусовъ, привозящихъ пассажировъ или ожидающихъ прибытія поѣзда; отсюда же проложенъ подземный ходъ къ станціи Metropolitan Rv.

Пассажиры, подъѣзжающіе къ пассажирскому зданію *A* подъ навѣсъ *B*, могутъ пройти черезъ вестибюль *a*, въ которомъ находятся билетныя кассы, непосредственно на платформу отправленія. Залъ 1-го класса находится въ мѣстѣ, указанномъ на планѣ буквою *b*, *c* — дамскія комнаты, *d* — помѣщеніе для храненія багажа (cloak room), *f* — телеграфъ, *g* — буфетъ. Для отправленія товаровъ большой скорости имѣется въ *I* пакгаузъ и контора, а для прибытія — такія же помѣщенія на противоположной сторонѣ станціи въ *G*.

Тамъ же въ *F* устроено помѣщеніе для храненія и выдачи оставленныхъ пассажирами вещей, дамская комната и буфетная палатка. Въ *J* расположена желѣзнодорожная гостиница, *L* — платформа для погрузки лошадей, *N* — для молочныхъ продуктовъ, *P* — будка для центрального управленія стрѣлками и сигналами.

Въ верхнемъ этажѣ пассажирскаго зданія А помѣщена часть конторъ управленія дороги, другая же часть помѣщена въ двухъ этажахъ, расположенныхъ съ противоположной стороны станціи надъ дорогой для экипажей; обѣ части соединены переходнымъ мостикомъ, служащимъ также для сообщенія между отдѣльными платформами. Промежутокъ между сказанными боковыми зданіями перекрытъ при помощи арочныхъ стропильныхъ фермъ въ два пролета съ остекленіемъ.

Среди пассажирскихъ станцій, поражающихъ размѣрами движенія, одно изъ первыхъ мѣстъ принадлежитъ Waterloo station — Лондонской оконечной станціи London & South Western R^w.

Количество поѣздовъ, обращающихся на станціи, считая вмѣстѣ прибытіе и отправленіе, достигаетъ цифры 700 въ сутки. Изъ оконечныхъ станцій Лондона одна лишь Liverpool street station на Great Eastern R^w. находится въ подобныхъ условіяхъ.

Пути Waterloo station (черт. 84, табл. IX) подходятъ къ станціи надъ улицами на вѣдукахъ, въ связи съ чѣмъ станціонная площадка расположена значительно выше уровня прилегающихъ улицъ; экипажи подъѣзжаютъ къ платформамъ по наклоннымъ вѣздамъ; для пѣшеходовъ устроены наклонныя плоскости и лѣстницы.

Станціонная площадка устроена на кирпичныхъ сводахъ, очертанія нѣсколько положе полуциркульнаго, опирающихся на кирпичныя стѣнки, расположенныя поперекъ путей. Пространства, перекрытыя этими сводами, получили разныя назначенія; два пролета послужили для проведенія путей и устройства станціи подземной электрической дороги (city railway), для чего стѣны, поддерживающія своды, опущены на соотвѣтственную глубину; одинъ пролетъ служитъ для сквозного прохода подъ всей станціей и для сообщенія отдѣльныхъ частей оной, для чего онъ соединенъ помощью наклонныхъ плоскостей и лѣстницъ съ отдѣльными платформами; одинъ пролетъ соединенъ съ платформами помощью лифтовъ и служитъ для передачи ба-

гажа; далѣе одинъ пролетъ содержитъ въѣздъ для экипажей между внутренними платформами, а остальные—приспособлены подъ склады, магазины, конюшни, каретники и т. п.

Станція состоитъ изъ трехъ частей: южной — South station — для поѣздовъ на Hampton Court и Leather Head, средней—Central station — для главной линіи и сѣверной—North station—для поѣздовъ на Windsor. Назначеніе путей слѣдующее: 1—для отправленія, 2—для прибытія поѣздовъ пригороднаго сообщенія, 3, 4, 5—для отправленія, 6—для прибытія поѣздовъ главной линіи (дальняго сообщенія), 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и 16—для прибытія и отправленія поѣздовъ по Windsor line; послѣдняя линія (мѣстнаго значенія), отдѣляющаяся отъ главной линіи въ Clapham junction, отличается особенно густымъ движеніемъ; поѣзда обслуживаются тендеръ-паровозами, не требующими обочиванія при перемѣнѣ направленія движенія. Прибывшій поѣздной составъ ждетъ на томъ же мѣстѣ своей очереди отправленія и уходитъ съ новымъ паровозомъ, послѣ чего освобожденный поѣздной паровозъ уходитъ въ свою очередь съ однимъ изъ слѣдующихъ поѣздовъ.

Каждая изъ трехъ частей станціи имѣетъ отдѣльное пассажирское зданіе; служебныя помѣщенія, какъ-то: контора начальника станціи, телеграфъ и т. п. имѣются лишь въ пассажирскомъ зданіи *A* средней части станціи; пассажирскія же зданія *B* и *C* южной и сѣверной частей заключаютъ лишь залы для пассажировъ, буфеты, билетныя кассы и т. п. Средняя часть станціи соединена какъ съ южной, такъ и съ сѣверной частями помощью пѣшеходныхъ мостиковъ; кромѣ того, для сообщенія можетъ служить проходъ подъ станціей, о которомъ было сказано выше.

Пассажиры, уѣзжающіе со средней или южной станцій, могутъ подъѣзжать на экипажахъ со стороны Griffin street подъ путями и далѣе по подъему подъ навѣсъ, показанный у пассажирскаго зданія *A*; экипажи, ожидающіе прибытія поѣзда главной линіи, въѣзжаютъ со стороны York road

во дворъ, далѣе поднимаются по проѣзду подъ путями и устанавливаются вдоль платформы, соответствующей пути № 6; въѣздъ для нихъ свободенъ по направленію къ Waterloo road. Для пассажировъ сѣверной части станціи, преимущественно не имѣющихъ багажа (пригородныхъ), извозчики и омнибусы останавливаются подъ навѣсомъ у пассажирскаго зданія *C*; въѣздъ и въѣздъ для нихъ свободенъ со стороны Waterloo road и York road.

D—навѣсъ, а рядомъ съ нимъ пакгаузъ для отправленія грузовъ большой скорости (down parcels office); подъ навѣсъ проведенъ путь, соединенный помощью поворотнаго круга и стрѣлочнаго перевода съ путями отправленія главной линіи; *F*—паровозное зданіе на три стойла; *E*—складъ и выдача прибывающихъ грузовъ большой скорости (up parcels office), а также храненіе и выдача забытаго пассажирами багажа; *G*—домъ управленія дороги, *H*—будка для центрального управленія стрѣлками и сигналами. Одинъ изъ путей средней части станціи соединенъ съ проходящей въ недалекомъ разстояніи (на вѣдукахъ) трехпутной линіей London & South Eastern R. W. и служитъ для передачи отдѣльных вагоновъ; ближайшая станція L. & S. E. R. W. соединена съ описываемой станціей крытымъ проходомъ.

Какъ видно изъ плана, количество запасныхъ путей на станціи ничтожно; лишь только около поворотнаго круга уложено нѣсколько тупиковъ, служащихъ для набора угля (паровозами) и для постановки запасныхъ вагоновъ въ самомъ необходимомъ количествѣ. Необходимые парки запасныхъ путей имѣются на ближайшей станціи Nine Elms, расположенной вблизи описанной выше Clapham junction; тамъ же расположено основное паровозное зданіе. Платформы и пути перекрыты зубчатой крышей съ остекленіемъ; желѣзныя стропильныя фермочки, поставленныя поперекъ путей, поддерживаются балочными фермами, покоящимися на колоннахъ.

Черт. 85 табл. IX представляетъ планъ станціи St-Pancras, служащей конечнымъ пунктомъ въ Лондонѣ для Midland R. W.; по красотѣ архитектуры, по капитальности постройки,

по смѣлой конструкціи дебаркадера станція эта принадлежить къ лучшимъ образцамъ сооружений своего рода.

Станція расположена во второмъ этажѣ, на высотѣ около 5 метр. надъ уровнемъ прилегающихъ улицъ, соотвѣтственно горизонту рельсовыхъ путей, проведенныхъ при подходѣ къ станціи на вѣдукахъ. Пространство подъ путями, платформами и пассажирскими помѣщеніями утилизировано для складовъ, магазиновъ и т. п. Для экипажей устроены довольно пологіе вѣзды во второй этажъ. Пути и платформы поддержаны системою желѣзныхъ балокъ на чугунныхъ колоннахъ; внутреннія каменные стѣны въ предѣлахъ нижняго этажа состоятъ изъ столбовъ, перекрытыхъ арками.

St-Pancras station имѣетъ сравнительно немного пригородныхъ пассажировъ, почему по размѣрамъ движенія она значительно уступаетъ описаннымъ выше станціямъ.

Назначеніе путей слѣдующее: 1, 2, 3 — для прибытія поѣздовъ, 4, 5, 6, 7 — для отправленія; поѣзда дальняго слѣдованія отправляются съ пути № 6. Отбывающіе пассажиры могутъ подъѣхать къ пассажирскому зданію *A* подъ навѣсъ *B* и выйти на платформу черезъ вестибюль *a*, въ которомъ устроена билетная касса; *b* — помѣщеніе для ожидающихъ пассажировъ разныхъ классовъ; *c* — телеграфъ; *d* — помѣщеніе для храненія багажа (cloak room), а также храненія забытыхъ пассажирами вещей; *f* — отправленіе товаровъ большой скорости; къ послѣднему помѣщенію прилегалъ навѣсъ, куда могутъ вѣзжать подводы для разгрузки. Зданіе *C*, лежащее со стороны путей прибытія, заключаетъ помѣщенія для ожидающихъ прибытія поѣзда, уборныя, парикмахерскія для прибывающихъ пассажировъ, отдѣленіе для прибывающихъ товаровъ большой скорости и багажа, а также разныя служебныя помѣщенія. *D* — гостиница желѣзнодорожной компаніи, имѣющая непосредственное сообщеніе (надъ проѣздомъ для экипажей) съ рестораномъ *E*.

Экипажи, ожидающіе прибытія поѣзда, вѣзжаютъ въ дебаркадеръ подъ путями со стороны St-Pancras road и устанавливаются вдоль платформъ 2-го и 3-го путей.

Пассажиры, не имѣющіе багажа, могутъ еще другимъ путемъ, кромѣ описаннаго выше, войти на платформы или уйти съ нихъ, а именно, помощью наклоннаго прохода, соединяющаго непосредственно тротуаръ Euston road съ поперечной платформой, устроеннаго подъ зданіемъ *E* и прилегающимъ къ нему дворомъ.

Пригородные поѣзда Midland Rw., продолжающіе свое движеніе по подземнымъ дорогамъ Лондона (Metropolitan Rw.), на станцію St-Pancras не заходятъ; они проходятъ по особой подземной соединительной вѣтви, проложенной подъ станціей (на планѣ показано пунктиромъ), которая соединяется далѣе съ подобною же вѣтвью Great Northern Rw.

На станціи отдѣлено мѣсто вдоль улицы Midland road для прибытія вагоновъ съ каменнымъ углемъ и выгрузки таковыхъ; для этого въ *G* устроены такъ называемые coal shoots. Вагоны помощью передвижной телѣжки подаются на одинъ изъ поперечныхъ путей, перекрытыхъ навѣсами. Въ первомъ этажѣ подъ указанными путями находятся отдѣльныя помѣщенія, имѣющія въ потолокѣ люки, черезъ которые сыплется уголь изъ вагоновъ; въ нижнія помѣщенія могутъ вѣхать подводы задомъ, и тогда перегрузка происходитъ непосредственно изъ вагона на подводу.

Пути, платформы и дорога для экипажей перекрыты великолѣпной крышей, поддержанной желѣзными арочными фермами въ одинъ пролетъ, пяты коихъ расположены у продольныхъ корпусовъ станціоннаго зданія. Пролетъ арочныхъ фермъ (въ свѣту) равенъ 73 метр. (240 ф.), высота отъ уровня платформъ 29 метр. (96 ф.). Часть кровли стеклянная.

Станція Charing Cross, представленная на черт. 86 табл. IX, служитъ однимъ изъ оконечныхъ пунктовъ въ Лондонѣ для дороги London & South Eastern Rw. Пассажирское зданіе, расположенное въ непосредственномъ соѣдствѣ съ Strand, одной изъ самыхъ бойкихъ улицъ Лондона, вблизи площади Charing Cross, обслуживаетъ большую часть пассажирскаго сообщенія между Лондономъ и континентомъ.

Благодаря крутой покатости берега Темзы, пассажирское зданіе могло быть расположено въ уровень съ прилегающей улицей, а набережная Темзы свободно перекрыта виадукомъ.

По плану станціи видно, что, не мѣшая другъ другу, можетъ происходить прїѣздъ экипажей отбывающихъ пассажировъ и отъѣздъ таковыхъ съ прибывшими пассажирами.

Отбывающіе пассажиры проходятъ на платформы черезъ вестибюль пассажирскаго зданія, заключающій билетныя кассы; особый проходъ устроенъ для тѣхъ изъ нихъ, кои запаслись билетами заблаговременно.

Чертежи 87 и 88 табл. IX представляютъ планы двухъ крупныхъ промежуточныхъ пассажирскихъ станцій, а именно: чертежъ 87—планъ станціи Crewe на London & North Western Rw., чертежъ же 88 — планъ станціи Newcastle upon Tyne на North Eastern Rw.

Станція Crewe лежитъ на главной линіи London Carlisle и служитъ узловымъ пунктомъ для вѣтвей на Holyhead, Shrewsbury, Manchester и т. д. Поѣзда, для которыхъ станція служитъ начальнымъ или конечнымъ пунктомъ, имѣютъ свои особыя боковыя платформы и тупиковые пути прибытія и отправленія, сквозные же поѣзда останавливаются на главныхъ путяхъ; подобное расположеніе путей вообще принято въ Англіи для узловыхъ пассажирскихъ станцій.

Оба пассажирскія зданія, расположенныя у главныхъ платформъ, имѣютъ почти одинаковые размѣры, благодаря чему раздѣленіе движенія по направленіямъ осуществляется еще въ болѣе совершенной степени, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда второе зданіе включаетъ лишь самыя необходимыя пассажирскія помѣщенія; тѣмъ не менѣе въ большинствѣ случаевъ на промежуточныхъ станціяхъ взаимныя размѣры обонхъ зданій подходятъ подъ второй случай.

Какъ видно изъ чертежа, оба пассажирскія зданія соединены тоннелемъ.

Станція Newcastle, въ зависимости отъ мѣстныхъ условий, расположена на кривой, радіусъ коей въ нѣкоторыхъ мѣстахъ достигаетъ лишь 200 метр. Сообразно съ направлениемъ путей и платформъ, пассажирское зданіе имѣетъ въ планѣ съ одной стороны криволинейное очертаніе; противоположная сторона прилегаетъ къ городской улицѣ. Для прибытія и отправленія мѣстныхъ пассажирскихъ поѣздовъ имѣются тупиковые пути, сквозные поѣзда проходятъ по главнымъ путямъ

IV.

Товарныя станціи.

Если пассажирскія станціи Англіи обращаютъ на себя вниманіе какъ благодаря интенсивности движенія, такъ и особенностямъ расположенія, купленнымъ зачастую цѣною весьма крупныхъ расходовъ, которыя позволяютъ имъ удовлетворить предъявляемымъ требованіямъ, то не менѣе поучительный примѣръ представляютъ товарныя станціи, кипучая дѣятельность коихъ заставила во многихъ случаяхъ прибѣгнуть къ расположенію путей въ два этажа, отодвигая, конечно, на второй планъ вопросъ о стоимости сооруженія. Въ данномъ случаѣ, точно такъ же какъ и въ отношеніи пассажирскихъ станцій, Лондонъ занимаетъ первенствующее мѣсто, хотя въ послѣднее время въ крупныхъ промышленныхъ центрахъ, какъ Бирмингамъ, Манчестеръ и др., сооружены товарныя станціи, считающіяся образцовыми по рачіональности расположенія, богатому оборудованію и большой производительности.

На черт. 89 табл. X показано расположеніе путей и зданій товарной станціи King's Cross Great Northern Rw. въ Лондонѣ, находящейся вблизи пассажирской станціи того же названія и той же дороги (описанной выше). Станція расположена на двухъ возвышенностяхъ, раздѣленныхъ промежуткомъ, имѣющимъ значительно низшій уровень. Лѣвая часть станціи, заключающая пакгаузы и навѣсы *A*, *B*, *C* и *D*, расположена отчасти надъ главными путями, проходящими въ этомъ мѣстѣ тоннелемъ; станціонные пути за предѣлами пакгаузовъ идутъ съ уклономъ по направленію къ выходному концу станціи, а главные—

съ подъемомъ, благодаря чему горизонты ихъ у входа въ общій тоннель сравниваются. За пакгаузомъ *А* мѣстность понижается, почему между *А* и *Н* пути проведены на эстакадахъ; сараи *Е* выстроены въ два этажа; пути проходятъ въ уровнѣ второго этажа, а подъѣздъ для подвоя возможенъ къ обоимъ этажамъ; съ *Н* начинается вторая возвышенность.

Въ настоящее время въ предѣлахъ пониженнаго мѣста станція устраивается въ два этажа; деревянные эстакады замѣняются сплошнымъ перекрытіемъ изъ волнистаго желѣза, насланнаго по желѣзнымъ двутавровымъ балкамъ, подпертымъ чугунными колоннами; сплошное перекрытіе съ одной стороны даетъ возможность удобно пролагать пути и подъѣздыя дороги верхняго этажа, а съ другой стороны будетъ защищать нижній этажъ станціи отъ непогоды, отъ предметовъ, которые могли бы упасть съ верхняго этажа, и т. п. Пути нижняго этажа, благодаря значительному разстоянію, могутъ быть сопряжены не черезчуръ крутымъ подъемомъ съ общемою сѣткою станціи. Подъѣздная дорога, проходящая рядомъ съ каналомъ, устроена въ предѣлахъ пониженнаго мѣста на подпорныхъ стѣнкахъ.

Середина передней, примыкающей къ бассейну, части зданія *А* представляетъ пакгаузъ въ 6 этажей, служащій для храненія хлѣба, муки и т. п. Пакгаузъ оборудованъ подъемными механизмами, позволяющими производить нагрузку и выгрузку въ разные этажи пакгауза или обратно непосредственно изъ баржей, прибывающихъ въ бассейнъ по каналу. Остальная часть зданія *А* заключаетъ пути, платформы и въѣзды для подвоя; послѣднія въѣзжаютъ черезъ ворота и устанавливаются перпендикулярно къ платформамъ. Одна сторона зданія предназначена для прибытія, другая—для отправленія. Пути соединены поворотными кругами, приводимыми въ движеніе гидравлическими кабестанами; значительное количество запасныхъ путей, проложенныхъ притомъ въ крытомъ помѣщеніи, благодаря чему маневры могутъ производиться съ удобствомъ во всякое время, существенно ускоряетъ операціи; паровозы изъ-

за опасенія пожара внутри зданія не допускаются. Боквыя платформы оборудованы кранами.

C—пакгаузъ для мануфактуры и т. п. *D*—навѣсъ для нагрузки и выгрузки непосредственно изъ вагоновъ на подводы или обратно (крыша частью стеклянная). *B*—сарай для храненія и продажи картофеля и вообще зелени, сдаваемые въ аренду торговцамъ. Каждый изъ сараевъ состоитъ изъ кладовой, которая можетъ быть заперта, и примыкающей къ ней платформы съ надлежащимъ путемъ.

Сараи расположены по уклону, слѣдую за уклономъ пути, и вдоль нихъ устроены проѣзды, ограниченный съ другой стороны подпорной стѣнкой улицы; проѣзды имѣютъ крышу съ остекленіемъ. *F*—мастерскія, *G*—паровозныя сараи, *H*—навѣсы для кирпича, изразцовъ и т. п., *K*—угольные навѣсы.

Въ *N* имѣются такъ называемыя coal shoots, устройство коихъ слѣдующее: на эстакадѣ проложены пути и соединены передвижными телѣжками, съ помощью которыхъ вагонъ съ углемъ можетъ быть поданъ на любой путь; поставивъ вагонъ на надлежащее мѣсто, открываютъ задвижки вагона, и уголь падаетъ внизъ въ одно изъ отдѣленій, на которыя раздѣлено пространство подъ эстакадой.

Для обращенія паровозовъ и порожнихъ составовъ между пассажирской и товарной станціями главные пути (пассажирскіе) связаны съ товарными помощью соединительныхъ путей съ довольно крутыми уклонами, поддерживаемыхъ подпорными стѣнками. *) Послѣ соединенія количество пассажирскихъ путей уменьшается до четырехъ, и къ нимъ у входа въ тоннель присоединяется два главныхъ товарныхъ; далѣе одинъ изъ товарныхъ пересѣченіемъ по верху пассажирскихъ путей переходитъ на другую сторону таковыхъ, а число послѣднихъ уменьшается до двухъ, которые образуютъ вмѣстѣ съ товарными путями четырехпутную линію, состоящую изъ двухъ паръ путей.

*) Пути главные и станціонныя въ разныхъ горизонтахъ.

Желѣзная дорога Midland Rw., имѣя у конечнаго своего пункта въ Лондонѣ пути на уровнѣ, значительно возвышающемся надъ поверхностью земли, воспользовалась этимъ обстоятельствомъ для устройства товарной станціи въ два этажа, извѣстной подъ названіемъ Somerstown (черт. 90, табл. X). Станція эта, расположенная рядомъ съ пассажирской станціей St.-Pancras той же дороги, устроена сравнительно недавно и считается однимъ изъ лучшихъ сооружений своего рода въ Англіи. Разность уровней рельсовыхъ путей въ верхнемъ и нижнемъ этажахъ станціи равна 5,6 m.; пути верхняго этажа сообщаются непосредственно съ путями желѣзнодорожной линіи, а пути нижняго этажа станціи связаны съ путями верхняго этажа. помощью гидравлическихъ лифтовъ (1), служащихъ для опусканія и подыманія вагоновъ.

Вся станція, занимающая площадь между четырьмя улицами въ формѣ трапеціи, заключена въ каменныхъ стѣнахъ. Полъ втораго этажа, поддерживающій пути, платформы и необходимые подъѣзды, устроенъ на лотковомъ желѣзѣ, прикрѣпленномъ къ системѣ продольныхъ и поперечныхъ желѣзныхъ балокъ, подпертыхъ чугунными колоннами; изъ пониженныхъ точекъ лотковаго желѣза вода отводится системою сточныхъ трубъ.

Пути нижняго этажа связаны между собою. отчасти стрѣлочными переводами, отчасти же поворотными кругами и передвижными телѣжками, для приведенія въ движеніе коихъ служатъ гидравлическіе кабестаны въ количествѣ 40 штукъ.

Нижній этажъ служитъ для такъ называемаго *pop carted traffic*, то-есть тѣхъ грузовъ, которые получатели и отправители увозятъ и привозятъ на станцію собственными средствами. Упомянутые грузы состоятъ главнымъ образомъ изъ разнаго рода сырыхъ матеріаловъ; погрузка и выгрузка (въ навалочную) производится на параллельныхъ тупикахъ, обращенныхъ къ Ossulston street; съ той же улицы устроенъ въѣздъ для подводъ внутрь зданія.

Въ А расположены кладовыя и платформы для карто-

фея и другой зелени, устроенныя подобно тѣмъ, о которыхъ было сказано выше при описаніи товарной станціи King's Cross G. N. R. Кладовыя сдаются въ аренду частнымъ лицамъ, и въ нихъ производится продажа упомянутыхъ продуктовъ. Вдоль кладовыхъ устроены проѣзды, перекрытый стеклянной кровлей. *В* — дворъ для каменнаго угля, подаваемого на вагонахъ изъ верхняго этажа помощью особаго лифта.

Уголь можетъ быть перегружаемъ непосредственно изъ вагоновъ на подводы, имѣющія доступъ во дворъ черезъ ворота со стороны Phoenix street. *С* — пакгаузъ въ четыре этажа, съ путями въ первомъ и во второмъ этажѣ; въ первомъ этажѣ черезъ пакгаузъ устроены проѣзды, служажій продолженіемъ проѣзда вдоль кладовыхъ для зелени; проѣзды сообщаются черезъ ворота съ Midland road. Надъ проѣздомъ въ полахъ трехъ верхнихъ этажей пакгауза сдѣланы люки, черезъ которые помощью крановъ товары могутъ быть непосредственно подаваемы изъ верхнихъ этажей пакгауза на подводы.

Д — конюшни для лошадей желѣзнодорожной компаніи, *Е* — машинное отдѣленіе для гидравлическихъ моторовъ и электрическаго освѣщенія.

На путяхъ нижняго этажа умѣщается около 600 вагоновъ.

Во второмъ этажѣ всѣ пути соединены помощью стрѣлочныхъ переводовъ, для чего пришлось примѣнить крутыя переходныя кривыя съ радіусомъ, не превышающимъ мѣстами 90 м. для путей, по которымъ ходятъ паровозы, и 60 м. для путей, служащихъ для движенія однихъ лишь вагоновъ. Два вѣзда съ уклономъ 1:30 приводятъ подъ навѣсъ *Г*, служащій для такъ называемаго carted traffic, то есть тѣхъ грузовъ, которые принимаются на складахъ отъ правителей и доставляются туда же средствами желѣзной дороги; по этой причинѣ подъ навѣсъ *Г* допускаются только подводы, принадлежащія желѣзнодорожной компаніи. Платформы навѣса расположены въ видѣ гребня; у платформъ можетъ быть установлено одновременно 180

вагоновъ и 100 подводъ; дорога для подводъ шириною 10 м., проложенная во всю длину навѣса, сообщается у лѣваго конца съ промежуткомъ, оставленнымъ между двумя крайними парами путей для непосредственной перегрузки изъ вагоновъ на подводы или обратно. Для облегченія операций съ грузомъ на платформахъ установлены 22 гидравлическихъ крана съ подъемной силой отъ 1,5 до 2 тоннъ; производительность этихъ платформъ определяется въ 2000 тоннъ въ сутки; однако цифра эта никогда не достигается, такъ какъ платформы работаютъ усиленно только четыре—пять часовъ въ сутки.

Навѣсъ ограниченъ съ трехъ сторонъ каменными стѣнами, съ четвертой же (со стороны путей) — стѣной изъ волнистаго желѣза съ надлежащими вырѣзами для пропуска вагоновъ; стеклянная крыша навѣса поддерживается системою желѣзныхъ балокъ и колоннъ. Ночью освѣщеніе электрическое.

Н—навѣсъ для молочныхъ продуктовъ, покрывающій два пути, платформы у нихъ и дорогу посрединѣ; къ навѣсу ведетъ особый вѣздъ съ уклономъ 1:15.

Кромѣ станціи *Somerstown*, въ непосредственномъ соѣдствѣ съ ней *Midland Rw.* имѣетъ еще другую товарную станцію съ парками запасныхъ путей, пакгаузами и т. п.

Вторымъ примѣромъ двухъэтажной товарной станціи можетъ служить *Broad street station* въ Лондонѣ—конечная товарная станція для линіи *London & North Western Rw.*, расположенная въ одномъ изъ самыхъ бойкихъ мѣстъ *city* (черт. 91, табл. X); здѣсь точно такъ же, какъ въ выше описанномъ случаѣ *Somerstown station*, пути подходятъ къ конечному пункту на уровнѣ, значительно возвышающемся надъ поверхностью земли, благодаря чему первый этажъ станціи могъ быть расположенъ въ горизонтѣ прилегающихъ улицъ.

Описываемая станція служить не только для товарнаго, но также и для пассажирскаго движенія, которому предоставлена часть второго этажа. *А* — пассажирскіе пути и платформы, занимаемое коими мѣсто ограничено пассажир-

скимъ зданіемъ *В* и двумя продольными каменными стѣнами и перекрыто стеклянной крышей. Такъ какъ станція служить хотя довольно дѣятельно, но главнымъ образомъ для пригороднаго движенія, то пассажирскому зданію приданы незначительные размѣры и не устроено вѣзда для экипажей во второй этажъ, а для сообщенія съ улицами имѣются только лѣстницы. *С* — пакгаузъ въ 5 этажей съ подвалами, *Д* — товарная контора, *Е* — навѣсъ надъ дворомъ нижняго этажа. Пути второго этажа, находящіеся между *А* и *Е*, служатъ для прибытія и отправленія товарныхъ поѣздовъ, а также для необходимыхъ маневровъ, которые производятся съ удобствомъ при помощи улицъ поворотныхъ круговъ; на продолженіи послѣднихъ поставлены три гидравлическихъ лифта для передачи вагоновъ изъ верхняго этажа станціи въ нижній или обратно. Въ пакгаузъ *С* проведены рельсовые пути какъ перваго, такъ и второго этажа станціи.

Полъ второго этажа устроенъ на кирпичныхъ сводахъ, которые въ части, заключающей пассажирскія платформы, поддерживаются кирпичными столбами и перекинутыми между ними арками, а на остальномъ пространствѣ (подъ товарными путями) системою поперечныхъ и продольныхъ желѣзныхъ балокъ на чугунныхъ колоннахъ.

Рельсовые пути, проходящіе въ пакгаузъ *С* надъ дворомъ *Е*, поддержаны мостовыми фермами.

Пакгаузъ имѣетъ по периметру кирпичныя стѣны, внутреннихъ стѣнъ не имѣется; полъ верхнихъ этажей устроенъ на желѣзныхъ балкахъ, поддерживаемыхъ колоннами; полъ второго этажа на кирпичныхъ сводахъ, а въ остальныхъ этажахъ онъ состоитъ изъ досокъ, положенныхъ непосредственно на желѣзныя балки.

Въ первомъ этажѣ пакгауза вдоль стѣны, обращенной ко двору, устроенъ проѣздъ, куда могутъ вѣзжать подводы и становиться у платформы, съ которой происходитъ нагрузка на подводы прибывающихъ грузовъ; тѣ изъ нихъ, которые назначены въ пакгаузъ на складъ, могутъ быть поданы въ вагонахъ ко второму этажу пакгауза и послѣ

разгрузки переданы въ любой изъ этажей помощью лифтовъ. Но значительную часть прибывающихъ грузовъ составляютъ съѣстные припасы, которые приходятъ съ поѣздами ночью и должны быть раннимъ утромъ развезены по городу по мѣстамъ ихъ назначенія; такіе грузы подаются въ вагонахъ къ первому этажу пакгауза, разгружаются на платформу, и такъ какъ отдѣльныя подводы должны получить мѣста, назначенныя въ одну и ту же часть Лондона, то при разгрузкѣ производится необходимая сортировка, для чего платформа раздѣлена по участкамъ Лондона, мѣста коихъ обозначены на колоннахъ, поддерживающихъ полы верхнихъ этажей. Операции съ прибывающими грузами производятся также отчасти съ противоположной стороны двора, на концахъ параллельныхъ платформъ.

Порожніе вагоны затапливаются на пути между параллельныхъ рядовъ платформъ, съ которыхъ производится нагрузка отправляемыхъ грузовъ. Подводы съ грузомъ въѣзжаютъ въ переулочъ, идущій вдоль станціи со стороны противоположной пакгаузу, и устанавливаются въ промежуткахъ между каменными столбами задомъ къ продольной платформѣ, соединяющей рядъ параллельныхъ поперечныхъ платформъ. Такъ какъ одна и та же подвода можетъ привезти разныя мѣста, назначенныя на разныя станціи, то при выгрузкѣ производится необходимая сортировка, для чего платформы раздѣлены по станціямъ назначенія, которыя обозначены на столбахъ, поддерживающихъ полъ второго этажа. Мѣста, отведенныя на платформахъ для разныхъ станцій назначенія, расположены соответственно взаимному положенію самихъ станцій, благодаря чему упрощается сортировка вагоновъ при составленіи полнаго поѣзда на путяхъ верхняго этажа. Для возможности перегружать непосредственно изъ подвотъ въ вагоны, продольная платформа въ двухъ мѣстахъ прервана, благодаря чему подводы могутъ въѣзжать внутрь зданія и устанавливаться вдоль пути.

Для облегченія нагрузки и выгрузки платформы богато

оборудованы кранами, отчасти ручными, отчасти гидравлическими. Поворотные круги приводятся въ движеніе гидравлическими кабестанами. Освѣщеніе электрическое.

Грузооборотъ станціи равняется около 1000 вагоновъ въ сутки, считая вмѣстѣ прибытіе и отправленіе, при чемъ однако производительность станціи вполнѣ исчерпывается лишь въ теченіе нѣсколькихъ утреннихъ часовъ по прибытію и нѣсколькихъ послѣобѣденныхъ по отправленію.

Станція Broad street, а равно и описанныя раньше товарныя станціи Midland Rw. и Great Northern Rw. имѣютъ незначительное количество запасныхъ и сортировочныхъ путей сравнительно съ погрузными; слишкомъ высокая стоимость земли позволила лишь развить въ достаточной степени фронтъ погрузки и выгрузки и устроить необходимыя складочныя помѣщенія; окончательная же сортировка поѣздовъ производится въ ближайшихъ узлахъ, лежащихъ въ окрестностяхъ Лондона, какъ-то: Camden station для London & North Western Rw., Clarence yard для Great Northern Rw. и т. п.

Между товарными станціями, построенными въ послѣднее время въ провинціи съ примѣненіемъ новѣйшихъ идей въ вопросѣ объ оборудованіи и расположеніи, считается образцовой товарная станція Lawley street въ Бирмингемѣ на Midland Rw. (черт. 92, табл. XII. *) Операциі съ такимъ грузомъ, какъ мануфактура, хлѣбъ и т. п., производятся въ трехъэтажномъ пакгаузѣ А (размѣрами въ планѣ 106 m.×85 m.).

Нижній этажъ, заключающій пути, платформы и дороги для подводъ, служить для погрузки и выгрузки, верхніе же этажи — складочными помѣщеніями, а именно, средній этажъ для мануфактуры, а верхній—спеціально для хлѣба. Зданіе имѣетъ кирпичныя стѣны; для пропуска рельсовыхъ путей и дорогъ для подводъ въ нижнемъ этажѣ оставлены большіе прогалы, которые между прочимъ позволяютъ

*) Нѣкоторыя подробности о Lawley street station и о Somerstown station можно найти въ Congrès intern. des chemins de fer, Londres, 1895, докладъ Turner'a.

дневному свѣту обильно проникать внутрь зданія; стѣны въ этихъ мѣстахъ поддержаны желѣзными балками и чугунными колоннами. Деревянные полы обоихъ верхнихъ этажей поддерживаются чугунными колоннами и желѣзными балками; на послѣднїя положенъ лафетникъ на ребро и сверхъ него досчатый настилъ. Верхнїй этажъ потолка не имѣеть; стропила деревянные; въ крышѣ устроены стеклянные фонари. Какъ видно, дерево допущено было при постройкѣ въ большомъ количествѣ; безопасность въ пожарномъ отношенїи достигается примѣненїемъ электрическаго освѣщенїя и недопущенїемъ паровозовъ внутрь пакгауза.

Пути каждой изъ трехъ группъ, проложенныхъ въ пакгаузѣ, соединены въ двухъ мѣстахъ передвижными телѣжками, облегчающими перестановку вагоновъ изъ крайнихъ погрузныхъ путей на среднїй маневренный. Телѣжки устроены безъ перерыва соединяемыхъ путей, то-есть съ расположенїемъ въ одномъ уровнѣ рельсовъ, по которымъ двигается телѣжка съ рельсами соединяемыхъ путей. Телѣжки приводятся въ движеніе гидравлическимъ давленїемъ; тотъ же родъ энергіи примѣненъ для вращенїя кабестановъ, установленныхъ въ количествѣ 12 штукъ внутри пакгауза для перемѣщенїя вагоновъ.

Изъ четырехъ платформъ нижняго этажа двѣ (по чертежу верхнїя) предназначены исключительно для отправленїя, остальныя двѣ—для прибытїя; изъ послѣднихъ выдѣлены, впрочемъ, части, предназначенныя для отправленїя спеціально въ нѣкоторые крупные центры, какъ-то: Лондонъ, Манчестеръ, Ливерпуль. Подводы подвозятъ грузъ къ опредѣленнымъ мѣстамъ, смотря по его назначенїю, благодаря чему упрощается сортировка и ускоряется нагрузка въ вагоны.

На каждой изъ платформъ установлено по 4 крана подъемной силой $1\frac{1}{4}$ тонны; вылетъ крановъ достаточно великъ для возможности перегружать непосредственно изъ подвоя въ вагоны.

Въ полу обоихъ верхнихъ этажей продѣланы большія

отверстія прямоугольной формы (well-holes), служащія для освѣщенія и для подъема грузовъ изъ нижняго этажа въ верхніе; для этой цѣли у краевъ отверстій въ верхнихъ этажахъ поставлены краны, помощью которыхъ грузъ поднимается на соотвѣтственный этажъ непосредственно изъ вагоновъ; такъ какъ краны въ каждомъ изъ двухъ верхнихъ этажей установлены у противоположныхъ краевъ отверстія, то районы дѣйствія крановъ не пересѣкаются, благодаря чему возможна одновременная подача въ оба верхніе этажа.

Далѣе для подъема грузовъ имѣется лифтъ подъемной силой 1,5 тонны и 10 блоковъ, такъ называемыхъ jiggers, подъемной силой $\frac{3}{4}$ тонны каждый.

Снаружи зданія, у каждой изъ стѣнъ параллельныхъ путямъ имѣется по два jiggers для спуска груза изъ верхнихъ этажей на подводы; внутри зданія устроено шесть наклонныхъ плоскостей, для спуска хлѣба въ мѣшкахъ изъ верхняго этажа въ первый.

Кромѣ описаннаго пакгауза, станція имѣетъ открытыя платформы: *B*—для нагрузки бочекъ и *C*—для скота, а также значительное количество путей для операций съ навалочными грузами, изъ числа коихъ пути *D* предназначены специально для угля, а пути *E*—для камня, лѣсного матеріала и т. п.; у послѣдней группы путей устроенъ сильный кранъ мостового типа. *F*—паркъ путей прибытія и отправленія, *G*—сортировочный паркъ.

V.

Сортировочныя станціи.

При громадныхъ размѣрахъ движенія, какими отличается большинство желѣзныхъ дорогъ Англіи, естественно пришлось обратить самое серьезное вниманіе на тѣ устройства, которыя служатъ для сортировки товарныхъ вагоновъ, и во многихъ случаяхъ оказалось выгоднымъ затратить весьма значительныя суммы для устройства специальныхъ сортировочныхъ станцій ради ускоренія и удешевленія сортировки.

Между тѣмъ какъ необходимыя сортировочныя операціи на товарныхъ станціяхъ производятся помощью поворотныхъ круговъ и передвижныхъ телѣжекъ, которыя позволяютъ использовать до крайнихъ предѣловъ данную площадь, а также производить заразъ сортировку по направленіямъ и по станціямъ, или помощью паровоза при надлежащихъ вытяжныхъ путяхъ, большія сортировочныя станціи устраиваются преимущественно по принципѣ сортировки силою тяжести съ наклонныхъ путей, если только мѣстныя условія не представляютъ непреодолимыхъ препятствій.

Такія сортировочныя станціи должны состоять, конечно, изъ послѣдовательно расположенныхъ сквозныхъ парковъ, но и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ сортировка производится помощью паровоза, устраиваемые обыкновенно раньше для этой цѣли парки тупиковыхъ путей превращаются въ сквозные, дабы имѣть возможность работать съ обоихъ концовъ, то-есть, производя съ одной стороны сортировку помощью одного паровоза, быть въ состояніи съ противоположнаго

конца другимъ паровозомъ переставлять разсортированные вагоны на пути отправленія или же на второй сортировочный паркъ, если еще требуется дополнительная сортировка. Во всякомъ случаѣ, какая бы ни была примѣнена система сортировки, обращено самое серьезное вниманіе на раздѣленіе парковъ по назначеніямъ, на устраненіе встрѣчныхъ движеній; устраиваются особые пути для подачи несортированныхъ поѣздовъ, для отправленія разсортированныхъ поѣздовъ, для движенія отдѣльныхъ паровозовъ и т. п.

Въ случаѣ примѣненія принципа силы тяжести сортировочныя станціи по возможности устраиваются такимъ образомъ, чтобы движеніе вагоновъ отъ парка прибытія вплоть до парка отправленія происходило исключительно подъ вліяніемъ силы тяжести; этому условію отвѣчаютъ: станція Edge Hill на London & North Western Rw., станція Colwick на Great Northern Rw., станціи Shildon и Newport на North Eastern Rw. и др. Но въ иныхъ случаяхъ мѣстныя условія не позволили расположить станцію такимъ образомъ, чтобы вся работа по сортировкѣ могла быть исполнена за счетъ одной лишь силы тяжести, такъ что нѣкоторая часть передвиженій должна производиться при помощи паровоза; примѣрами такого расположенія служатъ: станція Wellingboro Midland Rw., станція Doncaster Great Northern Rw., станція Aintree Lancashire & Yorkshire Rw. и другія.

Уклоны, придаваемые паркамъ для сортировки силою тяжести, обыкновенно равны или нѣсколько превосходятъ 0,01; профиль не всегда бываетъ однообразенъ, а чаще всего для кривыхъ частей и стрѣлочныхъ улицъ примѣняются болѣе крутые уклоны, чѣмъ въ остальныхъ мѣстахъ станціи. Такъ, на станціи Colwick примѣнены уклоны отъ 0,0125 до 0,01, на станціи Newport—отъ 0,009 до 0,01, станція Shildon имѣетъ уклонъ преимущественно въ 0,01 на станціи Edge Hill въ нѣкоторыхъ мѣстахъ примѣнены уклоны болѣе крутые, доходящіе до 0,016.

Станція Edge Hill можетъ безпрепятственно сортировать

вагоны силою тяжести даже при самых неблагоприятных метеорологических условиях, но, повидимому, уклоны 0,01—0,0125 можно считать вполне достаточными, так как вышеприведенныя станціи должны прибѣгать къ помощи паровоза лишь въ очень рѣдкихъ, исключительныхъ случаяхъ. Правда, зимою ощущается надобность въ провѣркѣ буксъ и подбавленіи къ смазкѣ болѣе жидкихъ сортовъ масла.

Само собою разумѣется, что при выборѣ уклона для данной сортировочной станціи необходимо сообразоваться съ конструктивными особенностями подвижного состава, климатическими условіями мѣстности, направлениемъ и силою господствующихъ вѣтровъ и т. п.

Несомнѣнно, сортировка по наклоннымъ путямъ получила столь обширное примѣненіе въ Англіи, отчасти благодаря особенностямъ товарнаго подвижного состава, а именно, сравнительно незначительной подъемной силѣ вагона и оборудованію всѣхъ вагоновъ тормозами, о чемъ было уже сказано выше.

На континентѣ, въ Германіи и во Франціи, дабы пользоваться отчасти при сортировкѣ силою тяжести, очень часто устраиваются на вытяжныхъ путяхъ горбы съ крутыми скатами, такъ называемыя ослиныя спины (*dos d'âne*, *Eselsrücken*). Вагонъ доталкивается паровозомъ до вершины горба, послѣ чего слѣдуетъ дальше на сортировочные пути подъ дѣйствіемъ собственной силы тяжести. Какъ на хорошую сторону такого расположенія указываютъ на то обстоятельство, что всѣ вагоны входятъ на сортировочный паркъ съ одной и той же скоростью, между тѣмъ какъ при сортировкѣ безъ помощи паровоза по сплошнымъ наклоннымъ путямъ скорость эта зависитъ отъ разстоянія, пройденнаго вагономъ до входа на сортировочный паркъ. Тѣмъ не менѣе скорость и дешевизна сортировки по сплошнымъ наклоннымъ путямъ побудили въ послѣднее время многія желѣзнодорожныя компаніи континента примѣнить этотъ принципъ для большихъ сортировочныхъ станцій (саксонскія ж. д., *Paris-Lyon-Méditerranée*).

Изъ числа упомянутыхъ выше сортировочныхъ станцій особенно замѣчательна какъ широкимъ развитіемъ, такъ и гѣлесообразностью расположенія станція Edge Hill у Liverpool'я на London & North Western Rw. (черт. 93, табл. XI). Послѣдняя желѣзная дорога имѣетъ въ Ливерпульѣ нѣсколько оконечныхъ пунктовъ, а именно, пассажирскую станцію Lime street и рядъ товарныхъ станцій у доковъ, какъ-то: Alexandra Dock, Canada Dock, Waterloo Dock и Wapping Dock. Вѣтви, проведенныя къ этимъ оконечнымъ пунктамъ, сходятся на станціи Edge Hill, главное назначеніе которой состоитъ въ сортировкѣ вагоновъ, нагруженныхъ въ докахъ, и составленіи изъ нихъ поѣздовъ для дальнѣйшаго слѣдованія.

Для движенія пассажирскихъ поѣздовъ между станціями Edge Hill и Lime street имѣется 4 пути, по два рядомъ для каждаго направленія (на чертежѣ движеніе поѣздовъ показано стрѣлками), соотвѣтственно расположенію платформъ прибытія и отправленія на оконечной станціи. Пройдя пассажирскія платформы станціи Edge Hill, направленіе движенія двухъ среднихъ путей мѣняется, и такимъ образомъ получается двѣ пары путей, изъ коихъ одна поворачиваетъ въ Лондонъ (вообще на югъ), другая же направляется въ Манчестеръ и на сѣверъ. Къ послѣдней у развѣтвленія присоединяется еще одна пара путей, такъ что главная линія по направленію къ Манчестеру имѣетъ четыре пути вплоть до станціи Huyton, гдѣ пути развѣтвляются, а именно, одна пара направляется на сѣверъ, другая же—въ Манчестеръ.

Изъ вѣтвей къ докамъ пассажирское движеніе имѣетъ лишь вѣтвь Bootle (соединяющая Alexandra Dock и Canada Dock со станцією Edge Hill). Пассажирскіе поѣзда обращаются между Lime street station и Alexandra Dock, а также между Edge Hill и Alexandra Dock (для послѣднихъ между пассажирскими платформами на Edge Hill имѣются тупиковые пути). Пассажирскіе поѣзда вѣтви Bootle направляются по парѣ путей А, проходящей при пересѣченіяхъ подъ остальными путями станціи.

Пассажирская станція Lime street не имѣетъ достаточ-

наго количества запасныхъ путей, почему порожніе пассажирскіе вагоны и составы ожидаютъ своей очереди на ст. Edge Hill; оттуда же подаются паровозы на пассажирскую станцію.

Для сортировки поѣздовъ, приходящихъ изъ доковъ, имѣются парки: *B*—прибытія, *C*—сортировки по направленьямъ, *D*—сортировки по географическому положенію (по станціямъ); на паркѣ *E* получаютъ поѣзда, готовые для отправленія. Для подачи вагоновъ на паркѣ *B* служатъ пути: *F*—для поѣздовъ изъ Wapping, *G*—для поѣздовъ изъ Waterloo; поѣзда, приходящіе по вѣтви Bootle, должны войти на станцію обратнымъ ходомъ по вѣткѣ *H*, послѣ чего они достигаютъ парка *B*, пользуясь вѣткою *G*. Отправленіе поѣздовъ изъ парка *E* происходитъ по вѣткамъ *H* или *K*, смотря по тому, направляются ли поѣзда въ Манчестеръ или Лондонъ.

Путь *F* и пара путей *L*, соединяющая Wapping съ манчестерскими главными путями, подымаются на подпорныхъ стѣнкахъ, пересѣкаютъ по верху виадукомъ лондонскіе и манчестерскіе главные пути, а также пути *A*; далѣе путь *F* проходитъ надъ путями *K*, а пути *L*—подъ таковыми. Пути *K* проходятъ надъ путями *A*, подъ путями *G* и паркомъ *C* (помощью тоннеля) и пересѣкаютъ по верху (виадуками) главные манчестерскіе пути; пути *K*, кромѣ соединенія съ главными лондонскими путями, соединяются съ парой путей *L*, благодаря чему является удобная связь между запасными путями, лежащими по разнымъ сторонамъ главныхъ, безъ пересѣченія послѣднихъ.

Сквозныхъ поѣздовъ, которые бы приходили изъ доковъ черезъ станцію Edge Hill, не требуя сортировки (не считая пассажирскаго движенія по вѣтви Bootle), немного; къ нимъ относятся товарные поѣзда, везущіе специально мясо, а также пассажирскіе поѣзда, проходящіе по вѣтви Waterloo изъ River side station и назначаемые для пассажировъ, которые прибываютъ съ американскими пароходами; очевидно, что прохожденіе черезъ станцію такихъ поѣздовъ не представляетъ никакихъ затрудненій.

Паркъ *B* состоитъ изъ 8 путей, изъ коихъ два крайніе служатъ для обратнаго движенія паровозовъ, которые, поставивъ на соотвѣтственный путь парка *B* приведенный составъ, возвращаются къ докамъ за слѣдующимъ составомъ. Средніе пути парка соединены переходомъ, такъ что, хотя нижнія части путей заняты вагонами, тѣмъ не менѣе подаются составы на верхнія части, что возможно, благодаря значительной длинѣ путей парка, позволяющей умѣстить на пути до 80 вагоновъ, поѣзда же изъ доковъ приходятъ въ составъ 30—35 вагоновъ. На нижнія части среднихъ путей парка *B* вагоны заталкиваются обратнымъ ходомъ. Какъ видно изъ чертежа, расположеніе путей парка *B* позволяетъ одновременно производить сортировку и подачу составовъ.

На паркахъ *C*, каждый изъ коихъ заключаетъ по 12 путей, вагоны сортируются по направленіямъ; для сортировки же по станціямъ каждый изъ парковъ *C* соединенъ съ паркою парковъ *D* (gridirons), дающихъ возможность сортировать по 36 станціямъ, соотвѣтственно произведенію изъ числа путей въ обоихъ паркахъ ($6 \times 6 = 36$).

Способъ такой сортировки, понятный изъ черт. 94 табл. XI (на которомъ показанъ способъ сортировки по $4 \times 4 = 16$ станціямъ), былъ впервые примѣненъ на описываемой станціи (проектъ Footner'a). Изъ парковъ *D* вагоны скатываются на пути *E* въ готовый для отправки поѣздъ. Паровозъ подается изъ депо по вѣтви *K*.

Паркамъ путей, участвующимъ въ сортировкѣ, приданы слѣдующіе уклоны: парку *B*—0,011, переходу между парками *B* и *C*—0,016, паркамъ *C*—0,01, паркамъ *D*—0,013.

Вагоны состава, поданнаго на паркъ *B*, размѣчаются по соотвѣтственнымъ путямъ сортировочныхъ парковъ и направляются на нихъ стрѣлочниками, переводящими стрѣлки въ надлежащее положеніе; для регулированія скорости движенія вагоновъ разставлены аншпужники, которые подбѣгаютъ къ вагонамъ, успѣвшимъ пріобрѣсти слишкомъ значительную скорость, просовываютъ одинъ конецъ аншпуга

между рычагомъ тормоза и вагонной рамой и, садясь на другой конецъ аншпуга, прижимають къ колесу тормозную колодку.

Для сообщенія номера, выставленнаго на вагонѣ при размѣткѣ состава, агентамъ, находящимся по пути слѣдованія вагона, установлены оптическіе знаки; ночью такыя подаются надлежащимъ движеніемъ ручныхъ фонарей.

На сортировочной станціи съ наклонными путями Aintree на Lancashire & Yorkshire Rw. сказанные сигналы подаются помощью электричества; а именно, отъ соотвѣтственнаго нажатія кнопки у аппарата, помѣщеннаго вблизи пріемныхъ путей въ будкѣ, гдѣ сосредоточено центральное управленіе стрѣлками, показывается дискъ съ обозначеніемъ номера требуемаго пути, и одновременно, дабы обратить вниманіе стрѣлочника, приводится въ дѣйствіе звонокъ.

При направленіи вагоновъ случаются, конечно, ошибки, вслѣдствіе чего является иногда необходимость въ перемѣщеніи вагона въ обратномъ направленіи по подъему; для этой цѣли на ст. Edge Hill имѣется всегда наготовѣ нѣсколько лошадей.

При значительныхъ уклонахъ станціи вагоны, почему-либо упущенные, могли бы пріобрѣсти большую скорость, попасть на несоотвѣтственные пути и быть причиною опасныхъ столкновеній. Поэтому, дабы не дать вагону возможности уйти съ даннаго парка, устроены особыя приспособленія, называемыя chain drag, которыя расположены въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ пути парка сходятся въ одинъ путь, то-есть на путяхъ, соединяющихъ отдѣльные парки.

Chain drag (черт. 95, табл. XI) состоитъ изъ желѣзнаго крюка, прямой конецъ котораго свободно входитъ въ желѣзную обойму, вращающуюся на горизонтальной осн. Движеніемъ рукоятки связаннаго съ осью рычага можно поднять крюкъ (какъ показано на чертежѣ), то-есть привести его въ положеніе, при которомъ онъ зацѣпится за ось проходящаго вагона, или же опустить, при чемъ вагоны свободно проходятъ надъ крюкомъ. Съ крюкомъ свя-

зана тяжелая цѣпь (тоннъ въ 5), помѣщенная въ ямѣ, специально для этого устроенной подъ путемъ. Вагонъ, проходя при поднятомъ крюкѣ, зацѣпляетъ за него осью, вытаскиваетъ изъ обоймы и увлекаетъ съ собою крюкъ и связанную съ нимъ цѣпь; послѣдняя тащится по пути, вслѣдствіе чего является сопротивленіе, достаточное для остановки вагона.

Около крюка поставленъ сигналъ, приводимый въ движеніе тѣмъ же рычагомъ, что и крюкъ; нормально крюкъ поднятъ, а сигналъ въ положеніи, соотвѣтствующемъ знаку «путь закрытъ»; для пропуска вагоновъ крюкъ и сигналъ заранее опускаютъ.

Кромѣ путей, предназначенныхъ специально для сортировки, на станціи имѣются просторныя парки для запасныхъ вагоновъ, изъ коихъ паркъ *N* служитъ для запасныхъ товарныхъ, а *M*—какъ для товарныхъ, такъ и для пассажирскихъ вагоновъ. *O*—сарай для чистки пассажирскихъ вагоновъ, *P*—сарай для небольшого ремонта вагоновъ, *R*—паровозное зданіе и малыя мастерскія, *S*—товарныя пакгаузы.

Стрѣлки на путяхъ, по которымъ происходитъ движеніе поѣздовъ, централизованы; на паркахъ сортировочныхъ и запасныхъ путей переводятся вручную.

Станція сортируетъ ежедневно свыше 2000 вагоновъ, при чемъ работа производится не круглыя сутки, а лишь съ 3 часовъ пополудни до утра; вагоны, нагруженные въ докахъ, начинаютъ прибывать на станцію лишь послѣ полудня, тѣмъ не менѣе къ утру вся работа заканчивается. Значительное развитіе запасныхъ и сортировочныхъ путей (вмѣщающихъ около 7000 ваг.), рациональное расположеніе путей и исключеніе пересѣченій въ уровень, благодаря чему имѣется возможность одновременно принимать и отправлять поѣзда по всѣмъ направленіямъ, позволяютъ производить работу быстро и безъ опасности. Мѣстныя условія не позволили расположить парковъ съ сортировкою по направленію движенія, такъ какъ естественный уклонъ мѣстности опредѣлилъ направленіе уклона сортировочныхъ пар-

ковъ. Благодаря совпадению уклоновъ, работы по устройству полотна собственно для сортировочныхъ парковъ вышли не черезчуръ большими, чего нельзя сказать про устройство пересѣченій путей, которое потребовало весьма крупныхъ и цѣнныхъ работъ.

Сигнализація.

I.

Сигналы, ихъ значеніе, расположеніе и устройство.

Потребность въ усовершенствованной системѣ сигнализации, какъ одномъ изъ самыхъ существенныхъ факторовъ безопасности движенія, сказалась, конечно, въ Англіи раньше чѣмъ въ другихъ странахъ, такъ какъ и по скорости и по густотѣ желѣзнодорожнаго движенія Англія шла всегда сильно впереди. Первые основанія рациональной сигнализации для общаго примѣненія были выработаны на желѣзнодорожномъ сѣздѣ въ Бирмингамѣ въ 1841 году, принявшемъ между прочимъ красный цвѣтъ для выраженія важнѣйшаго сигнала—остановки.

Въ прежнее время, когда желѣзнодорожное движеніе регулировалось сохраненіемъ извѣстныхъ промежутковъ времени между слѣдующими другъ за другомъ поѣздами, конструкція постоянныхъ сигналовъ была такова, что они могли показывать любой изъ трехъ знаковъ: свободный путь, тихій ходъ, остановку. *) Въ настоящее же время, при повсемѣстномъ введеніи блокировки, необходимости въ сигналѣ тихаго хода не имѣется, почему постоянные сигналы на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ настоящее время показываютъ лишь два знака: либо—путь свободенъ, либо—остановку.

Для сигнализации главныхъ путей примѣняются исключительно сигналы семафорнаго типа; дисковые сигналы устанавливаются для разъѣздныхъ путей и внутри станціи для маневровъ; въ послѣднемъ случаѣ примѣняются также

*) Stretton. Safe railway working.

семафоры небольшихъ размѣровъ съ малыми фонарями, для того чтобы ихъ легко было отличить отъ сигналовъ главныхъ путей.

Сигналъ остановки выражается горизонтальнымъ положеніемъ крыла, а ночью—краснымъ огнемъ, сигналъ же путь свободенъ—наклоненнымъ внизъ крыломъ и зеленымъ огнемъ. Съ задней стороны семафоры отражаютъ бѣлый огонь, будучи въ закрытомъ положеніи, а при открытомъ—огня совсѣмъ не видно. Указанными правилами руководствуется большинство дорогъ, они рекомендованы желѣзнодорожнымъ департаментомъ и, вѣроятно, въ близкомъ будущемъ будутъ примѣняться безъ исключеній; въ настоящее время нѣкоторыя дороги примѣняютъ бѣлый огонь для выраженія сигнала путь свободенъ; но преобладающее мнѣніе таково, что бѣлый огонь слѣдуетъ считать сигналомъ остановки, ибо при закрытомъ положеніи семафора можетъ быть видѣнъ бѣлый огонь, въ случаѣ если лопнетъ семафорное стекло.

Для внутреннихъ станціонныхъ сигналовъ примѣняется иногда фіолетовый огонь, значеніе котораго, впрочемъ, на разныхъ дорогахъ бываетъ различно.

Однообразіе въ системѣ сигнализаціи имѣетъ въ Англіи особенно важное значеніе, такъ какъ многіе желѣзнодорожные участки эксплуатируются одновременно нѣсколькими компаніями.

Опасныя мѣста, у которыхъ въ извѣстныхъ случаяхъ поѣздъ долженъ останавливаться, какъ-то: входы на станціи и блокъ-посты, развѣтвленія, переѣзды въ уровень и т. п., должны быть ограждены, согласно требованію желѣзнодорожнаго департамента, двумя сигналами: предупредительнымъ (distant signal) и входнымъ (home signal). *) Входной сигналъ есть знакъ безусловной остановки, и при закрытомъ его положеніи поѣздъ долженъ остановиться, не переходя за семафорный столбъ; предупредительный сигналъ показываетъ лишь положеніе входного сигнала, но самъ

*) За исключеніемъ нѣкоторыхъ случаевъ на однопутныхъ линіяхъ (см. приложеніе)

не служить сигналомъ остановки; при закрытомъ его положеніи машинистъ долженъ уменьшить скорость съ такимъ расчетомъ, чтобы быть въ состояніи остановиться у входного сигнала. Причина введенія предупредительныхъ сигналовъ заключается въ значительныхъ скоростяхъ движенія въ Англіи, а отчасти также въ господствующихъ тамъ часто сильныхъ туманахъ.

Кромѣ указанныхъ двухъ сигналовъ, всѣ тѣ пункты, которые служатъ блокъ-постами, должны быть снабжены сигналами отправленія (starting signal). Такихъ сигналовъ въ извѣстныхъ случаяхъ бываетъ два; у платформы устанавливается сигналъ отправленія (starting signal), а впереди его (по направленію движенія) устанавливается дальній сигналъ отправленія (advanced starting signal), показывающій предѣлъ, далѣе котораго маневрирующій поѣздъ не долженъ выдвигаться, ибо за послѣднимъ сигналомъ начинается слѣдующій блокировочный участокъ.

На черт. 96 табл. XII показано расположеніе сигналовъ для станціи—блокъ-поста.

Предупредительный сигналъ устанавливается на разстояніи 700—1100 метровъ отъ входного сигнала въ зависимости отъ профиля подхода къ станціи (подъемъ, площадка, уклонъ). Въ концахъ крыльевъ предупредительныхъ сигналовъ дѣлаются вырѣзы для отличія отъ сигналовъ другого значенія. Входной сигналъ долженъ быть видимъ съ того мѣста, гдѣ поставленъ предупредительный сигналъ; входной сигналъ устанавливается возможно ближе къ будкѣ, заключающей сигнальные рычаги, но само собою нѣсколько впереди стрѣлки или вообще того мѣста, которое онъ долженъ защищать, такъ чтобы поѣздъ могъ подойти безъ опасности вплоть до самаго семафорнаго столба. Сигналъ отправленія помѣщается обыкновенно у конца платформы и долженъ быть видимъ отъ входного сигнала, а также кондуктору задняго вагона, когда поѣздъ остановится у платформы. Дальній сигналъ отправленія долженъ быть видимъ отъ сигнала отправленія на платформѣ и долженъ быть установленъ впереди стрѣлки, ведущей на разъѣзд-

ной путь, въ разстояніи отъ нея не меньшемъ длины самого длиннаго изъ обращающихся на линіи поѣздовъ.

Если имѣется только одинъ сигналъ отправленія, то при наличіи разѣздного пути онъ долженъ удовлетворять указанному выше условію для дальняго сигнала отправленія и во всякомъ случаѣ находится отъ входнаго сигнала въ разстояніи не меньшемъ длины самого длиннаго поѣзда. Для сигнализациі разѣздныхъ путей устанавливаются дисковые сигналы, легко отличаемые отъ сигналовъ главныхъ путей.

Всѣ сигналы должны быть, по возможности, видимы непосредственно изъ будки, заключающей сигнальные рычаги; сигналы, не удовлетворяющіе этому условію, снабжаются повторителями въ центральной будкѣ.

Иногда блокировочные участки имѣютъ столь незначительное протяженіе, что предупредительный сигналъ передняго, по движенію, блокъ-поста приходится вблизи сигнала отправленія предшествующаго смежнаго поста. Въ такомъ случаѣ для обоихъ сигналовъ устанавливается общій столбъ, при чемъ крыло предупредительнаго сигнала помѣщается метра на два ниже крыла сигнала отправленія и устраивается такая взаимная связь между крыльями, что предупредительный сигналъ можетъ быть открытъ только въ томъ случаѣ, когда открытъ сигналъ отправленія.

На чертежѣ 97 табл. XII показано расположеніе сигналовъ у блокъ-постовъ съ описаннымъ выше случаемъ помѣщенія сигналовъ отправленія и предупредительныхъ для постовъ № 2 и № 3.

Понятно, что въ извѣстныхъ случаяхъ такое же взаимное расположеніе можетъ быть примѣнено для сигналовъ предупредительныхъ и входныхъ, защищающихъ два смежные пункта; во всякомъ случаѣ предупредительный сигналъ не можетъ быть поставленъ раньше сигнала отправленія или входнаго сигнала предшествующаго пункта.

Для одного и того же поста устраивается взаимная связь между предупредительнымъ сигналомъ и соответственными сигналами входнымъ и отправленія такого рода,

что первый можетъ быть открытъ только послѣ открытія послѣднихъ и обратно при открытомъ положеніи сигналовъ для того, чтобы закрыть сигналъ входной и отправленія, необходимо предварительно закрыть предупредительный сигналъ.

Такимъ образомъ машинистъ, увидавъ предупредительный сигналъ въ открытомъ положеніи, знаетъ, что постъ (или станція) готовъ для пропуска поѣзда и что слѣдующій блокировочный участокъ свободенъ, на основаніи чего онъ ѣдетъ смѣло далѣе, не уменьшая скорости. Въ противномъ случаѣ онъ уменьшаетъ ходъ и останавливается у входного сигнала; тогда, если станція можетъ принять поѣздъ, а лишь слѣдующій участокъ не свободенъ, сигналистъ открываетъ входной сигналъ, послѣ чего поѣздъ подвигается дальше и становится подъ защиту входного сигнала, не проходя, конечно, сигнала отправленія, показывающаго начало слѣдующаго, въ данномъ случаѣ не свободнаго, участка. Для поѣздовъ, имѣющихъ по расписанію остановку въ данномъ пунктѣ, разрѣшается открывать входной сигналъ до полной остановки поѣзда.

Въ Англіи на желѣзныхъ дорогахъ установилось лѣвое движеніе, почему и соотвѣтственные семафорныя крылья должны быть видимы съ приближающагося поѣзда по лѣвую сторону мачтъ, послѣднія же устанавливаются по возможности тоже по лѣвую сторону путей, къ которымъ онѣ относятся.

На станціяхъ отдѣльные пути прибытія или отправленія имѣютъ отдѣльные сигналы, разрѣшающіе поѣзду входить на опредѣленный путь или выходъ изъ такового. Крылья такихъ сигналовъ могутъ быть прикрѣплены къ одной мачтѣ въ такомъ порядкѣ, чтобы самое верхнее крыло относилось къ крайнему пути слѣва, второе крыло сверху — ко второму пути, считая слѣва, и т. д. Но если главный или вообще болѣе важный путь не лежитъ слѣва, прикрѣпленіе крыльевъ къ общему столбу не разрѣшается, а необходимо установить отдѣльные столбы. Равнымъ обра-

зомъ на отдѣльныхъ столбахъ должны быть устроены отдѣльные сигналы у развѣтвленій.

Мачта сигнала важнѣйшаго пути для лучшаго выдѣленія изъ остальныхъ сигналовъ дѣлается болѣе высокой.

У развѣтвленій каждый входной сигналъ имѣетъ всегда свой особый предупредительный сигналъ. Въ отношеніи станціонныхъ путей правило это соблюдается не на всѣхъ желѣзныхъ дорогахъ; нѣкоторые устраиваютъ предупредительный сигналъ лишь для главнаго пути, такъ что машинистъ поѣзда, направленнаго не на главный путь, получаетъ у предупредительнаго сигнала предостереженіе.

На черт. 98 табл. XII показано расположеніе сигналовъ двухпутнаго развѣтвленія. Предупредительные и входные сигналы путей 2 и 4 (до развѣтвленія) прикрѣплены къ столбамъ, установленнымъ на консоли, поддерживаемой основной мачтой; столбы сигналовъ пути 2, какъ болѣе важнаго, показаны болѣе высокими. Сигналы отправленія путей 2 и 4 должны быть, конечно, поставлены на такомъ разстояніи отъ пункта развѣтвленія, чтобы поѣздъ, остановившись у сигнала отправленія на одномъ изъ сказанныхъ путей, не мѣшалъ проходу поѣзда по другому пути. Управление сигналами сосредоточено въ центральной будкѣ, при чемъ между рычагами имѣется, понятно, взаимное замыканіе, устраняющее возможность открытія исключяющихъ другъ друга сигналовъ.

Нормально сигналы находятся въ закрытомъ положеніи и открываются только для пропуска поѣздовъ; исключеніе составляютъ лишь нѣкоторые линіи съ весьма сильнымъ движеніемъ, какъ, напримѣръ, Metropolitan Rw., на которыхъ принята система открытыхъ блокировочныхъ участковъ, то-есть сигналы закрыты лишь въ теченіе того времени, когда данный участокъ занятъ.

Машинистъ получаетъ разрѣшеніе двигаться по извѣстному пути открытіемъ соотвѣтственнаго сигнала, между тѣмъ какъ сигналы, относящіеся къ другимъ путямъ, закрыты, такъ что поѣздъ проходитъ мимо горизонтально направленныхъ крыльевъ и красныхъ огней. Въ этомъ от-

ношеніи система англійской сигнализаціи сходна съ французской и бельгійской системами, между тѣмъ какъ въ Германіи одинъ закрытый сигналъ воспрещаетъ поѣзду дальнѣйшее слѣдованіе; указаніе же рода пути, открытаго поѣзду для движенія, достигаютъ приведеніемъ въ наклонное положеніе одного, двухъ, трехъ и т. д. крыльевъ или соотвѣтственнымъ количествомъ огней.

Англійская система проще и нагляднѣе германской, и практика показала, что недоразумѣній и неудобствъ отъ разрѣшенія проходить мимо закрытыхъ сигналовъ не бываетъ; кромѣ того, германская система (непрохождение мимо закрытыхъ сигналовъ), строго говоря, во многихъ случаяхъ не выполнима (развѣтвленія, нѣсколько паръ главныхъ путей и т. п.).

Конструкція семафоровъ на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ крайне проста; на оси, прикрѣпленной къ семафорной мачтѣ (черт. 99, табл. XII), вращается рычагъ, соединенный жесткой тягой съ крыломъ семафора; къ одному концу рычага прикрѣпленъ противовѣсъ, а другой конецъ соединенъ одиночнымъ мягкимъ проводомъ съ механизмомъ, помощью котораго сигналистъ управляетъ сигналомъ. При натяженіи провода противовѣсъ поднимается, а крыло опускается; при опусканіи провода противовѣсъ, опускаясь, закрываетъ сигналъ; то же самое произойдетъ, если проводъ лопнетъ; цвѣтныя стекла, вставленныя въ обойму, прикрѣпленную къ крылу, устанавливаются передъ фонаремъ соотвѣтственно положенію крыла; всѣ обоймы таковы, что крыло, взятое въ отдѣльности, принимаетъ горизонтальное положеніе. Наружная сторона крыла (считая отъ ограждаемаго сигналомъ пункта) окрашивается въ красный цвѣтъ съ бѣлою поперечною полосою, внутренняя — въ бѣлый цвѣтъ съ черною полосою; къ крыльямъ, относящимся къ запаснымъ путямъ, часто прикрѣпляютъ для отличія кружки или соотвѣтственныя буквы. Крылья для главныхъ путей имѣютъ значительные размѣры, а именно, около 1,5 метра длины и 0,28 метр. ширины; діаметръ наружнаго фонарнаго стекла достигаетъ 0,13 метр. Для сигналовъ

внутри станціи размѣры эти значительно меньше. Семафорные столбы чаще всего бываютъ деревянные, иногда желѣзные, рѣшетчатые; высота ихъ зависитъ отъ условій видимости; если сигналъ помѣщенъ на высотѣ, превышающей 13,7 метр. (45 фут.), тогда, для лучшей видимости во время тумановъ, придѣляется второе крыло на высотѣ 4,6 метр. (15 фут.) надъ головкою рельсовъ. Последняя величина возвышенія обыкновенно примѣняется для внутреннихъ станціонныхъ сигналовъ.

На черт. 100 табл. XII показанъ весьма часто примѣняемый способъ прикрѣпленія семафорныхъ крыльевъ къ столбикамъ, поддерживаемымъ консолями, придѣланными къ одной общей мачтѣ. Къ семафору прикрѣплены лѣстницы для обслуживанія фонарей, такъ какъ послѣдніе не имѣютъ приспособленій для подъема и опусканія; постоянныя лѣстницы очень облегчаютъ осмотръ и исправное содержаніе семафоровъ.

Когда въ одномъ мѣстѣ должно быть поставлено значительное количество семафоровъ, то ихъ обыкновенно устанавливаютъ на мостикѣ надъ путями (черт. 101, табл. XIII). Расположеніе получается весьма удобное и наглядное; часто на такихъ мостикахъ располагаются также будки для центрального управленія стрѣлками и сигналами.

Сигналы приводятся въ движеніе помощью одиночныхъ мягкихъ проводовъ, состоящихъ изъ проволокъ, за исключеніемъ, конечно, мѣстъ крутого поворота у блоковъ, гдѣ въ проводъ вставляются цѣпочки или канатики.

На чертежахъ 102 и 103 табл. XIII изображены направляющіе ролики для проволоки съ приспособленіями для уменьшенія сопротивленія при перемѣщеніи проволоки. По первому чертежу роликъ, кромѣ вращательнаго, можетъ имѣть также поступательное движеніе; по второму чертежу при вращеніи ролика вращаются также сегментообразныя обоймы, заключающія ось ролика. Очевидно, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ сила тренія незначительна. Ролики имѣютъ разборныя части, позволяющія съ удобствомъ снять роликъ съ проволоки или надѣть его на

таковую. Роликъ, по чертежу 103, можетъ служить какъ для прямыхъ, такъ и для кривыхъ частей провода; въ послѣднемъ случаѣ нужно только вынуть штифтикъ, помѣщенный въ верхней части ролика, послѣ чего послѣдній будетъ въ состояніи принять наклонное положеніе.

При рациональномъ устройствѣ роликовъ можно не опасаться заѣданія проволоки до такой степени, чтобы послѣ перевода рычага на закрытіе семафора противовѣсъ у послѣдняго не былъ бы въ состояніи преодолѣть сопротивленія движенію провода. Опытъ англійскихъ желѣзныхъ дорогъ, а равно и французскихъ, гдѣ точно такъ же одиночные провода получили самое обширное распространеніе, показываетъ, что при рациональномъ устройствѣ одиночный проводъ работаетъ вполне исправно.

Автоматическіе компенсаторы для семафорныхъ проводовъ рѣдко примѣняются въ Англіи, а чтобы придать проводу надлежащее натяженіе, обыкновенно довольствуются приспособленіемъ у переводнаго рычага, которое состоитъ въ желѣзномъ стержнѣ съ винтовой нарѣзкой; стержень имѣетъ поступательное движеніе въ обѣимъ; къ одному концу стержня прикрѣпляется семафорный проводъ, другой же конецъ оканчивается ручкой, дѣйствуя на которую, стержню сообщается поступательное движеніе въ ту или другую сторону, благодаря чему проводъ удлиняется или укорачивается.

Выше было указано, что въ извѣстныхъ случаяхъ предупредительный сигналъ одного блокъ-поста долженъ находиться подъ контролемъ предыдущаго блокъ-поста такъ, чтобы сигналъ могъ быть открытъ только при дѣйствіи сигналовъ обоихъ блокъ-постовъ, но каждый изъ нихъ самостоятельно могъ бы закрыть сигналъ. Необходимость въ подобномъ совмѣстномъ управленіи извѣстными сигналами встрѣчается также очень часто на станціяхъ, имѣющихъ нѣсколько центральныхъ постовъ, управляющихъ стрѣлками и сигналами.

На черт. 104 табл. XIII показанъ очень простой способъ механической зависимости одного сигнала отъ двухъ

постовъ. Изъ чертежа видно, что для приведенія семафорнаго крыла въ наклонное положеніе необходимо оба рычага съ противовѣсами, соединенные проводами съ соотвѣтственными постами, привести въ положеніе, показанное на чертежѣ пунктиромъ, каждый же изъ противовѣсовъ въ отдѣльности, опускаясь, закрываетъ сигналъ.

Если разстояніе отъ сигнала до контролирующаго сигналъ поста значительно, то необходимая зависимость достигается помощью электричества. На черт. 105 табл. XIII показано одно изъ примѣняемыхъ въ такомъ случаѣ устройствъ; чертежъ изображаетъ сигнальный рычагъ поста, управляющаго даннымъ сигналомъ; въ *a* имѣется электромагнитъ, обмотка коего получаетъ токъ изъ контролирующаго поста. Если электрический токъ протекаетъ, то электромагнитъ удерживаетъ рычагъ *b*, и тогда, дѣйствуя рычагомъ *c*, можно открыть сигналъ; въ противоположномъ случаѣ рычагъ *b* ударитъ въ задержку *d*, которая, повернувшись, разобьетъ рычаги *f* и *g*, вслѣдствіе чего движеніе рычага *c* не будетъ передаваться сигнальному проводу и сигналъ останется закрытымъ; если же токъ будетъ прерванъ при открытомъ уже положеніи сигнала, то противовѣсъ у семафора закроетъ сигналъ, такъ какъ рычагъ *g*, ничѣмъ не удерживаемый, этому не помѣшаетъ. При переводѣ рычага *c* въ положеніе, соотвѣтствующее закрытому сигналу, рычагъ *b* принимаетъ вертикальное положеніе.

Описанная выше въ общихъ чертахъ система англійской сигнализациі вполне отвѣчаетъ условіямъ безопасности движенія при нормальномъ состояніи атмосферы. Но, какъ извѣстно, Англія есть классическая страна тумановъ, которые иногда бываютъ настолько густы, что одни оптическіе сигналы не въ состояніи гарантировать безопасность движенія и является необходимость въ примѣненіи вмѣстѣ съ оптическими еще и акустическихъ сигналовъ.

Для этой цѣли служатъ петарды, которыя укладываютъ на рельсы или снимаютъ съ таковыхъ, сообразно съ положеніемъ сигнала, спеціальныя агенты (такъ называемые fogmen), разставленные для этого у семафоровъ. Обыкновенно

венно кладутъ двѣ петарды въ разстояніи 10 метр. одна отъ другой. Особенно важно огражденіе петардами предупредительныхъ сигналовъ и въ возможно большемъ разстояніи отъ послѣднихъ, чтобы машинистъ могъ заблаговременно приступить къ уменьшенію скорости хода, почему fogman становится впереди сигнала въ разстояніи, позволяющемъ только различать положеніе послѣдняго; впрочемъ, туманы иногда бываютъ настолько густы, что ему возможно отойти лишь на нѣсколько шаговъ, а при высокихъ мачтахъ верхній сигналъ бываетъ не видимъ даже находящемуся въ непосредственной близости, почему въ такомъ случаѣ устраивается повторительный сигналъ пониже, а именно, на высотѣ около 15 фут. надъ головкою рельса.

Необходимый персоналъ для раскладыванія петардъ набирается отчасти изъ ремонтныхъ рабочихъ, такъ какъ во время тумановъ ремонтныя работы не производятся, отчасти же изъ живущихъ вблизи поденщиковъ, которые по условію при появленіи тумана должны являться въ опредѣленные мѣста. Понятно, что такая организація дѣла не вполне удобна, да, кромѣ того, всегда можно опасаться несоотвѣтствія между оптическимъ и акустическимъ сигналомъ. Для устраненія этихъ неудобствъ предлагались разные способы автоматическаго накладыванія петардъ на рельсы въ связи съ переводомъ сигналовъ, но до сихъ поръ не имѣется удовлетворительнаго рѣшенія этого вопроса. Накладываніе петардъ производится во многихъ случаяхъ механически особыми приспособленіями, устроенными въ надлежащихъ мѣстахъ; fogman, переводя рычагъ въ ту или другую сторону, накладываетъ или снимаетъ петарды. Такія приспособленія особенно удобны въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ имѣется нѣсколько путей, такъ какъ они устраняютъ необходимость въ постоянномъ перебѣганіи агентами путей, что, конечно, опасно, и даютъ возможность уменьшить количество персонала.

II.

Б л о к и р о в к а.

Первое примѣненіе электрическаго телеграфа для регулированія и контролированія движенія поѣздовъ было сдѣлано Cooke'омъ и Wheatstone'омъ въ 1839 г. на Great Western Rw. Два года спустя, а именно, въ 1841 году тѣ же Cooke и Wheatstone изобрѣли особые приборы для регулированія движенія, которые показывали наглядно состояніе даннаго перегона, то-есть свободенъ ли онъ, или занятъ поѣздомъ; такимъ образомъ было положено основаніе современной блокировкѣ.

Въ настоящее время одна изъ системъ абсолютной блокировки обязательна для англійскихъ желѣзныхъ дорогъ; *) требованіе это находится въ числѣ постановленій, изданныхъ Board of Trade въ 1889 г. на основаніи полномочій, полученныхъ по акту парламента (Railway Regulation Act of 1889).

Сообразно съ правилами абсолютной блокировки въ участкѣ можетъ находиться только одинъ поѣздъ на одномъ и томъ же пути; если поѣздъ подошелъ къ посту, а слѣдующій участокъ занятъ, то поѣздъ долженъ остановиться, при чемъ сигналистъ можетъ пропустить его за входной семафоръ, но не далѣе семафора отправленія; тѣмъ не менѣе, хотя при такомъ положеніи поѣздъ прикрытъ входнымъ семафоромъ, участокъ считается занятымъ, и сигналистъ имѣетъ право разрѣшить движеніе слѣдующему поѣзду только послѣ того, какъ первый поѣздъ миновалъ семафоръ отправленія или же очистилъ главный

*) За исключеніемъ извѣстныхъ случаевъ на однопутныхъ дорогахъ (см. приложение).

путь, установившись на развѣздномъ пути. Въ противоположность такой системѣ блокировки, называемой абсолютной (absolute block system), условная система (permissive block system) разрѣшаетъ поѣзду двигаться съ извѣстными предосторожностями по участку, занятому уже раньше другимъ поѣздомъ; послѣдняя система, дающая, очевидно, меньше гарантій безопасности, примѣняется въ Англіи лишь для движенія въ предѣлахъ станцій поѣздовъ, устанавливающихъ прямое сообщеніе; если два такихъ поѣзда сходятся у развѣтвленія, то постъ одному изъ нихъ даетъ разрѣшеніе двигаться въ обыкновенномъ порядкѣ, другому же даетъ условное разрѣшеніе, знакъ коего есть 13 ударовъ звонка, обозначающее, что перегонъ свободенъ, но пунктъ развѣтвленія занятъ, въ виду чего машинистъ долженъ ѣхать съ особенной осторожностью, такъ какъ въ данномъ случаѣ прослѣдованіе дальше входного сигнала можетъ имѣть весьма серьезныя послѣдствія.

Что касается нормальнаго положенія сигналовъ, то въ Англіи большинство дорогъ придерживается системы закрытыхъ участковъ (affirmative system), по которой сигналъ нормально закрытъ, и открывается лишь для пропуска поѣзда, почему для отправленія поѣзда необходимо каждый разъ просить разрѣшенія у передняго поста.

По другой системѣ, а именно, открытыхъ участковъ (positive system), сигналы закрыты лишь въ то время, когда участокъ занятъ поѣздомъ или на станціи производятся маневры, въ остальное же время показываютъ—путь свободенъ; система эта, понятно, въ значительной степени облегчаетъ работу сигналистовъ, почему она примѣняется на нѣкоторыхъ дорогахъ съ очень густымъ движеніемъ, какъ, напримѣръ, Metropolitan R.w. (подземныя дороги Лондона). Сторонники послѣдней системы указываютъ, что она лучше отвѣчаетъ дѣйствительному состоянію линіи, вслѣдствіе чего машинисты строже придерживаются указаній сигналовъ; все же для линіи, имѣющей много развѣтвленій, система эта была бы трудно примѣнима.

Системы блокировки, въ которыхъ имѣется зависимость

механическая или электрическая между показаніями блокъ-аппаратовъ и положеніемъ наружныхъ сигналовъ, пока не получили въ Англіи всеобщаго распространенія; въ большинствѣ случаевъ сигналы не связаны съ блокъ-аппаратами, то-есть могутъ принимать положенія, не соотвѣтствующія показаніямъ блокъ - аппаратовъ; такимъ образомъ вся отвѣтственность за положеніе сигналовъ лежитъ на сигналистахъ, и, если при такой постановкѣ дѣла имѣется все-таки возможность справляться съ весьма густымъ движеніемъ, характеризующимъ, какъ извѣстно, желѣзныя дороги Англіи, то, вѣроятно, высокія качества служебнаго персонала играютъ здѣсь важную роль.

Тѣмъ не менѣе, дабы достигнуть большей степени безопасности движенія, многія желѣзныя дороги начинаютъ вводить въ послѣднее время болѣе усовершенствованные блокировочные приборы, благодаря которымъ сигналъ даннаго поста можетъ быть открытъ сигналистомъ лишь съ согласія сигналиста передняго поста; послѣдній же, давая такое разрѣшеніе, тѣмъ самымъ запираетъ свой аппаратъ такъ что втораго разрѣшенія открыть сигналъ на заднемъ посту онъ дать не можетъ, пока проходящій поѣздъ не приведетъ автоматически его аппарата въ нормальное положеніе. Кромѣ того, если бы сигналистъ забылъ закрыть сигналъ, пропустивъ поѣздъ въ слѣдующій участокъ, то опять-таки поѣздъ закрываетъ сигналъ автоматически. Такая система, полуавтоматическая, требующая осмысленныхъ дѣйствій сигналиста, которая тѣмъ не менѣе контролируется другими факторами, лучше всего отвѣчаетъ условіямъ безопасности.

Автоматическія системы блокировки, при которыхъ сигналы закрываются и открываются автоматически проходящими поѣздами безъ участія сигналистовъ, въ Англіи не примѣняются. Исключеніе составляетъ одна лишь электрическая желѣзная дорога, проведенная надъ улицами вдоль доковъ въ Ливерпульѣ (Liverpool overhead R.w.), на которой устроена автоматическая блокировка; однако особенности какъ устройства, такъ и эксплуатаціи сказанной дороги не

позволяютъ сравнивать ее въ отношеніи сигнализациі съ обыкновенными желѣзными дорогами. Автоматическія системы блокировки, при нынѣшнемъ устройствѣ, сами по себѣ, независимо отъ мѣстныхъ условій, имѣютъ много слабыхъ сторонъ; такъ, напримѣръ, поѣздъ можетъ не подѣйствовать на педаль электрическаго контакта, вслѣдствіе чего не произойдетъ необходимое закрытіе или открытіе даннаго сигнала; очевидно, что первый случай представляетъ опасность для движенія, при второмъ же случаѣ движеніе затормозится—положеніе опять - таки опасное, въ особенности на линіяхъ съ густымъ движеніемъ, не говоря о другихъ неудобствахъ; далѣе переѣзна въ положеніи сигналовъ можетъ произойти подъ влияніемъ атмосфернаго электричества. Кромѣ того, при автоматической блокировкѣ, очевидно, возможна лишь система открытыхъ участковъ.

Въ связи съ указанными неудобствами, спеціальныя мѣстныя условія не позволяютъ въ Англіи развиваться автоматическимъ системамъ блокировки. Такъ, въ большинствѣ случаевъ блокъ-посты имѣютъ обгонные пути или представляютъ маленькія станціи, въ виду чего, независимо отъ вопроса сигнализациі, является необходимость въ будкахъ для помѣщенія стрѣлочныхъ рычаговъ и служебномъ персоналѣ для управленія ими; такимъ образомъ исчезаетъ главное достоинство автоматической блокировки—дешевизна эксплуатаціи. Другое мѣстное условіе, нѣсколько затрудняющее вообще введеніе въ Англіи автоматическихъ блокировочныхъ приспособленій, состоитъ въ незначительномъ протяженіи въ нѣкоторыхъ случаяхъ блокировочныхъ участковъ, длина коихъ иногда бываетъ меньше длины товарныхъ поѣздовъ наибольшаго состава; затрудненіе это, зависящее отъ устройства педали для электрическаго контакта, пояснено ниже при описаніи сказанной педали.

По роду электрической энергіи, *) производящей данныя показанія, блокировочные приборы раздѣляются на два разряда. Въ однихъ—для подачи извѣстныхъ знаковъ

*) Langdon. The application of electricity to railway working.

необходимо присутствіе электрическаго тока во все время явленія знаковъ, въ другихъ—для этого достаточно мгновеннаго дѣйствія тока.

Приборы перваго рода могутъ показывать три разныхъ знака: 1) нормальное положеніе,—участокъ заблокированъ (line blocked or closed), при чемъ указательная стрѣлка аппарата имѣетъ вертикальное положеніе, а токъ въ проводѣ, соединяющемъ данные два поста, совсѣмъ не протекаетъ; 2) путь свободенъ (line clear), при чемъ стрѣлка принимаетъ наклонное положеніе, допустимъ, вправо, а въ проводѣ протекаетъ токъ, скажемъ, отрицательный; 3) участокъ занятъ поѣздомъ (train on line), при чемъ стрѣлка наклонена влево, а въ проводѣ протекаетъ положительный токъ.

Дѣйствіе такихъ приборовъ обыкновенно основано на вліяніи электрическихъ токовъ на положеніе магнитной иглы; для передачи электрической энергіи отъ одного поста къ другому необходимо имѣть три провода, изъ коихъ одинъ служитъ для сигнализациі четныхъ поѣздовъ, второй для нечетныхъ, а третій обслуживаетъ электрическіе звонки для подачи акустическихъ сигналовъ въ обоихъ случаяхъ.

Приборы второго рода могутъ давать лишь два знака, а именно, знакъ, разрѣшающій сигналисту отправить поѣздъ въ слѣдующій блокировочный участокъ, или знакъ, запрещающій сдѣлать это.

Появленіе того или другого знака, выражаемаго обыкновенно при помощи миниатюрнаго семафора, крыло котораго становится въ горизонтальное или наклонное положеніе, основано на мгновенномъ дѣйствіи электромагнитовъ на магниты; посылая токъ разныхъ направленій, то-есть различно намагничивая электромагниты, можно подать тотъ или другой знакъ. Достаточно имѣть одинъ проводъ для сигнализациі поѣздовъ обоихъ направленій и дѣйствія электрическихъ звонковъ.

Аппараты перваго разряда имѣютъ то преимущество, что они выражаютъ точнѣе состояніе даннаго участка и

не могутъ быть приведены въ дѣйствіе атмосфернымъ электричествомъ, но зато они требуютъ втрое болѣе проводовъ, чѣмъ аппараты второго рода.

На черт. 107 табл. XIII изображенъ одинъ изъ весьма употребительныхъ приборовъ для блокировки, относящійся къ первому изъ указанныхъ выше разрядовъ, такъ называемый «приборъ съ одной стрѣлкой при трехъ проводахъ» (single-needle three wire block). Указательная стрѣлка верхней части прибора можетъ принимать три положенія: вертикальное, соотвѣтствующее надписи «line closed», наклоненное верхнимъ концомъ вправо, указывая на надпись «line clear», и наклоненное влѣво, указывая на надпись «train on line»; стрѣлка насажена на общую ось съ магнитной иглой (находящейся внутри прибора), магнетизмъ въ коей индуцируется расположенными вблизи ея постоянными магнитами; подъ дѣйствіемъ электрическаго тока, проходящаго по обмоткѣ катушки, магнитная игла и указательная стрѣлка отклоняются въ ту или другую сторону, смотря по направленію тока. Въ нижней части прибора видна ручка коммутатора; при вертикальномъ положеніи ручки (а) токъ въ проводѣ, соединяющемъ приборы двухъ данныхъ постовъ *A* и *B*, вовсе не протекаетъ, и стрѣлки стоятъ вертикально (line closed); при наклонномъ положеніи ручки влѣво (b) или вправо (c) въ проводѣ протекаетъ токъ того или другого направленія, а стрѣлки приборовъ принимаютъ положеніе, соотвѣтствующее «line clear» или «train on line».

При двухпутной линіи для сигнализациі поѣздовъ обоихъ направленій на данномъ перегонѣ *A—B* каждый изъ постовъ *A* и *B* долженъ имѣть два описанныхъ прибора и звонокъ; изъ трехъ проводовъ два вводятъ въ цѣпь приборы (каждый одну пару), а третій электрическіе звонки; слѣдовательно, на промежуточномъ посту должно быть всего четыре прибора и два звонка.

Для направленія движенія *A—B* постъ *B* даетъ разрѣшеніе отправить поѣздъ въ участокъ, ограниченный постами, постъ *A* получаетъ разрѣшеніе; въ соотвѣтственной

парѣ приборовъ стрѣлки должны приводиться въ надлежащее положеніе перемѣщеніемъ ручки коммутатора на посту *B*, при чемъ стрѣлка соотвѣтственнаго прибора на послѣднемъ посту служить лишь повторителемъ сигнала, даннаго посту *A*, который между прочимъ не нуждается въ коммутаторѣ; для сигнализациі движенія въ обратномъ направленіи имѣеть силу обратное.

Изъ сказаннаго ясно, что можно соединить два прибора каждаго поста въ одинъ, придавъ ему, напримѣръ, видъ, показанный на чертежѣ 106 табл. XIII, изображающемъ блокировочный приборъ Туг'а. Здѣсь верхняя стрѣлка приводится въ движеніе изъ сосѣдняго поста, нижняя же отклоняется подъ вліяніемъ тока, посылаемаго даннымъ постомъ, и служитъ повторителемъ переданныхъ знаковъ. Коммутаторъ приводится въ дѣйствіе вращеніемъ ручки *A*, при чемъ въ окошкѣ *B* является надпись, соотвѣтствующая положенію коммутатора. *C* служитъ кнопкой электрическаго звонка.

Сигнализациа поѣздовъ происходитъ слѣдующимъ образомъ; пусть поѣздъ долженъ слѣдовать отъ поста *A* къ посту *B*; постъ *A* обращаетъ вниманіе поста *B*, для чего служитъ одинъ ударъ звонка (сигналь, называемый «call attention»), и спрашиваетъ, свободенъ ли путь для отправленія даннаго поѣзда; запросъ этотъ (такъ называемый сигналь «is line clear») выражается опредѣленнымъ количествомъ ударовъ звонка, смотря по роду отправляемаго поѣзда. Если путь дѣйствительно свободенъ, то-есть предшествующій поѣздъ миновалъ семафоръ отправленія поста *B* или переставленъ на развѣздный путь, то постъ *B* повторяетъ данный ему сигналь «is line clear» и переводитъ ручку коммутатора въ положеніе, соотвѣтствующее line clear, благодаря чему такое же положеніе принимаютъ относящіеся къ данному направленію движенія указательныя стрѣлки блокировочныхъ аппаратовъ; тогда сигналь поста *A* открываетъ семафоръ отправленія и о вступленіи поѣзда на слѣдующій участокъ даетъ знать двумя ударами звонка, на основаніи чего постъ *B* переводитъ стрѣлки аппаратовъ

въ положеніе «train on line»; сигналистъ поста *A*, пропустивъ поѣздъ, понятно, закрываетъ семафоръ.

Подобнымъ же образомъ постъ *B* проситъ разрѣшенія у слѣдующаго поста отправить далѣе поѣздъ и, послѣ того какъ поѣздъ миновалъ семафоръ отправленія, приводитъ стрѣлки блокировочныхъ аппаратовъ перегона *A — B* въ нормальное положеніе (line closed).

Какъ видно, отправленію поѣзда, кромѣ оптическаго знака, предшествуетъ еще акустическій, состоящій изъ болѣе чѣмъ одного удара звонка и повторенный обоими постами; при соблюденіи этихъ условій не можетъ быть недоразумѣній отъ дѣйствія атмосфернаго электричества. Послѣднее обстоятельство особенно важно для блокировочныхъ приборовъ съ однимъ проводомъ.

Описанные выше блокировочные приборы не устраняютъ возможности разногласія между показаніями прибора и положеніемъ наружныхъ семафорныхъ сигналовъ; кромѣ того, данный постъ, разрѣшивъ движеніе одному поѣзду, можетъ по ошибкѣ дать разрѣшеніе другому, хотя первый находится еще въ предѣлахъ даннаго участка. Для устраненія подобныхъ ошибокъ устраивается зависимость между показаніями аппаратовъ и семафоровъ, а также автоматическій контроль проходящимъ поѣздомъ. Главныя условія, которымъ должны удовлетворять такія приспособленія, сводятся къ слѣдующему: 1) можно было бы открыть семафоръ отправленія лишь въ случаѣ, когда блокировочный приборъ показываетъ «участокъ свободенъ»; 2) сигналистъ могъ бы во всякое время закрыть семафоръ; 3) послѣ прохода поѣзда семафоръ долженъ закрываться автоматически (дѣйствіемъ поѣзда), или же сигналистъ долженъ закрыть семафоръ прежде, чѣмъ быть въ состояніи дать сигналъ «участокъ свободенъ» для слѣдующаго поѣзда; 4) разъ приборъ приведенъ въ положеніе «участокъ занятъ поѣздомъ», то онъ долженъ очутиться запертымъ въ такомъ положеніи, и отпереть его могъ бы лишь поѣздъ, освободившій данный участокъ.

На чертежахъ 107—111 табл. XIII показано устройство

приспособлений, присоединяемыхъ къ блокировочному прибору single needle three wire block для того, чтобы онъ удовлетворялъ указаннымъ условіямъ. Чертежъ 108 показывать разрѣзъ прибора, чертежъ 109—часть внутренняго устройства, а чертежи 110 и 111—замокъ у сигнальнаго рычага.

Чтобы подать знакъ «line clear», сигналистъ переводить ручку коммутатора въ положеніе *b* (черт. 107) и, для закрѣпленія ея въ такомъ положеніи, нажимаетъ рычажокъ *d'*, благодаря чему увеличивается сила батарейнаго тока (введеніемъ новыхъ элементовъ). Коммутаторъ вводитъ въ цѣпь достаточное количество элементовъ для передвиженія указательной стрѣлки, но для того, чтобы освободить замокъ сигнальнаго рычага, необходимо усилить токъ нажатіемъ рычажка *d'*; знаку «train on line» соотвѣтствуетъ положеніе ручки *c*; закрѣпленіе производится нажатіемъ рычажка *d*, послѣ чего ручка является запертой и можетъ быть освобождена лишь проходящимъ поѣздомъ; дѣйствительно, поворачивая рычажокъ *d* (чертежъ 109), приводимъ въ положеніе, показанное пунктиромъ, секторъ *f* (удерживаемый въ нормальномъ положеніи пружиной *h*), благодаря чему подымается языкъ *J* и удерживаетъ выступающую часть *i*, связанную съ ручкой коммутатора; вмѣстѣ съ языкомъ *J* подымается рычагъ *H* (они имѣютъ общую ось *nn*) и захватываетъ загнутой частью за якорь электромагнита. Такимъ образомъ ручка становится запертой, пока проходящій поѣздъ, нажимая педаль электрическаго контакта, не пошлетъ токъ въ электромагнитъ и послѣдній, притянувъ якорь, освободитъ рычагъ *H*.

Устройство замка у сигнальнаго рычага состоитъ въ слѣдующемъ: желѣзная полоса *S*, прикрѣпленная къ рычагу и представляющая начало сигнальнаго провода, движется въ постоянной обоймѣ *T*; въ полость и обоймѣ имѣются вырѣзы *V*; къ якорю электромагнита *W* прикрѣпленъ рычагъ, конецъ котораго снабженъ задвижкой *Y*; послѣдняя, входя въ вырѣзы *V*, закрѣпляетъ сигнальный рычагъ; при усиленіи тока электромагнитъ *W* притягиваетъ якорь,

рычагъ съ задвижкой *У* нѣсколько поворачивается, и послѣдняя освобождаетъ вырѣзь *В*, благодаря чему имѣется возможность перевести рычагъ *В*, открывающій семафоръ.

Въ *В* устроенъ контактъ электрическаго тока, дѣйствующій лишь тогда, когда полоса *С* находится въ положеніи, указанномъ на чертежѣ, то-есть семафоръ закрытъ; благодаря такому устройству, сигналистъ долженъ закрыть семафоръ по проходѣ поѣзда для того, чтобы быть въ состояніи дать предыдущему посту сигналъ «line clear» для отправления слѣдующаго поѣзда.

Легко убѣдиться, что описанныя приспособленія удовлетворяютъ указаннымъ выше условіямъ.

Примѣромъ блокировочной системы, гдѣ зависимость между показаніями приборовъ и семафоровъ, а равно автоматическій контроль поѣздомъ устроены весьма совершеннымъ способомъ, можетъ служить система Hodgson'a, составляющая привилегію извѣстной фирмы Saxby & Farmer. Отличительная черта этой системы состоитъ между прочимъ въ томъ, что отдѣльныя приспособленія независимы другъ отъ друга и могутъ быть примѣнены самостоятельно; такимъ образомъ на первыхъ порахъ, ради экономіи, могутъ быть введены лишь самыя существенныя приспособленія, остальные же могутъ быть добавлены впоследствии по мѣрѣ требованій, предъявляемыхъ условіями движенія.

Чертежи 112—119 таблицъ XIII, XIV, XV поясняютъ устройство и расположеніе необходимыхъ приборовъ.

Система приспособлена для работы съ однимъ проводомъ. Комплектъ аппаратовъ на данномъ посту, необходимыхъ для сигнализациі поѣздовъ обоихъ направленій между сказаннымъ постомъ и сосѣднимъ, состоитъ изъ собственно блокировочнаго прибора съ коммутаторомъ и указательнымъ миниатюрнымъ семафоромъ, электрическаго звонка, электрическаго затвора у семафорнаго крыла, двойного реле для сказаннаго затвора и двухъ педалей для контроля поѣздомъ, изъ коихъ одна находится въ цѣпи съ затворомъ семафорнаго крыла, а другая—въ цѣпи съ затворомъ

ручки коммутатора. Промежуточный блокъ-постъ долженъ быть снабженъ двумя такими комплектами.

Блокировочные приборы и электрическіе звонки располагаются на полкѣ надъ станиной, въ которой укрѣплены сигнальные рычаги (черт. 112, табл. XIII); реле располагаются тутъ же или въ другомъ мѣстѣ сигнальной будки.

Ручка коммутатора насажена на ось, которая проходитъ насквозь прибора и при помощи надлежащихъ приспособленій участвуетъ въ связи взаимнаго замыканія между стрѣлками и сигналами. Такимъ образомъ сигналистъ даннаго поста не можетъ дать разрѣшенія предыдущему посту отправить поѣздъ, пока онъ не привелъ извѣстные стрѣлки и сигналы въ положеніе, требуемое условіями безопасности движенія, и, поворачивая ручку коммутатора для подачи знака «line clear», онъ замыкаетъ ихъ въ такомъ положеніи. Условіе это могло бы быть, конечно, связано съ открытіемъ входного сигнала, тѣмъ не менѣе описанное устройство даетъ бѣольшую гарантію безопасности и правильности движенія, въ особенности при незначительной длинѣ блокировочныхъ участковъ въ Англіи.

Ручка коммутатора можетъ занимать три положенія: наклонное влево, соотвѣтствующее нормальному положенію (line blocked); наклонное вправо для подачи знака, разрѣшающаго движеніе поѣзда (line clear), и вертикальное, показывающее, что участокъ занятъ поѣздомъ (train on line). Въ верхней части прибора виденъ миниатюрный семафоръ, верхнее крылышко котораго приводится въ движеніе изъ сосѣдняго поста (управляющаго движеніемъ) и, будучи наклоненнымъ внизъ, даетъ разрѣшеніе отправить поѣздъ; нижнее крылышко служитъ повторителемъ знака, переданнаго на сосѣдній постъ. Ось ручки состоитъ изъ трубки (черт. 113, табл. XIII), внутри которой помѣщенъ штифтъ, оканчивающійся наружной кнопкой; при нажатіи кнопки посылается на сосѣдній постъ токъ того или другого направленія, смотря по положенію ручки. Когда ручка въ нормальномъ положеніи, то отъ нажатія кнопки приводится въ дѣйствіе лишь электрическій звонокъ, крылышка

же приборовъ (верхнее управляемаго поста и нижнее управляющаго) не переменяютъ положенія (горизонтальнаго). При наклонномъ вправо положеніи ручки (*line clear*) отъ перваго нажатія кнопки звонитъ звонокъ, и крылышка принимаютъ наклонное положеніе; при послѣдующихъ нажатіяхъ кнопки дѣйствуетъ лишь звонокъ, а крылышка остаются опущенными; посылаемый токъ положительный; подобнымъ же образомъ при вертикальномъ положеніи ручки крылышка приводятся въ горизонтальное положеніе отъ перваго нажатія кнопки, а далѣе дѣйствуетъ лишь звонокъ; посылаемый токъ отрицательный. Перемена направленія тока зависитъ отъ соединенія при нажатіи кнопки тѣхъ или другихъ изъ контактныхъ пластинокъ *A* (черт. 113, табл. XIII).

Чертежи 114 *a*, 114 *b* и 114 *c* табл. XIV показываютъ детально три положенія ручки съ приспособленіями для замыканія. На общую ось съ ручкой насаженъ секторъ *A*, имѣющій три вырѣза, въ одинъ изъ которыхъ входитъ показанная внизу пружинная защелка сообразно съ однимъ изъ трехъ положеній ручки. На ту же ось насаженъ трехплечій рычагъ *B*, прямое плечо котораго, упираясь въ задержки *C*, *C*, опредѣляетъ крайнія положенія ручки, два же загнутыхъ плеча служатъ для замыканія ручки при посредствѣ рычаговъ *D* и *E*. При переводѣ ручки изъ положенія «*line blocked*» въ положеніе «*line clear*» загнутое плечо рычага *B* подымаетъ рычагъ *D*, имѣющій ось вращенія въ *F*. У рычага *D* съ внутренней стороны имѣется въ *G* выступъ, сръзанный кверху на нѣтъ; рычагъ *D* въ поднятомъ положеніи удерживается выступомъ *G*, упирающимся въ якорь *H* электромагнита (при подъемѣ рычага выступъ отжимаетъ якорь, который приводится опять въ нормальное положеніе пружиной (черт. 113, табл. XIII). Рычагъ *E*, удерживаемый въ поднятомъ положеніи однимъ изъ плечей рычага *D* и освобожденный послѣ подъема послѣдняго, опускается внизъ. Если поворачивать теперь ручку обратно, то она можетъ лишь достигнуть вертикальнаго положенія и, какъ видно изъ чертежа 114 *c* табл. XIV, становится

запертой, такъ что ея нельзя повернуть больше ни въ одну, ни въ другую сторону. Къ рычагу *E* прикрѣплены два очка: верхнее красное, нижнее зеленое, видимыя черезъ окошечко въ аппаратъ; при опущенномъ рычагѣ *E* передъ окошечкомъ становится красное очко, показывающее, что ручка заперта. Освобожденіе ручки происходитъ подъ вліяніемъ проходящаго поѣзда, который, нажимая на педаль, посылаетъ токъ въ электромагнитъ; послѣдній притягиваетъ якорь *H*, вслѣдствіе чего рычагъ *D*, болѣе не удерживаемый, опускается внизъ отъ собственнаго вѣса и подымаетъ при своемъ паденіи рычагъ *E*; ручка становится свободной и можетъ быть переставлена обратно въ нормальное положеніе.

На чертежѣ 117 табл. XIV показано направленіе тока (мѣстной батареи), освобождающаго ручку прибора; изъ чертежа видно, что для того, чтобы цѣпь была замкнута, кромѣ нажатія педали, необходимо еще соединеніе проводникомъ чашекъ ртутнаго контакта; послѣднее имѣетъ мѣсто лишь въ томъ случаѣ, когда рычагъ *D* поднять, ибо тогда прикрѣпленныя къ нему платиновыя стрѣлки опускаются въ чашки со ртутью. Приспособленіе это введено для того, чтобы не расходовать напрасно батарейнаго тока.

Устройство затвора у крыла наружнаго семафора показано на чертежахъ 115 *a*, 115 *b* и 115 *c* табл. XIV. Опусканіе и подыманіе крыла производятся при помощи тяги *A*, вертикальное направленіе коей при движеніи обезпечивается параллелограммомъ *B, B*, имѣющимъ въ точкахъ *C, C* оси вращенія, прикрѣпленныя къ неподвижной рамѣ прибора. Движеніе тяги *A* передается рычагомъ *D*, насаженнымъ на ось *E* у тяги *A*; одинъ конецъ рычага *D* связанъ тягой съ рычагомъ *F*, который съ одной стороны имѣетъ противовѣсъ *G*, а съ другой у *H* соединенъ съ семафорнымъ проводомъ; второй конецъ рычага *D* соединенъ помощью короткой тяги съ рычагомъ *K*, имѣющимъ ось вращенія въ *L*. Къ рычагу *K* прикрѣпленъ якорь *M* электромагнита *N*, почему, когда по обмоткѣ электромагнита протекаетъ токъ, рычагъ *K* удерживается въ вертикальномъ

положеніи и можетъ служить опорой при дѣйствіи рычага *D* (черт. 115 *a*); натягивая семафорный проводъ, поворачиваютъ рычагъ *F*, вслѣдствіе чего рычагъ *D* приходитъ въ положеніе по чертежу 115 *b* и семафорное крыло опускается. Лишь только токъ перестанетъ протекать въ обмоткахъ электромагнита *N*, рычагъ *K*, болѣе не удерживаемый электромагнитомъ, опускается нѣсколько внизъ и, увлекая съ собою рычагъ *D*, приводитъ его въ положеніе по чертежу 115 *c*, вслѣдствіе чего крыло семафора принимаетъ горизонтальное положеніе. Если теперь перевести рычагъ, управляющій семафоромъ, въ положеніе, соответствующее закрытому сигналу, то рычагъ *F* затвора опустится подъ вліяніемъ противовѣса *G* и помощью тяги *O* и кулака *P* приведетъ рычагъ *K* въ вертикальное положеніе, послѣ чего всѣ части затвора опять будутъ расположены по чертежу 115 *a*. Такимъ образомъ для возможности опустить крыло семафора необходимо, чтобы по обмоткамъ электромагнита *N* протекалъ токъ. Направленіе такого тока, посылаемаго мѣстной батареей, показано на чертежѣ 118 табл. XIV. Какъ видно изъ чертежа, для того, чтобы цѣпь была замкнута, необходимо, чтобы верхнее указательное крылышко прибора было опущено и чтобы двойное реле было въ нормальномъ положеніи (на чертежѣ показано сплошными линіями).

Реле изображено подробно на чертежѣ 116 табл. XIV въ нормальномъ положеніи, когда лѣвыя платиновыя стрѣлки опущены въ чашки съ ртутью; подъ вліяніемъ электромагнита лѣвыя стрѣлки поднимаются, а правыя опускаются въ ртутныя чашки, и реле можетъ находиться въ такомъ положеніи, пока токъ протекаетъ по обмоткѣ электромагнита.

При нажатіи педали поѣздомъ замыкается цѣпь тока, проходящаго черезъ обмотку электромагнита реле, отчего послѣднее принимаетъ положеніе, показанное на чертежѣ пунктиромъ; цѣпь тока, проходящаго черезъ электромагнитъ семафорнаго затвора, прерывается, и крыло семафора принимаетъ горизонтальное положеніе. Далѣе изъ чертежа

видно, что при сказанномъ положеніи реле замыкается цѣпь тока, проходящаго черезъ обмотку электромагнита реле и ртутный контактъ у крылышка блокировочнаго прибора, вслѣдствіе чего реле не можетъ принять нормальнаго положенія до тѣхъ поръ, пока крылышко прибора не будетъ приведено въ горизонтальное положеніе, что связано съ замкнутіемъ ручки блокировочнаго прибора на управляющемъ посту.

Такимъ образомъ разрѣшеніе открыть семафоръ можетъ быть дано для слѣдующаго поѣзда лишь послѣ того, какъ предыдущій поѣздъ, пройдя данный участокъ, освободитъ ручку прибора на управляющемъ посту.

Семафоръ даннаго поста можетъ быть лишь открытъ сигналистомъ этого поста съ разрѣшенія слѣдующаго поста; закрыть семафоръ могутъ сигналисты обоихъ постовъ, а равно также проходящій поѣздъ.

Устройство педали, замыкающей цѣпь тока при проходѣ поѣзда, показано на чертежахъ 119 *a* и 119 *b* табл. XV; педаль прикрѣпляется въ серединѣ пролета между двумя шпалами къ продольному брусу, придѣланному къ послѣднимъ; подъ давленіемъ колеса подвижнаго состава путевой рельсъ *A* прогибается и помощью рычага *B* приводитъ въ движеніе коробку *C*, имѣющую ось вращенія въ *D*; изъ двухъ концовъ провода одинъ находится въ постоянномъ соприкосновеніи съ ртутью въ чашкѣ коробки, другой же находится нѣсколько выше поверхности ртути и прикасается къ ней лишь при качаніи коробки, то-есть при прогибѣ путевого рельса.

Такъ какъ семафоръ долженъ закрываться лишь послѣ того, какъ послѣдній вагонъ поѣзда пройдетъ мимо него, то очевидно, что педали, устройства подобнаго описанному, должны быть располагаемы въ разстояніи отъ контролируемыхъ ими семафоровъ не меньшемъ, чѣмъ длина самаго длиннаго изъ обращающихся поѣздовъ.

Выполненіе этого условія сопряжено въ извѣстныхъ случаяхъ съ затрудненіями, такъ какъ иногда блокировочные участки бываютъ короче указанной длины.

Было бы правильнѣе устраивать педаль такимъ образомъ, чтобы она приводилась въ дѣйствіе особымъ приспособленіемъ, помѣщаемымъ на послѣднемъ вагонѣ поѣзда; тогда было бы избѣгнуто указанное затрудненіе, и, кромѣ того, данный участокъ не былъ бы деблокированъ въ случаѣ, если бы въ его предѣлахъ осталась часть вагоновъ вслѣдствіе разрыва поѣзда.

Подобныя педали примѣнены для автоматической сигнализаци на городской электрической дорогѣ въ Ливерпульѣ, но конструкція ихъ такова, что онѣ дѣйствуютъ исправно, лишь благодаря незначительной сравнительно скорости движенія поѣздовъ, для дорогъ же со скорыми поѣздами примѣненіе ихъ было бы невозможнымъ, въ виду быстрой порчи, какая имѣла бы мѣсто отъ сильныхъ ударовъ.

Изъ того, что было сказано до сихъ поръ, можно составить себѣ представленіе о способахъ, примѣняемыхъ въ Англіи для регулированія двухпутнаго движенія. При однопутномъ движеніи, кромѣ блокъ - постовъ съ приборами, подобными описаннымъ выше, для установленія между слѣдующими другъ за другомъ поѣздами опредѣленныхъ разстояній, необходимо имѣть еще приспособленія для регулированія скрещеній встрѣчныхъ поѣздовъ.

Для этой цѣли примѣняются жезловые системы; способъ телеграфныхъ сообщеній въ Англіи не практикуется.

Обыкновенная жезловая система съ разрѣшительными билетами (train staff and ticket system) состоитъ въ слѣдующемъ. Каждому перегону, то-есть протяженію между двумя пунктами, гдѣ возможно скрещеніе поѣздовъ, присвоенъ жезлъ; отправлять поѣздъ можетъ лишь тотъ пунктъ, на которомъ въ данный моментъ находится жезлъ, какъ разрѣшительный знакъ, вручаемый машинисту; для возможности отправить нѣсколько поѣздовъ вслѣдъ другъ за другомъ, имѣются ящики съ разрѣшительными билетами, отпираемые жезлами; машинистъ имѣетъ право двинуться въ путь, получивъ разрѣшительный билетъ и убѣдившись, что жезлъ дѣйствительно находится въ данномъ пунктѣ; если

открыть ящикъ жезломъ, то послѣдній становится закрѣпленнымъ въ ящикѣ и вынуть его можно, лишь закрывъ ящикъ.

Система эта удовлетворяетъ условіямъ безопасности, но представляетъ неудобство въ томъ отношеніи, что жезлъ можетъ не быть налицо на той станціи, съ которой въ данный моментъ требуется отправить поѣздъ (вслѣдствіе отмѣны поѣзда, назначенія экстреннаго и т. п.), и въ такомъ случаѣ приходится посылать за жезломъ нарочнаго.

Для устраненія этого неудобства введена была Тьер'омъ электрическая система табличекъ (electric tablet system). По концамъ перегона имѣются приборы, заключающіе извѣстное количество табличекъ; разрѣшеніе поѣзду отправиться состоитъ во врученіи таблички машинисту. Приборы находятся въ зависимости (электрической) между собою, такъ что вынуть табличку изъ прибора на одномъ изъ окончанныхъ постовъ перегона можно лишь съ согласія другого поста; возможность вынуть табличку получается, благодаря дѣйствію электрическаго тока, который долженъ имѣть определенное направленіе. При выниманіи таблички приводится въ движеніе коммутаторъ, измѣняющій направленіе тока, послѣ чего ни изъ одного изъ связанныхъ приборовъ нельзя вынуть таблички до тѣхъ поръ, пока вынутая раньше табличка не будетъ вложена въ любой изъ связанныхъ приборовъ, благодаря чему приводится въ движеніе коммутаторъ и является возможность вынуть табличку изъ любого прибора, то-есть отправить поѣздъ съ одного или другого конца перегона.

На такомъ же принципѣ конструированы приборы Webb'a и Thompson'a для электрической жезловой системы (electric staff system), получившіе въ послѣднее время обширнѣйшее распространеніе по всему міру.

III.

Центральное управленіе стрѣлками и сигналами, взаимное замыканіе.

Первыя приспособленія для центральнаго управленія стрѣлками и сигналами со взаимнымъ ихъ замыканіемъ были придуманы въ 1856 году John'омъ Saxby и установлены на развѣтвленіи Bricklayers Arms Junction (London). Въ настоящее время подобныя приспособленія получили въ Англіи самое обширное распространеніе, такъ какъ устройство взаимнаго замыканія между стрѣлками и сигналами главныхъ путей включено въ число обязательныхъ постановленій желѣзнодорожнаго департамента (на основаніи Railway Regulation Act of 1889).

Стрѣлочные и сигнальные рычаги центральныхъ аппаратовъ какъ въ прежнихъ, такъ и въ новѣйшихъ англійскихъ системахъ дѣлаются одинаковой конструкціи; особое вниманіе обращается на то, чтобы рычаги занимали возможно меньше мѣста—обстоятельство, имѣющее серьезное значеніе, такъ какъ на многихъ англійскихъ станціяхъ постовыя будки заключаютъ по нѣскольку сотъ рычаговъ. Что касается замыкающаго механизма, то общеизвѣстный типъ Саксби и Фармера съ вращательнымъ движеніемъ одной системы задвижекъ въ послѣднее время уступилъ мѣсто замыканію, основанному на поступательномъ движеніи двухъ взаимно перпендикулярныхъ системъ линескъ. Не вдаваясь въ детальное описаніе конструкціи указанныхъ замыкающихъ механизмовъ, какъ общеизвѣстной, обратимъ лишь вниманіе, что въ Англіи механизмы эти не блокируются изъ конторъ начальниковъ станцій, какъ это вообще принято въ другихъ странахъ; управленіе сигналами и стрѣлками находится единственно на отвѣтственности сиг-

налиста въ постовой будкѣ, что, въ виду хорошаго подбора служебнаго персонала, неудобствъ не представляетъ. Передвиженіе стрѣлокъ производится физическою силою рабочаго изъ центральной будки; гидравлическія, электропневматическія и др. т. п. системы централизаціи не получили пока въ Англіи сколько-нибудь значительнаго распространенія.

Стрѣлки и стрѣлочные затворы приводятся въ движеніе на англійскихъ дорогахъ исключительно помощью жесткой передачи; правительственныя распоряженія не позволяютъ примѣнять для этой цѣли проволоки; больше всего въ ходу передача изъ газовыхъ трубокъ, соединяемыхъ въ раструбахъ щеками, а не помощью винтовой нарѣзки, впрочемъ, нѣкоторыя дороги примѣняютъ передачу другого профиля; такъ, напримѣръ, London & North Western Rw. прокатываетъ для этой цѣли специальное фасонное желѣзо корытообразнаго сѣченія.

Предѣлъ разстоянія отъ центральныхъ постовъ до управляемыхъ ими стрѣлокъ правительственными распоряженіями назначенъ: 164,6 метр. (540') для встрѣчныхъ и 274,3 метр. (900') для попутныхъ стрѣлокъ.

На черт. 120 табл. XV показано устройство ролика для трубчатой передачи; конструкція его, основанная на томъ же принципѣ, что и выше описаннаго ролика для проводочной сигнальной передачи, понятна изъ чертежа; очевидно, что сопротивленіе перемѣщенію передачи по подобнымъ роликамъ должно быть очень незначительно.

Особенное вниманіе обращается на приспособленія, обезпечивающія надлежащее положеніе встрѣчныхъ стрѣлокъ и плотное прилеганіе ихъ острияковъ. Согласно правительственнымъ распоряженіямъ встрѣчныя стрѣлки должны быть снабжены затворами (facing point lock), охранными педалями (locking bar) для устраненія возможности перевести стрѣлку подъ поѣздомъ и приспособленіями для обнаруженія любой неисправности въ соединеніяхъ между стрѣлками и сигнальной будкой.

На черт. 121 табл. XV показанъ стрѣлочный затворъ

и другія приспособленія, примѣняемыя для контролированія положенія встрѣчныхъ стрѣлокъ. *A*—тяга къ рычагу въ постовой будкѣ, помощью котораго переводятъ стрѣлку; *B*—тяга къ рычагу, запирающему стрѣлку; *C*—стержень, входящій въ одно изъ отверстій полосы *D* при соотвѣтственномъ положеніи запирающаго стрѣлку рычага, благодаря чему стрѣлка становится запертой и провѣрятся плотное прилеганіе остряковъ къ рамнымъ рельсамъ; *E*—охранная педаль (locking bar), назначеніе коей—устранить возможность перевода стрѣлки, когда по ней проходитъ поѣздъ; педаль состоитъ изъ фасоннаго желѣза (уголка или тавра) и, какъ видно изъ чертежа, приводится въ движеніе тѣмъ же рычагомъ, что и стрѣлочный затворъ; педаль, кромѣ поступательнаго движенія параллельно путевому рельсу, при переводѣ рычага изъ одного крайняго положенія въ другое, сначала подымается вверхъ, а потомъ опять опускается; такъ какъ верхняя поверхность педали находится немногимъ ниже реборды бандажа, то послѣдняя мѣшаетъ подъему педали, результатомъ чего является невозможность открыть стрѣлочный затворъ, а слѣдовательно, и перевести стрѣлку во все время прохожденія поѣзда по стрѣлкѣ; понятно, что длина педали должна быть не меньше наибольшаго разстоянія между двумя осями въ поѣздѣ. Если бы произошла поломка тягъ, служащихъ для управленія стрѣлкой и запиранія ея, то соотвѣтственные рычаги въ постовой будкѣ могли бы быть поставлены въ положеніе, не соотвѣтствующее дѣйствительному положенію стрѣлки; дабы и въ такомъ случаѣ устранить возможность дать сигналъ, несоотвѣтствующій дѣйствительному положенію стрѣлки, послѣдняя снабжена контролирующимъ приборомъ *G* (detector); полосы *H* прибора включены въ провода, управляющіе семафорными крыльями, изъ коихъ подлежитъ опусканію одно или другое, смотря по тому или другому положенію стрѣлки; полосы *H* помощью выступовъ и углубленій находятся въ такой связи съ полосами *K*, прикрѣпленными помощью тягъ къ острякамъ стрѣлки, что каждая изъ полосъ *H* можетъ быть приведена въ движеніе

лишь при известномъ положеніи полосъ *K*, а слѣдовательно, и самой стрѣлки. Каждый изъ остряковъ имѣетъ особую полосу *K* въ контрольномъ приборѣ для того, чтобы не было возможности открыть сигналъ, если, вслѣдствіе поломки связей между остряками, при переводѣ стрѣлки перемѣстится только одинъ острякъ. Контрольный приборъ связанъ со стрѣлочнымъ затворомъ такъ, что открытіе сигнала возможно лишь при запертой стрѣлкѣ.

Описанныя приспособленія обнаруживаютъ всякія неисправности и даютъ полную гарантію правильнаго положенія стрѣлки при открытомъ сигналѣ; однако особый рычагъ съ передачей для запиранія стрѣлки повышаетъ стоимость устройства и заставляетъ для перевода стрѣлки дѣлать 3 передвиженія рычаговъ (отпереть стрѣлку, перевести ее и опять запереть) вмѣсто одного при нѣмецкихъ системахъ централизаціи, почему такіе затворы примѣняются лишь для встрѣчныхъ стрѣлокъ, попутныя же остаются не запертыми.

На черт. 122 табл. XV изображена стрѣлка съ приспособленіями для перевода и запиранія помощью одного и того же рычага въ томъ видѣ, какъ ихъ изготовляетъ фирма *Saxby & Farmer* для тѣхъ желѣзныхъ дорогъ (преимущественно въ англійскихъ колоніяхъ и нѣкоторыхъ странахъ континентальной Европы), гдѣ введеніе особыхъ рычаговъ для запиранія встрѣчныхъ стрѣлокъ было бы нежелательно по экономическимъ соображеніямъ. Рычагъ въ постовой будкѣ помощью тяги *A* и колѣнчатыхъ рычаговъ приводитъ въ движеніе охранную педаль *B*, которая въ свою очередь вращаетъ двойной секторъ *C*, служащій для перевода и запиранія стрѣлки; среднія части сектора представляютъ эксцентрики, переводящіе стрѣлку, крайнія имѣютъ концентрическое очертаніе съ точкою вращенія сектора и служатъ для запиранія стрѣлки. *D*—штанга контрольнаго прибора; изъ чертежа видно, что перемѣщеніе штанги *D* можетъ имѣть мѣсто лишь при движеніи обоихъ тягъ *E*, связанныхъ съ остряками стрѣлки; слѣдовательно, если бы вслѣдствіе поломки соединительныхъ тягъ перемѣстился

только одинъ острякъ при переводѣ стрѣлки, штанга *D* не передвинется надлежащимъ образомъ и не позволитъ открыть сигналъ. Изъ чертежа легко усмотрѣть, что равнымъ образомъ въ случаѣ неисправности охранной педали, или какой-нибудь части затвора или передачи нельзя открыть сигнала.

Полнота и совершенство приспособленій для запиранія и контролированія положенія встрѣчныхъ стрѣлокъ составляетъ отличительную черту англійскихъ системъ централизаціи; понятно, что при этомъ лишь условіи возможно практикуемое въ Англии прохожденіе встрѣчныхъ стрѣлокъ безъ уменьшенія скорости.

Сознавая всю важность исправнаго состоянія приборовъ сигнализаціи, блокировки и центрального управленія и примѣняя таковыя въ обширныхъ размѣрахъ, большинство англійскихъ желѣзныхъ дорогъ нашло цѣлесообразнымъ устроить особые отдѣлы при центральныхъ мастерскихъ, занимающіеся исключительно изготовленіемъ сказанныхъ приборовъ и ремонтомъ существующихъ устройствъ. Для этого пришлось, конечно, дорогамъ выработать свои собственныя системы блокировки и централизаціи, дабы не быть въ зависимости отъ владѣльцевъ патентованныхъ раньше приборовъ. Для осмотра, чистки, смазки и мелкаго ремонта сигналовъ и блокировочныхъ и централизаціонныхъ приспособленій имѣются спеціальныя участковые инспектора со штатомъ техникувъ и слесарей.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Требованія министерства торговли при открытіи жел. дороги для общаго пользованія и указанія относительно эксплуатаціи.*)

1. Необходимо имѣть приспособленія для воз- **Блокировка.**
можности установить, помощью блокировочной системы, соотвѣтственные разстоянія между слѣдующими другъ за другомъ поѣздами, а въ случаѣ развѣтвленій, между сходящимися или пересѣкающимися поѣздами. Въ случаѣ однопутной линіи, эксплуатируемой однимъ паровозомъ подъ паромъ (или двумя, или болѣе сцепленными вмѣстѣ), имѣющимъ жезль, устройства вышеуказанныхъ приспособленій не требуется.

2. Сигналы входные (home signals) и предупредительные (distant signals) для каждаго направленія **Сигналы.**
должны быть поставлены у станцій и развѣтвленій, при чемъ отдѣльные сигналы должны быть поставлены для запасныхъ путей, служащихъ для прибытія или отправленія поѣздовъ; далѣе сигналы отправленія должны быть поставлены для каждаго направленія на всѣхъ станціяхъ, служащихъ заодно блокъ-постами. На пассажирскихъ путяхъ всѣ пересѣченія, а также всѣ соединенія съ товарными вѣтвями и развѣздными путями должны быть защищены предупредительными и входными сигналами, и, какъ общее правило, должно быть принято, что на всѣхъ важныхъ развѣтвленіяхъ отдѣльный предупредительный сигналъ долженъ быть

*) Requirements of the Board of Trade in regard to the opening of railways and recommendations in reference to their working.

сооруженъ въ связи съ каждымъ входнымъ сигналомъ.

На однопутныхъ линіяхъ можно не ставить сигналовъ при слѣдующихъ условіяхъ:

а) На всѣхъ станціяхъ и соединеніяхъ съ развѣздными путями (sidings) на линіи, эксплуатируемой однимъ лишь только паровозомъ (или двумя, сцепленными вмѣстѣ), имѣющимъ жезлъ, который запираетъ всѣ стрѣлки.

б) На всѣхъ промежуточныхъ соединеніяхъ съ развѣздными путями (sidings) на линіи, эксплуатируемой по системѣ жезловъ съ разрѣшительными билетами (train staff and ticket system) или же по электрической системѣ жезловъ или табличекъ (electric staff or tablet system), при условіи, что стрѣлки запираются жезломъ или табличкой.

в) На промежуточныхъ станціяхъ не жезловыхъ на линіи, эксплуатируемой по электрической системѣ жезловъ или табличекъ у развѣздныхъ путей, если стрѣлки ихъ запираются, какъ въ (б).

3. Сигналы у развѣтвленій должны быть на отдѣльныхъ столбахъ или на консоляхъ; сигналы на станціяхъ, когда съ одной стороны столба имѣется болѣе чѣмъ одно крыло, должны быть устроены такъ, чтобы первое, или верхнее крыло относилось къ пути налѣво, слѣдующее крыло къ слѣдующему пути, считая слѣва и т. д.; но въ случаѣ когда главный, или болѣе важный путь, не лежитъ слѣва, должны быть поставлены отдѣльные сигнальные столбы, или же крылья должны быть устроены на консоляхъ. Предупредительные сигналы должны отличаться вырѣзами въ концахъ крыльевъ и должны быть связаны съ сигналами входными или отправленія для одного и того же направленія, когда они на общемъ столбѣ. Крыло предупредительнаго сигнала не должно

быть помѣщено надъ крыломъ входного сигнала или же сигнала отправления, будучи на общемъ столбѣ, для поѣздовъ одного и того же направленія. Для запасныхъ путей могутъ примѣняться короткія крылья, низко помѣщенные, и малые сигнальные огни, легко отличаемые отъ крыльевъ и огней пассажирскихъ путей; но предпочтительнѣе въ такихъ случаяхъ ставить дисковые сигналы.

Каждое сигнальное крыло должно быть такъ устроено, чтобы оно принимало горизонтальное положеніе въ случаѣ поломки соединительныхъ частей въ любомъ мѣстѣ между крыломъ и приводящимъ его въ движеніе рычагомъ.

4. На новыхъ линіяхъ, эксплуатируемыхъ независимо, передніе огни должны быть зеленаго цвѣта для разрѣшенія двигаться поѣзду и краснаго для требованія остановки; задніе огни (видимые лишь тогда, когда сигналы требуютъ остановки) должны быть бѣлаго цвѣта.

Послѣднее требованіе не обязательно для новыхъ линій, по которымъ должны проходить поѣзда другихъ компаній, придерживающихся иной системы сигнальных огней.

5. Встрѣчныя стрѣлки должны быть избѣгаемы, гдѣ только возможно; но если безъ нихъ обойтись нельзя, то необходимо по возможности располагать ихъ поближе къ рычагамъ, помощью которыхъ онѣ управляются или запираются. Какъ предѣлъ разстоянія отъ рычаговъ, управляющихъ стрѣлками, устанавливается 540 футовъ для встрѣчныхъ стрѣлокъ и 900 футовъ для попутныхъ стрѣлокъ на главныхъ путяхъ, а также для предохранительныхъ стрѣлокъ на запасныхъ путяхъ. Дабы быть увѣреннымъ, что стрѣлки находятся въ надлежащемъ положеніи при открытіи сигналовъ, и чтобы не дать возможности сигнаlistsу перевести

Стрѣлки.

ихъ подъ поѣздомъ, всѣ встрѣчныя стрѣлки должны быть снабжены затворами (facing point lock) и охранными педалями (locking bar), а также приспособленіями для обнаруженія любой неисправности въ соединеніяхъ между сигнальной будкой и стрѣлками. Длина охранной педали должна превосходить наибольшее разстояніе между двумя осями обращающихся на линіи вагоновъ, а рамные рельсы, для сохраненія ширины колеи, должны быть связаны желѣзными или стальными связями. Всѣ стрѣлки, какъ встрѣчныя, такъ и попутныя должны быть управляемы и запираемы помощью жесткой передачи, а не помощью проволоки.

**Взаимное
замыканіе.**

6. Рычаги, помощью которыхъ приводятся въ движеніе стрѣлки и сигналы, должны взаимно замыкаться и быть установленными близко другъ отъ друга, въ удобномъ положеніи для управляющаго ими лица въ сигнальной будкѣ или на соотвѣтственно устроенной платформѣ. Сигнальная будка должна быть удобна и снабжена часами и отдѣльнымъ блокъ-аппаратомъ для сигнализациі поѣздовъ по каждой линіи. Рычаги отъ стрѣлокъ и сигналовъ должны быть такъ помѣщены въ будкѣ, чтобы сигналистъ, управляя ими, по возможности хорошо видѣлъ пути, сама же будка должна быть построена въ такомъ мѣстѣ, чтобы дать возможность сигнаlistу видѣть крылья и огни сигналовъ и передвиженіе стрѣлокъ. Задніе огни сигнальныхъ фонарей должны быть по возможности малы, когда же сигнаlistу въ будкѣ видны передніе огни, то заднихъ огней не должно быть вовсе. Постоянные огни должны быть скрыты отъ сигналиста въ будкѣ, дабы они не были приняты по ошибкѣ за сигналы, контролирующіе движеніе поѣздовъ. Если, по неизбежной причинѣ, крыло или огонь любого сигнала не можетъ быть видимо

сигналисту, то въ будкѣ долженъ быть устроенъ соотвѣтственный повторитель.

7. Взаимное замыканіе должно быть устроено такимъ образомъ, чтобы сигнальщикъ не былъ въ состояніи открыть сигналъ, разрѣшающій движеніе поѣзду, пока онъ не привелъ стрѣлки въ надлежащее положеніе для его прохода; чтобы онъ не былъ въ состояніи въ одно и то же время дать два сигнала, могущіе повести къ столкновению между двумя поѣздами; чтобы, открывъ сигналъ, разрѣшающій движеніе поѣзду, онъ не былъ въ состояніи переставить ни одной изъ стрѣлокъ, связанныхъ или ведущихъ на путь, по которому движется поѣздъ. Между стрѣлками тоже, если возможно, должно быть устроено взаимное замыканіе такимъ образомъ, чтобы возможность столкновения была бы устранена.

Не должна быть дана возможность открыть предупредительный сигналъ, пока стоящіе впереди входной сигналъ и сигналъ отправленія не открыты.

8. Запасные и развѣздные пути должны быть такъ устроены, чтобы маневры на нихъ по возможности меньше стѣсняли пассажирскіе пути. Товарные, развѣздные и запасные пути у соединенія съ пассажирскими путями должны имѣть предохранительныя стрѣлки со взаимнымъ замыканіемъ между ними и сигналами.

Запасные и
развѣздные
пути.

9. Когда развѣтвленіе расположено вблизи пассажирской станціи, платформы должны быть расположены, насколько возможно, такимъ образомъ, чтобы не было необходимости занимать поѣздомъ пунктъ развѣтвленія.

Развѣтвленія.

10. Соединенія однопутныхъ линій должны быть вообще проектируемы по типамъ двухпутныхъ.

11. Пути, ведущіе къ пассажирскимъ платформамъ, должны быть такъ расположены, чтобы па-

Станціи.

ровозы были всегда во главѣ пассажирскихъ поѣздовъ, прибывающихъ или отправляющихся со станцій, и чтобы въ случаѣ двупутныхъ линій, а также мѣстъ скрещенія на однопутныхъ каждый путь имѣлъ особую платформу. На конечныхъ станціяхъ двупутная линія не должна переходить въ однопутную.

12. Платформы должны быть сплошными, шириною не менѣе 6 футовъ для малыхъ станцій и не менѣе 12 футовъ для значительныхъ; сходы на концахъ платформъ должны быть устроены помощью наклонныхъ плоскостей, а не ступенекъ. Столбы для поддержки крышъ и другихъ постоянныхъ сооружений должны отстоять не менѣе, чѣмъ на 6 футовъ отъ края платформы. Высота платформъ надъ головкою рельса должна быть 3 фута, кромѣ исключительныхъ случаевъ, и во всякомъ случаѣ не менѣе 2 футовъ 6 дюймовъ. Края платформъ должны свѣшиваться не менѣе чѣмъ на 12 дюймовъ.

Промежутокъ между краемъ платформы и ступеньками вагона долженъ быть доведенъ до возможнаго минимума. На каждой платформѣ должно быть устроено крытое помѣщеніе и необходимыя удобства. Названія станцій должны быть указаны на щитахъ и фонаряхъ.

13. Если станція расположена на виадукѣ или мостѣ, или вблизи таковыхъ, то долженъ быть устроенъ парапетъ или заборъ съ каждой стороны на достаточную высоту, дабы предупредить возможность паденія съ виадука или моста тѣхъ пассажировъ, которые могли бы по ошибкѣ выйти изъ вагоновъ не у платформы.

14. Для перехода пассажировъ черезъ пути должны быть устроены пѣшеходные мостики или подземные проходы на всѣхъ станціяхъ пересадки и вообще на болѣе важныхъ станціяхъ. Лѣстницы

или наклонныя плоскости, ведущія къ платформамъ, не должны нигдѣ имѣть ширину меньшую, чѣмъ по верху, и полезная ширина не должна быть стѣсняема какимъ-нибудь сооруженіемъ или постояннымъ загроможденіемъ. На всѣхъ станціяхъ, гдѣ можно ожидать значительнаго скопленія пассажировъ, лѣстницы или наклонныя плоскости должны быть достаточной ширины и имѣть наверху барьеры, регулирующие входъ пассажировъ. Если въ такихъ случаяхъ внизу лѣстницы имѣются ворота, то должна быть устроена труба для разговора или другой способъ сообщенія между верхомъ и низомъ; во всякомъ случаѣ ворота внизу лѣстницы или наклонной плоскости должны отпираться въ наружу. Для запиранія лѣстничныхъ отверстій наверху раздвижные брусья или калитки считаются наилучшимъ средствомъ. Ступеньки лѣстницъ должны имѣть ширину не меньше 11 дюймовъ, а высоту не болѣе 7 дюймовъ; промежуточные площадки должны быть устроены при высотѣ подъема болѣе 10 футовъ. Перила должны быть устроены какъ на лѣстницахъ, такъ и на наклонныхъ плоскостяхъ; въ подземныхъ проходахъ уклонъ наклонныхъ плоскостей не долженъ быть круче, чѣмъ 1 на 8.

15. На каждой станціи должны быть установлены часы въ мѣстѣ, легко видимомъ изъ платформъ.

16. Воспрещается строить станціи или дѣлать соединенія между разъѣздными и главными путями на уклонахъ круче, чѣмъ 1 на 260, исключая крайней необходимости. Если линія двупутная, а уклонъ на станціи или соединеніи съ разъѣзднымъ путемъ по необходимости круче, чѣмъ 1 на 260, и можно опасаться ухода вагоновъ, то необходимо устроить для остановки ушедшихъ вагоновъ предохранительный тупикъ (catch-siding) со

Станціи и
разъѣздные
пути на
уклонахъ.

стрѣлкою, направляемою помощію противовѣса на тупикъ, или же выкидную стрѣлку (throw-off switch) на восходящемъ пути, не доходя входного сигнала и въ разстояніи отъ него большею, чѣмъ длина самага длиннаго изъ обращающихся на линіи поѣздовъ.

При подобныхъ же обстоятельствахъ, если линія однопутная, приспособленія для предупрежденія опасности отъ ухода вагоновъ должны быть сдѣланы:

1) На станціи по одному изъ нижеслѣдующихъ способовъ:

а) Надо уложить второй путь, построить вторую платформу и на восходящемъ пути полученной такимъ образомъ петли устроить предохранительный тупикъ или выкидную стрѣлку.

б) Петля можетъ быть устроена ниже по уклону, чѣмъ станціонная платформа съ такимъ же расположеніемъ предохранительнаго тупика или выкидной стрѣлки.

2) При примыканіи тупиковаго запаснаго пути по одному изъ слѣдующихъ способовъ—исключая тотъ случай, когда имѣется возможность пускать товарные поѣзда съ паровозомъ въ нижнемъ концѣ поѣзда, тогда соотвѣтственное обязательство, выданное обществомъ, считается достаточнымъ обезпеченіемъ:

а) Надо построить такую же петлю, какъ въ случаѣ станціи.

б) Надо дать возможность установить цѣлый поѣздъ на развѣздные пути внѣ главной линіи до начала маневровъ.

Поворотные
круги.

17. Поворотные круги достаточнаго діаметра для возможности повернуть самые длинные изъ имѣющихся на дорогѣ паровозовъ съ тендерами безъ расцѣпленія должны быть устроены на конечныхъ станціяхъ, узловыхъ пунктахъ и другихъ

мѣстахъ, гдѣ имѣется необходимость поворачивать паровозы, за исключеніемъ случаевъ короткихъ линій, длиною не свѣше 15 миль, гдѣ станціи находятся въ разстояніи не свѣше 3 миль другъ отъ друга, если общество обязывается останавливать всѣ поѣзда на всѣхъ станціяхъ. Нужно обращать вниманіе на достаточность разстоянія отъ всѣхъ поворотныхъ круговъ до близъ лежащихъ путей, дабы при поворотѣ паровозы или вагоны не занимали другихъ путей и не мѣшали движению по нимъ.

18. Чугунъ можетъ примѣняться для мостовъ Мосты и виадуки. подъ желѣзную дорогу только въ формѣ арокъ, гдѣ матеріаль подвергается сжатію.

Изламывающая нагрузка пролетныхъ частей для чугунныхъ арочныхъ мостовъ или чугунныхъ балокъ мостовъ надъ желѣзной дорогой должна быть не меньше трехкратной постоянной нагрузки, сложенной съ шестикратной наибольшей подвижной нагрузкой, какая можетъ быть помѣщена на мосту. Въ желѣзныхъ или стальныхъ мостахъ наибольшая подвижная нагрузка, какая можетъ быть помѣщена, сложенная съ постоянной нагрузкой, не должна вызывать ни въ одной части матеріала большаго напряженія на квадратный дюймъ, чѣмъ пять тоннъ для желѣза и шесть съ половиною тоннъ для стали.

Инженеръ, несущій отвѣтственность за любое сооруженіе изъ стали, долженъ представить въ министерство торговли удостовѣреніе, что употребляемая сталь есть либо литая сталь, либо сталь, полученная при какомъ-нибудь процессѣ плавленія, подвергнутая затѣмъ прокаткѣ или ковкѣ, обладающая притомъ по качеству значительной тягучестью и ковкостью; вмѣстѣ съ симъ должно быть представлено описаніе всѣхъ пробъ, какимъ она подвергалась.

19. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мосты или виадуки построены цѣликомъ или частью изъ дерева, долженъ имѣться факторъ, достаточно обеспечивающій безопасность въ зависимости отъ рода и качества матеріала.

НВ. Самые тяжелые паровозы или передвижные краны, обращающіеся на дорогахъ, представляютъ мѣрило наибольшей подвижной нагрузки, которой можетъ подвергаться мостъ. Выше указанныя правила относятся одинаково какъ къ главнымъ фермамъ, такъ и къ поперечнымъ и подрельснымъ балкамъ.

20. Желательно, чтобы виадуки по возможности были сооружаемы цѣликомъ изъ кирпича или камня, и въ такомъ случаѣ они должны имѣть съ каждой стороны парапетъ, высотой не менѣе 4 футовъ и 6 дюймовъ надъ головкою рельса и толщиной не менѣе 18 дюймовъ.

Когда построить виадукъ изъ кирпича или камня невозможно и приходится примѣнить желѣзные или стальные фермы, считается самымъ лучшимъ, въ случаѣ значительныхъ виадуковъ, помѣщать проѣзжую часть между главными фермами. Во всякомъ случаѣ основательные парапеты, высотой не менѣе 4 футовъ 6 дюймовъ надъ головкою рельса, должны быть устроены соотвѣтственными добавленіями къ главнымъ фермамъ, если высота таковыхъ недостаточна.

На значительныхъ виадукахъ, гдѣ верхнее строеніе состоитъ изъ желѣза, стали или дерева, должны быть устроены основательныя, наружныя, охранныя приспособленія выше головки рельса и по возможности ближе къ наружнымъ рельсамъ, однако, такъ, чтобы ихъ не могла задѣть какая-нибудь часть паровоза или поѣзда, движущагося по рельсамъ.

Воспрещается примѣнять чугунныя колонны

незначительныхъ размѣровъ для устройства устоевъ или быковъ, поддерживающихъ фермы высокихъ мостовъ или виадуковъ.

Для значительныхъ сооружений давленіе вѣтра въ 56 фунтовъ на квадратный футъ должно быть принято для расчета, который долженъ быть основанъ на правилахъ, изложенныхъ въ рапортѣ отъ 20 мая 1881 года комитета, назначеннаго министертвомъ торговли для разсмотрѣнія вопроса о давленіи вѣтра на желѣзнодорожныя сооружения.

21. Верхнія поверхности деревяннаго настила мостовъ и виадуковъ должны быть защищены отъ огня.

22. Всякое литье для надобности желѣзнодорожныхъ сооружений должно быть, если только возможно, вылито въ положеніи, сходномъ съ тѣмъ, какое оно должно занимать на дѣлѣ.

23. Стыки рельсовъ должны быть укрѣплены накладками или какими-нибудь другими одинаково прочными скрѣпленіями. На главныхъ линіяхъ, а также тѣхъ линіяхъ, гдѣ тяжелые поѣзда движутся со значительною скоростью, подушки не должны вѣсить меньше 40 фунтовъ въ штукѣ, но на вѣтвяхъ или на линіяхъ со слабымъ движеніемъ могутъ быть примѣнены болѣе легкія подушки, но вѣсомъ не меньше 30 фунтовъ.

Верхнее
строеніе.

24. Если для поддержанія рельсовъ примѣняются подушки, то онѣ должны быть прикрѣплены къ шпаламъ, хотя частью, помощью желѣзныхъ костылей или болтовъ. При рельсахъ съ плоской подошвой, когда не имѣется подушекъ, или при рельсахъ коробчатаго типа, скрѣпленія въ стыкахъ и въ нѣсколькихъ промежуточныхъ мѣстахъ должны состоять изъ лапчатыхъ (tang) или другихъ сквозныхъ болтовъ; кромѣ того, при подобныхъ рельсахъ ширина колеи на кривыхъ радіуса 990 футовъ (15 chains) или меньше должна быть обез-

печена желѣзными или стальными связями, поставленными на соответственныхъ разстояніяхъ.

25. Всякая кривая радіуса 660 футовъ (10 chains) или меньше должна имѣть контръ-рельсъ.

26. Тупыя крестовины (diamond crossings) вообще не должны быть положе, чѣмъ 1 на 8.

Ширина линіи. 27. Никакое постоянное сооруженіе (кромѣ пассажирской платформы) не должно приближаться къ боку самага широкаго вагона, обращающагося на линіи, ближе, чѣмъ на 2 фута 4 дюйма въ любой точкѣ между горизонтомъ, возвышающимся на 2 фута 6 дюймовъ надъ головкою рельса, и горизонтомъ верхней части самой высокой двери вагона. Вышесказанное относится ко всѣмъ аркамъ, устоямъ, быкамъ, опорамъ, фермамъ, тоннелямъ, мостамъ, крышамъ, стѣнамъ, столбамъ, резервуарамъ, сигналамъ, заборамъ и другимъ сооруженіямъ и ко всѣмъ выступающимъ частямъ со стороны желѣзной дороги при любой колѣѣ.

Промежутки между путями. 28. Промежутки между смежными путями при двухъ путяхъ только или между главными и разѣздными путями не должны быть меньше, чѣмъ 6 футовъ. Когда дополнительные сквозные пути уложены вдоль главныхъ путей, то промежутки между дополнительными и главными путями должны быть сдѣланы, если возможно, не менѣе 9 футовъ 6 дюймовъ.

Переѣзды въ уровень. 29. У всѣхъ переѣздовъ въ уровень на обыкновенныхъ дорогахъ общаго пользованія затворы должны быть такъ устроены, чтобы въ обоихъ концахъ переѣзда при запираніи они становились или поперекъ желѣзной дороги, или поперекъ обыкновенной дороги, и должно быть устроено жильѣ, или же сторожевая будка въ случаѣ станціи, если затворы не приводятся въ движеніе изъ сигнальной будки. Затворы должны быть такъ устроены, чтобы ихъ нельзя было открыть въ одно

время для желѣзной и обыкновенной дороги, и навѣшены такимъ образомъ, чтобы не открывались въ наружу въ сторону обыкновенной дороги; должны быть устроены задержки, чтобы удержатъ затворъ въ соотвѣтственномъ положеніи поперекъ обыкновенной или желѣзной дороги. Деревянные затворы предпочтительнѣе желѣзныхъ и одностворные двустворныхъ. Красные диски должны быть установлены на затворахъ съ фонарями для ночного времени; могутъ быть потребованы семафорные сигналы со взаимнымъ замыканіемъ съ затворами для одного или обоихъ направлений. У пересѣченій въ уровень дорогъ общаго пользованія можетъ быть потребовано устройство пѣшеходнаго мостика или подземнаго прохода. На частныхъ полевыхъ переѣздахъ затворы должны быть такъ навѣшены, чтобы они открывались въ наружу отъ желѣзнодорожной линіи.

30. Запасные пути, соединенные съ главными вблизи переѣздовъ въ уровень общаго пользованія, должны быть такъ расположены, чтобы маневры по возможности меньше мѣшали переѣзду; должно быть принято за правило не располагать стрѣлки запасныхъ путей въ разстояніи меньшемъ 300 футовъ отъ переѣзда.

31. У переѣздовъ въ уровень общаго пользованія въ густо заселенныхъ мѣстахъ нижняя часть затворовъ должна быть сплошная, либо снабженная проволочною сѣткою.

32. Вдоль линіи должны быть поставлены столбы, показывающіе мили, полумили и четверти мили, а также указатели уклоновъ и проч.

Столбы
и проч.

33. Тоннели и длинные виадуки должны быть построены съ заходами для безопасности ремонтныхъ рабочихъ. На мостахъ безъ парапетовъ должны быть перила.

Заходы для
ремонтныхъ
рабочихъ.

На стальныхъ, желѣзныхъ или деревянныхъ

віадукахъ должны быть устроены необходимыя приспособленія для осмотра.

**Непрерывные
тормоза.**

34. Всѣ пассажирскіе поѣзда должны быть снабжены непрерывными тормозами, удовлетворяющими слѣдующимъ условіямъ:

1) Дѣйствіе тормозовъ должно быть моментальнымъ; машинистъ и кондуктора должны имѣть возможность приводить тормоза въ дѣйствіе.

2) Тормоза должны быть самодѣйствующими въ случаѣ какого-либо въ нихъ поврежденія.

3) Составныя части тормоза должны отличаться прочностью и легкостью ухода и содержанія въ порядкѣ.

35. Всякое обязательство, выдаваемое желѣзнодорожной компаніей, должно быть снабжено печатью и подписями предсѣдателя и секретаря компаніи.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

Верхнее строеніе.

	<i>Стр.</i>
I. Историческій очеркъ	3
II. Кривыя	12
III. Балластъ. Подрельсовыя поперечины и отдѣльныя опоры.	23
IV. Рельсы и скрѣпленія	33
V. Переводы и пересѣченія	48
VI. Отличительныя черты верхняго строенія англійскихъ жел. дорогъ	56

Станціи.

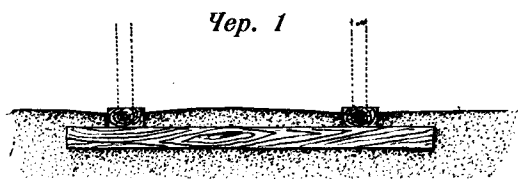
I. Отличительныя черты станціонныхъ обустройствъ и особенности движенія	63
II. Небольшія промежуточныя станціи. Развѣтвленія. Многопутныя линіи	83
III. Пассажирскія станціи	92
IV. Товарныя станціи	104
V. Сортировочныя станціи	115

Сигнализациа.

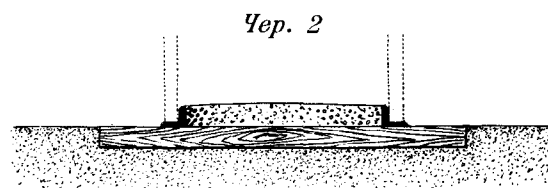
I. Сигналы, ихъ значеніе, расположеніе и устройство . . .	124
II. Блокировка	135
III. Центральное управленіе стрѣлками и сигналами, взаимное замыканіе	152

Приложеніе.

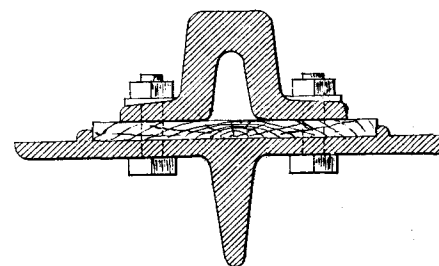
Требованія министерства торговли при открытіи желѣзной дороги для общаго пользованія и указанія относительно эксплуатаціи	157
---	-----



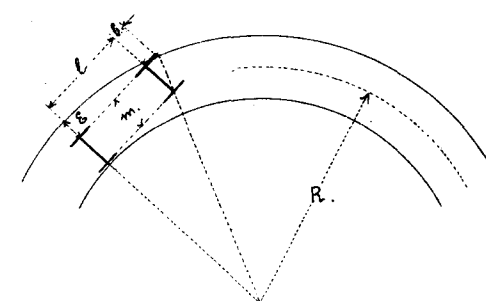
Чер. 1



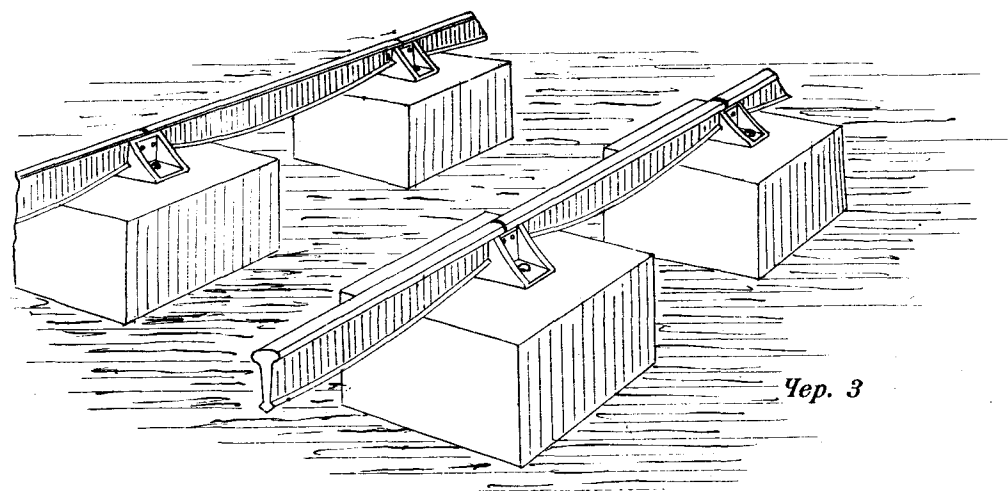
Чер. 2



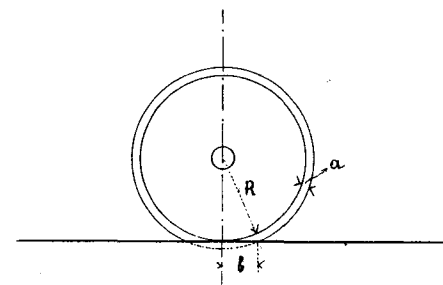
Чер. 7



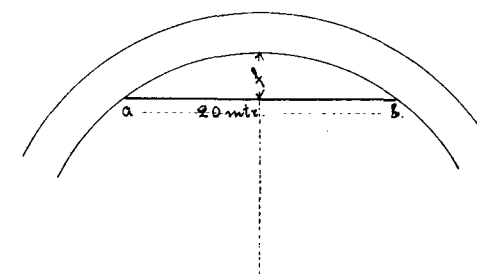
Чер. 10



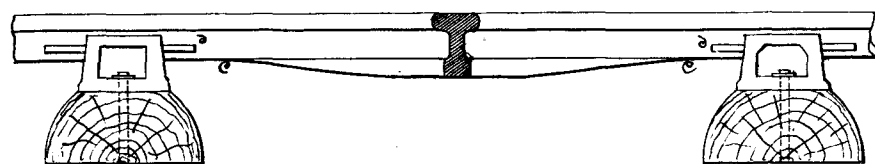
Чер. 3



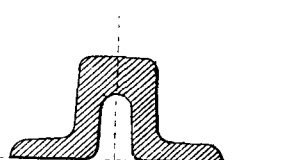
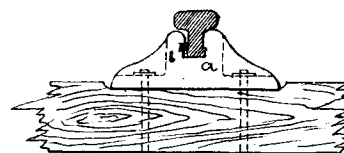
Чер. 8



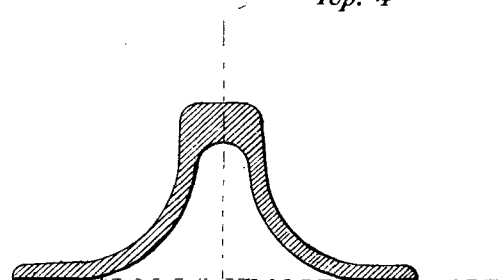
Чер. 11



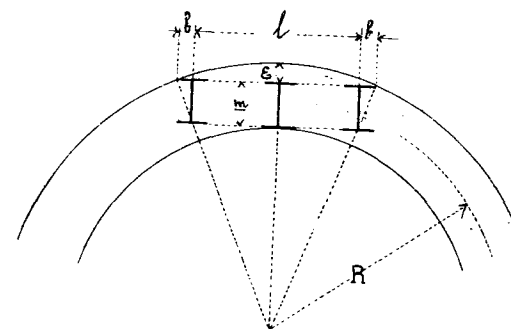
Чер. 4



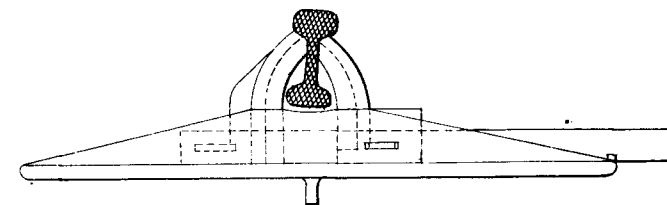
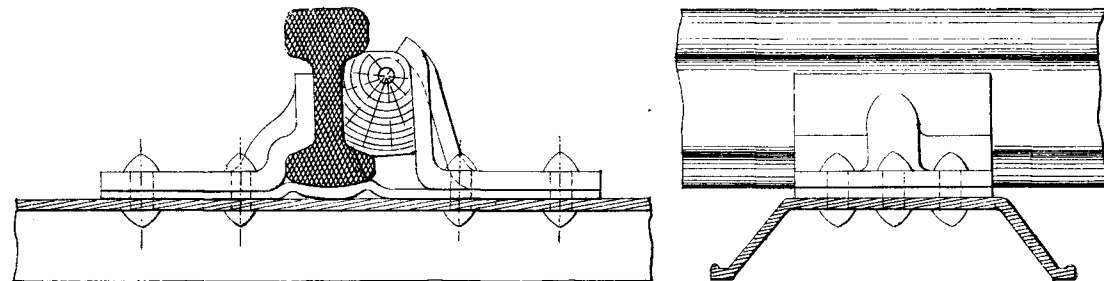
Чер. 5



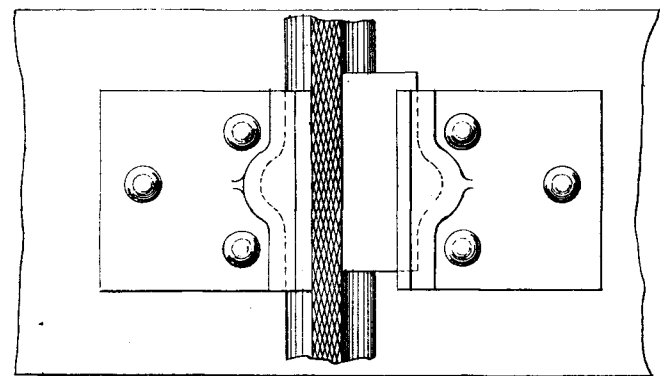
Чер. 6



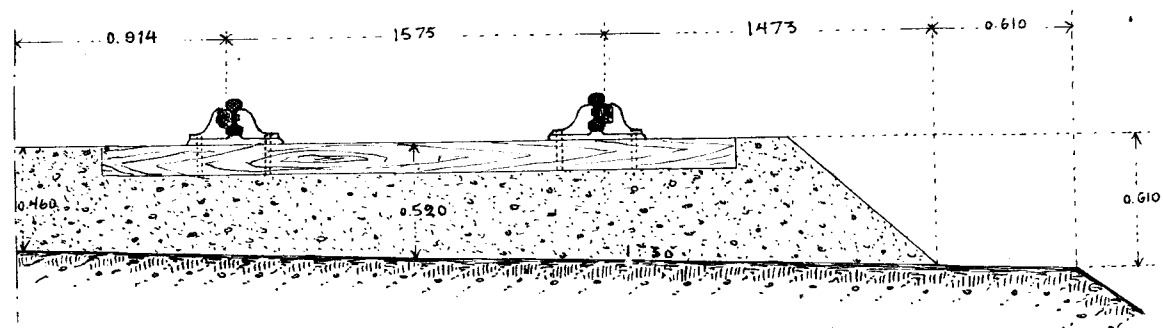
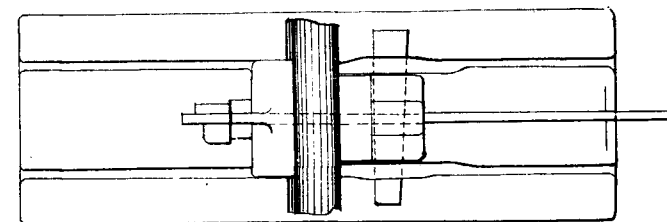
Чер. 9



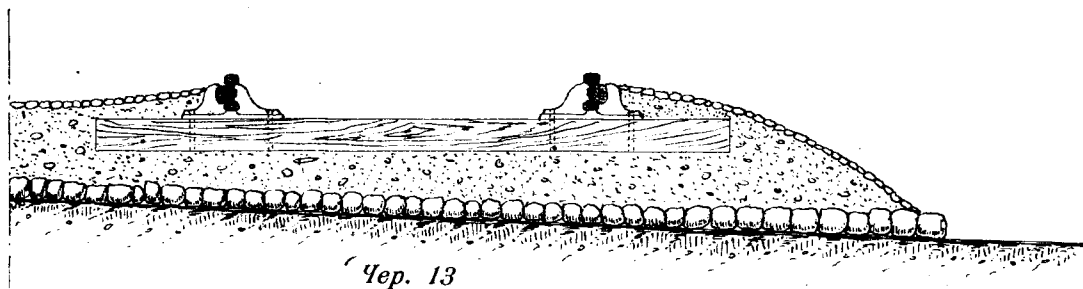
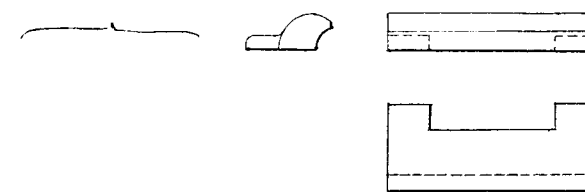
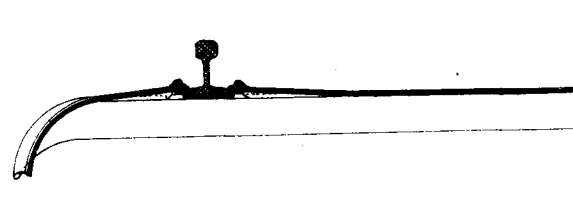
Чер. 16



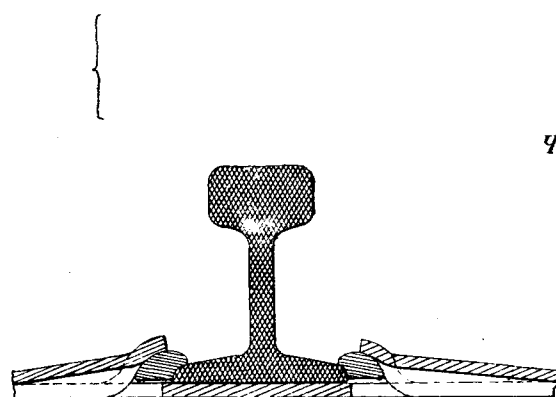
Чер. 14



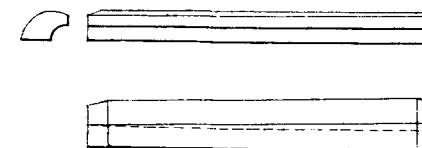
Чер. 12



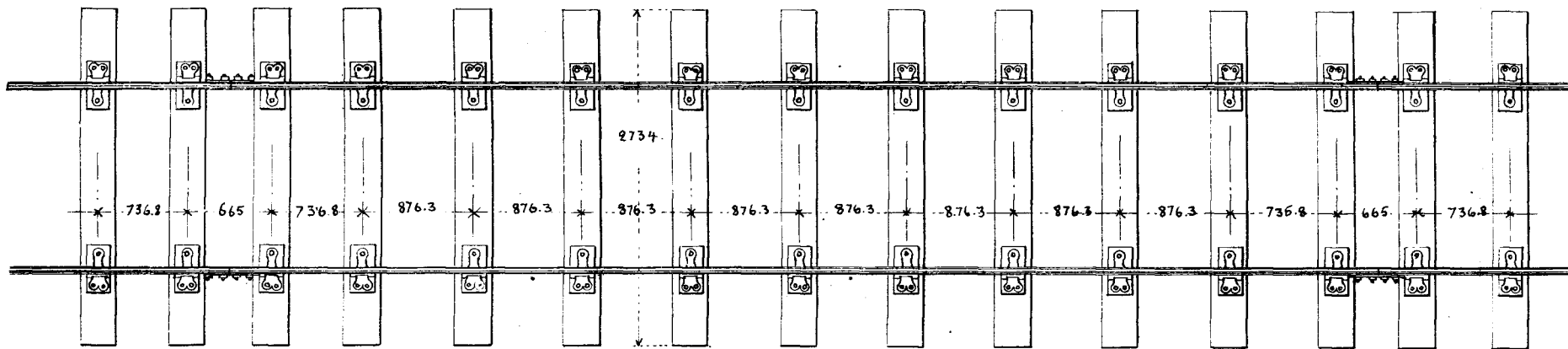
Чер. 13



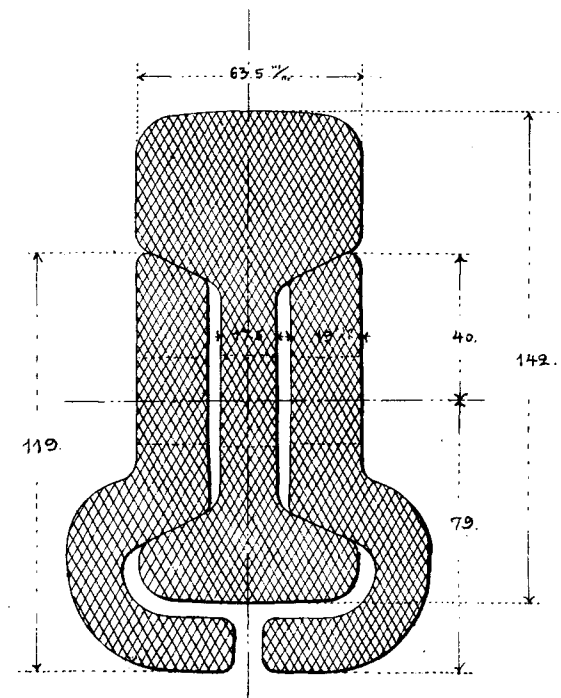
Чер. 15



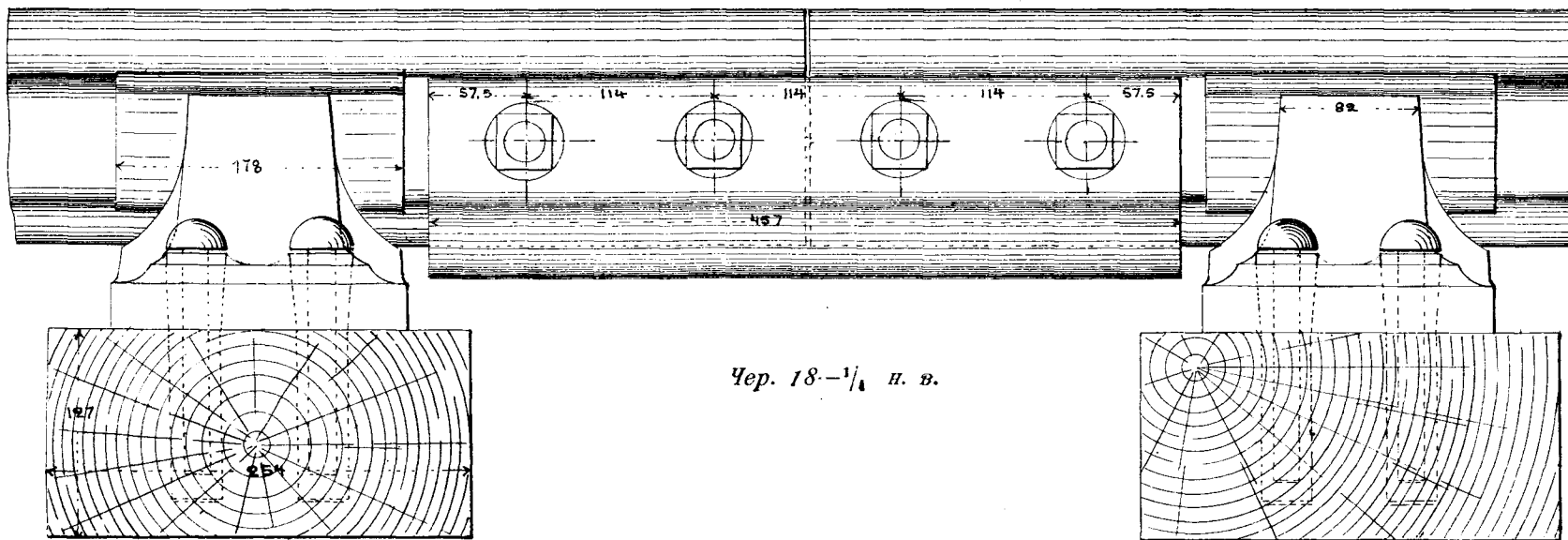
Верхнее строение London & South Western Rw (Чер. 17—24)



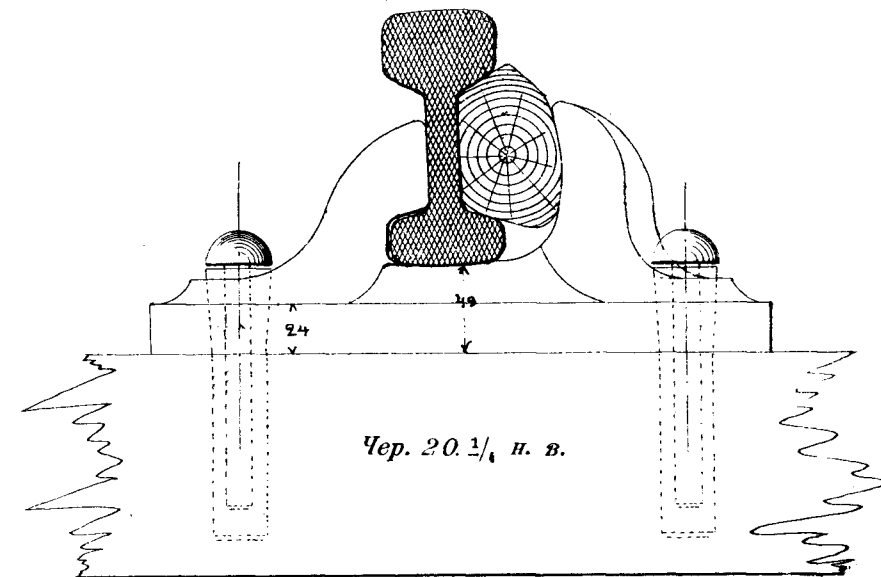
Чер. 17



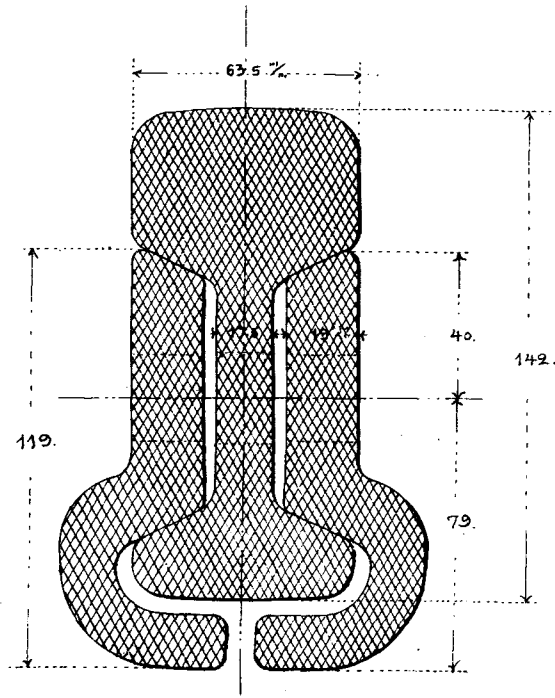
Чер. 19. $\frac{1}{2}$ н. в.



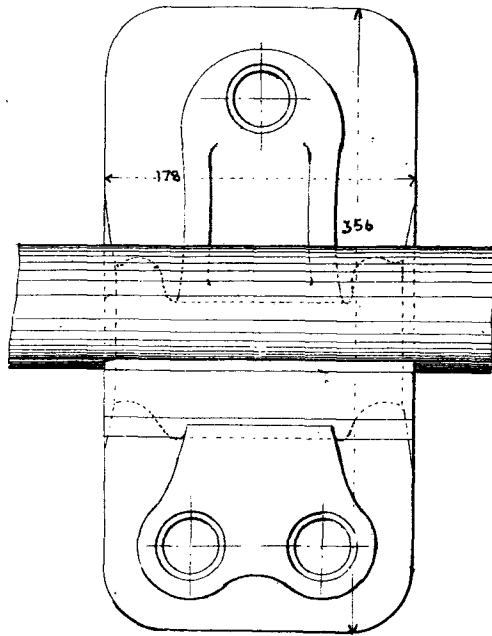
Чер. 18.-1/1 Н. В.



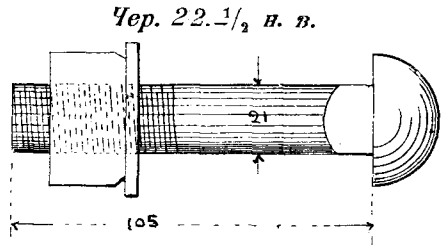
Чер. 20. 1/2, н. в.



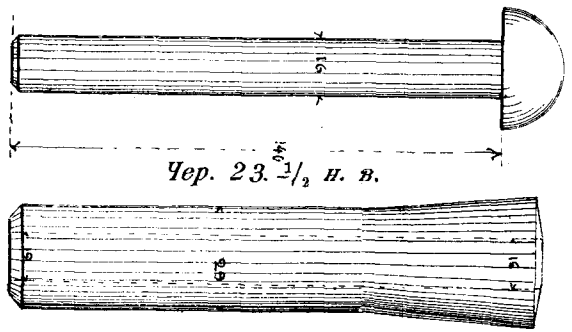
Чер. 19. 1/2 н. в.



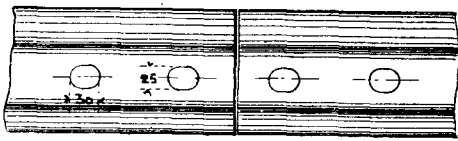
Чер. 21. 1/4 н. в.



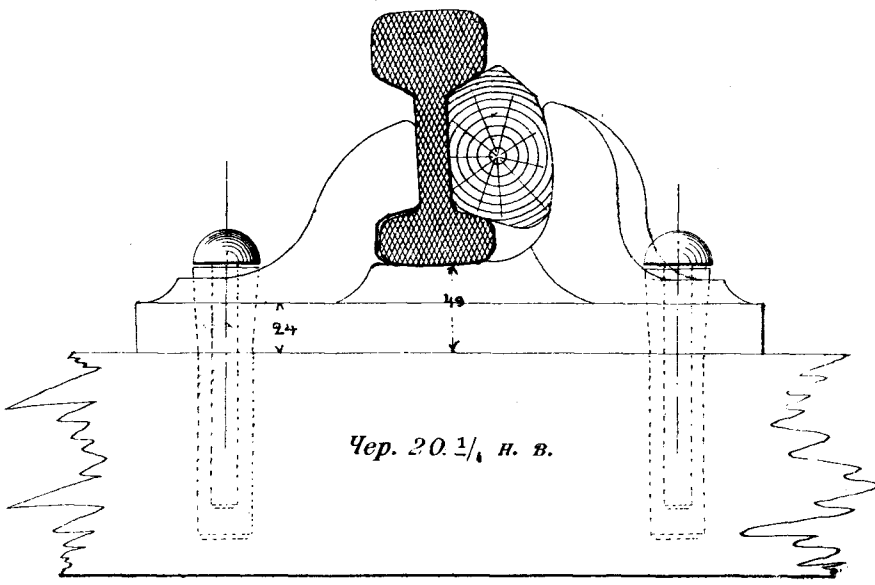
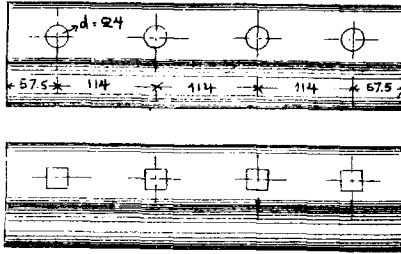
Чер. 22. 1/2 н. в.



Чер. 23. 1/2 н. в.

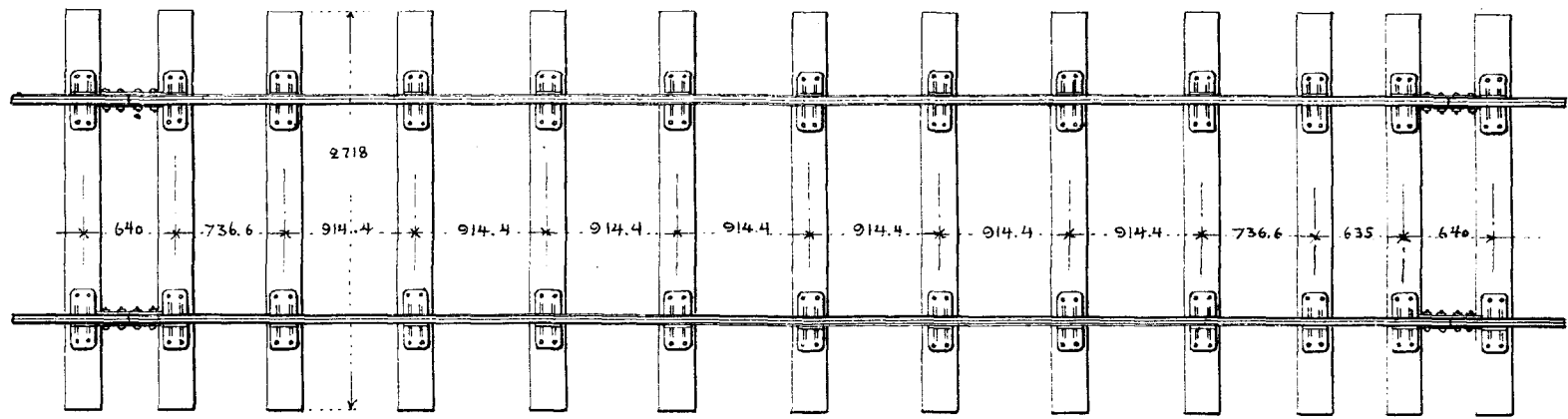


Чер. 24



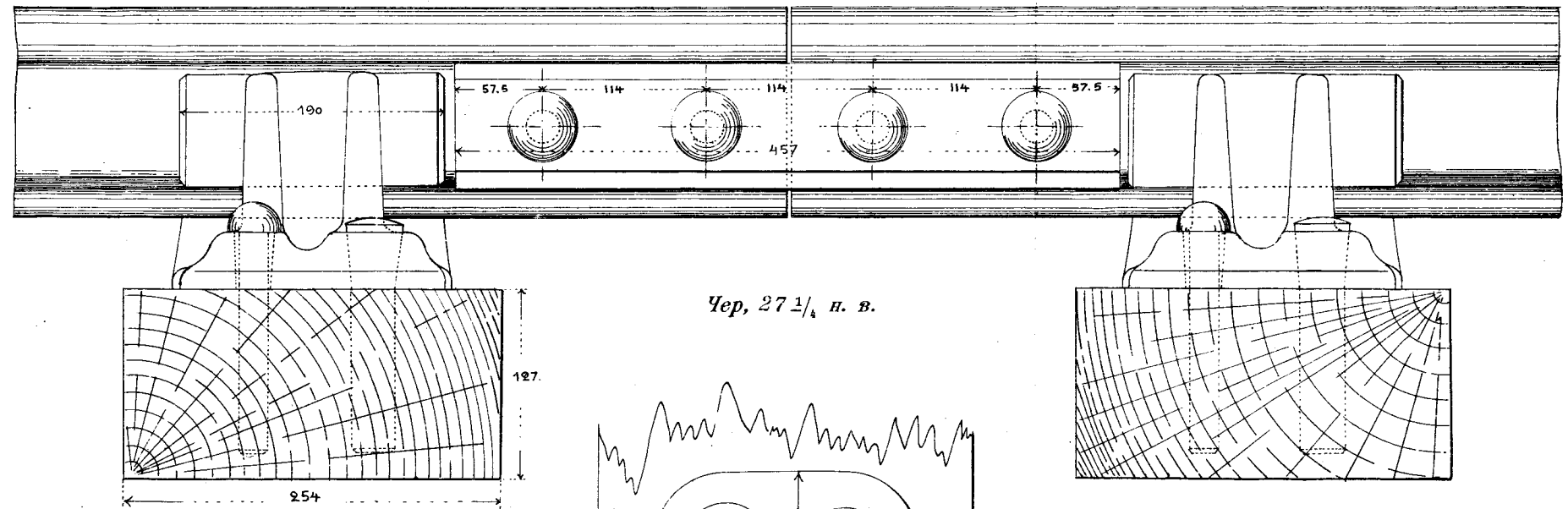
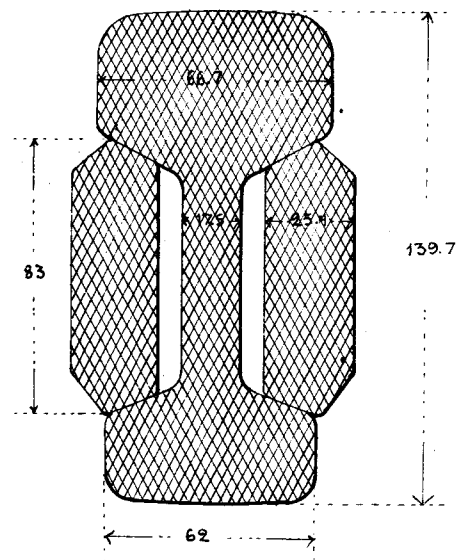
Чер. 20. 1/4 н. в.

Верхнее строение Great Northern Ry / Чер. 25-33 /

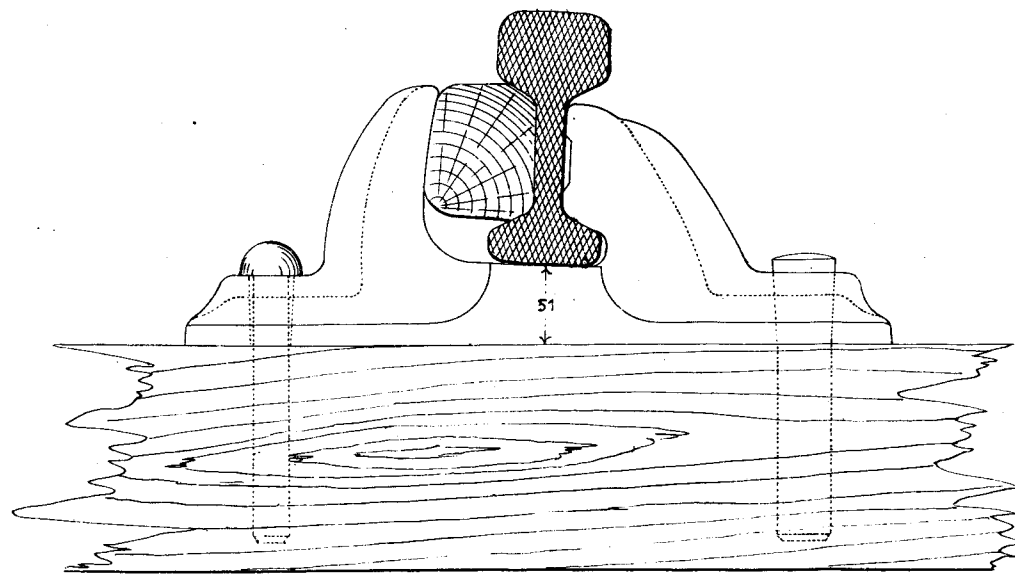
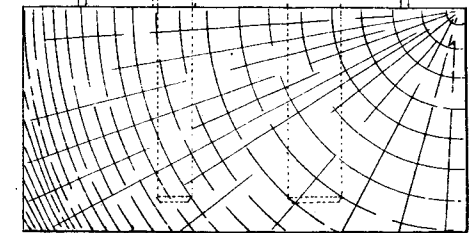


Чер. 25

Чер. 26 $\frac{1}{2}$ н. в.

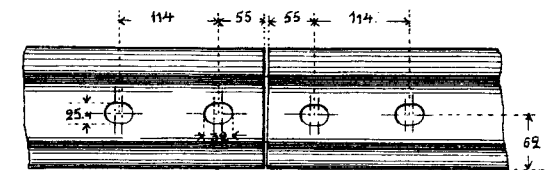
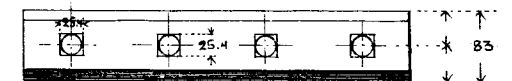
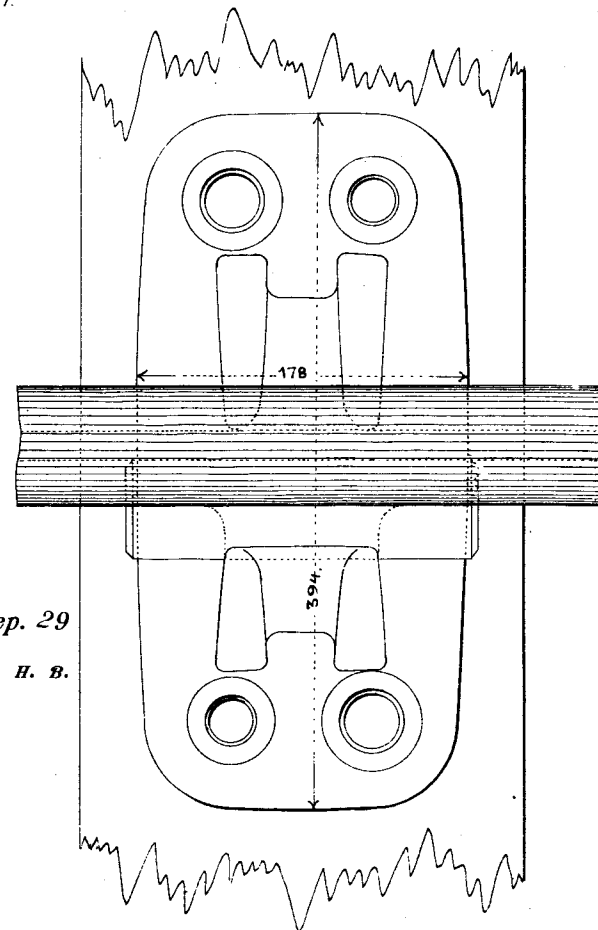


Чер. 27 $\frac{1}{4}$ н. в.

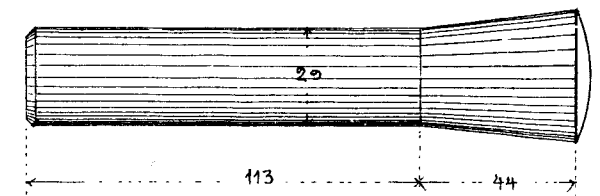


Чер. 28 $\frac{1}{4}$ н. в.

Чер. 29
 $\frac{1}{4}$ н. в.

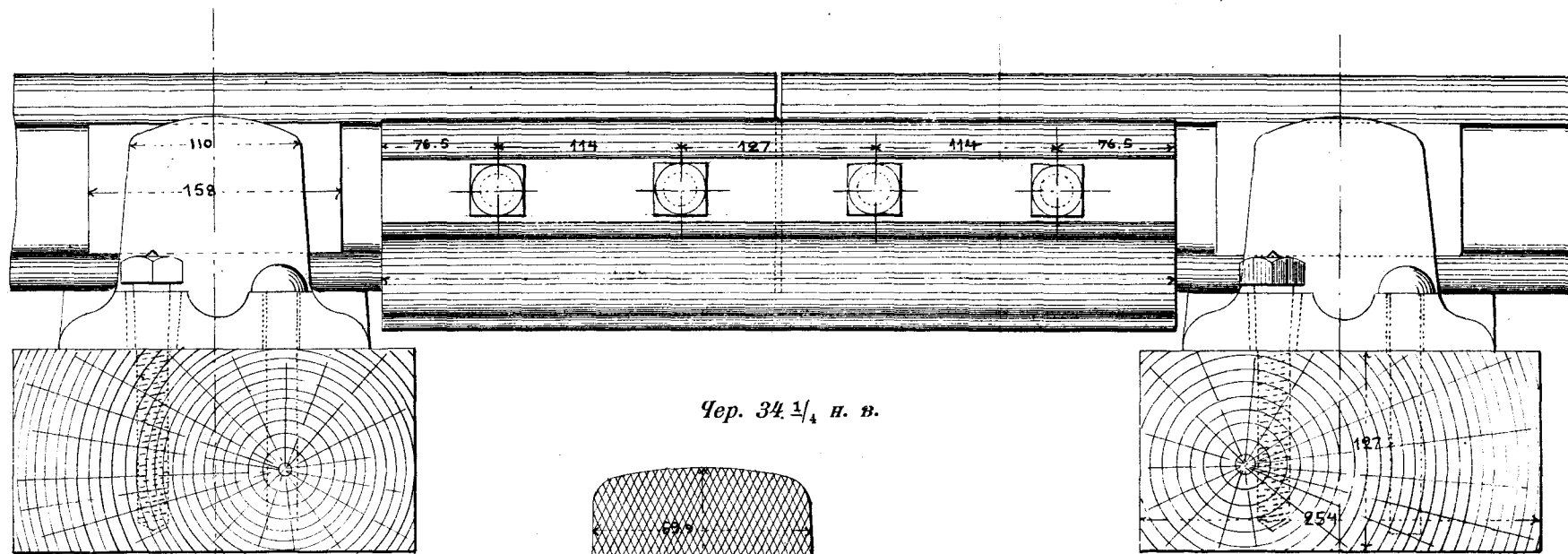
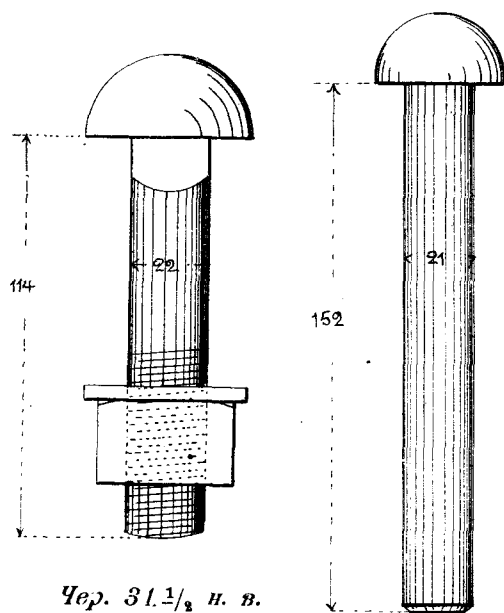
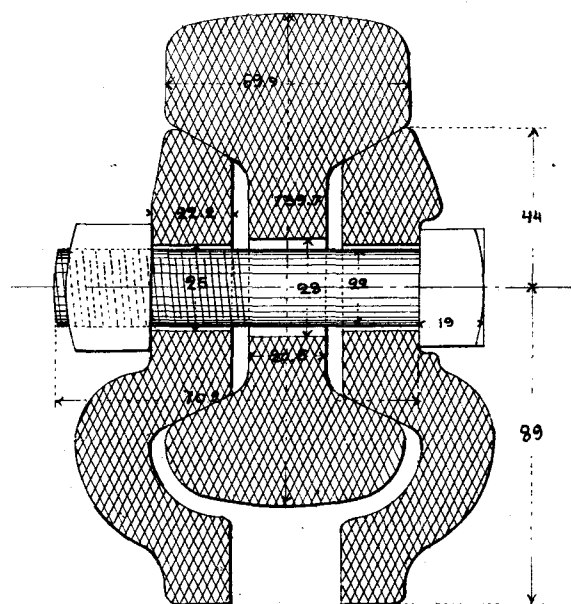
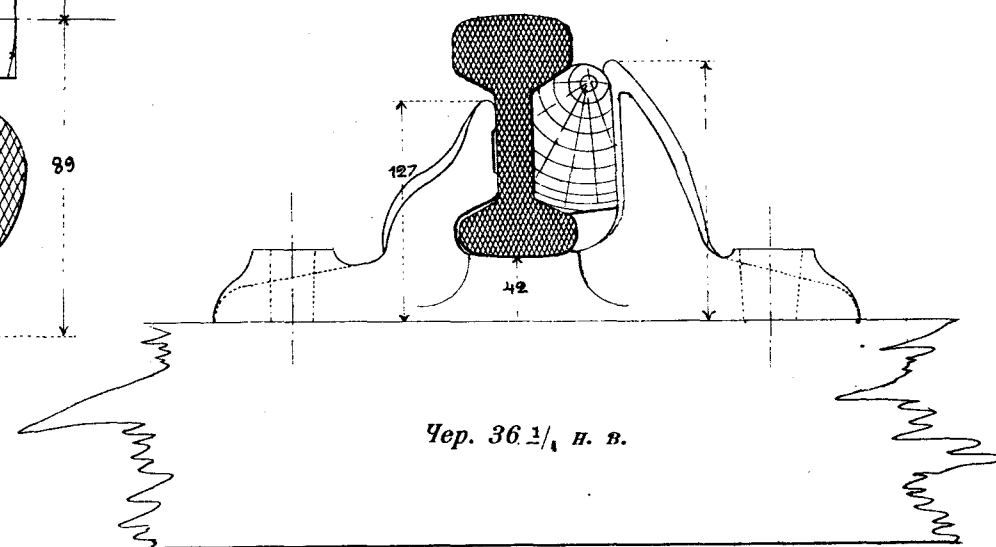


Чер. 30 $\frac{1}{8}$ н. в.

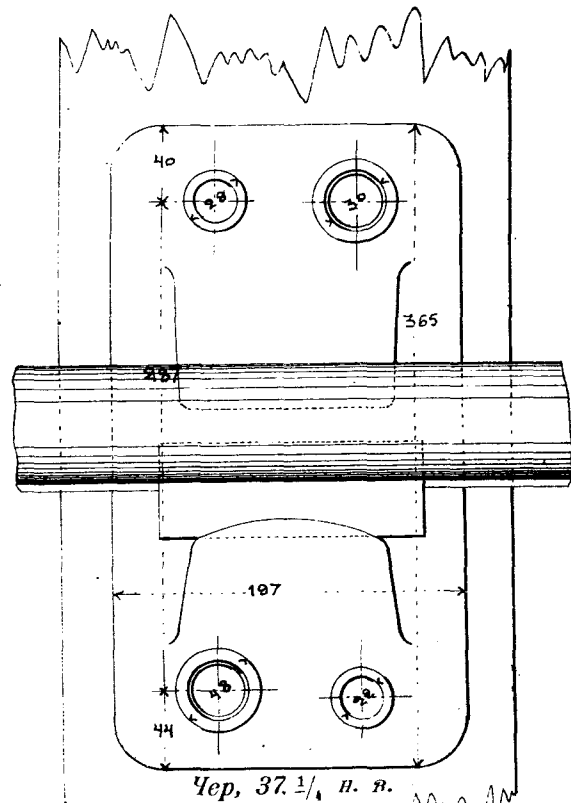


Чер. 32 $\frac{1}{2}$ н. в.

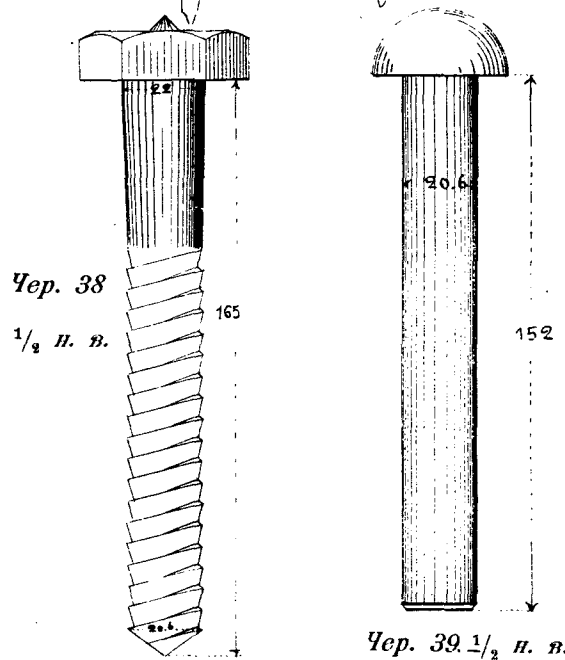
Верхнее строение London & North Western Rwy (Чер. 34—39)

Чер. 34 $\frac{1}{4}$ н. в.Чер. 31 $\frac{1}{2}$ н. в.Чер. 33 $\frac{1}{2}$ н. в.Чер. 35 $\frac{1}{2}$ н. в.Чер. 36 $\frac{1}{4}$ н. в.

Верхнее строение Midland Ry (Чер. 40—45)



Чер. 37. $\frac{1}{4}$ н. в.

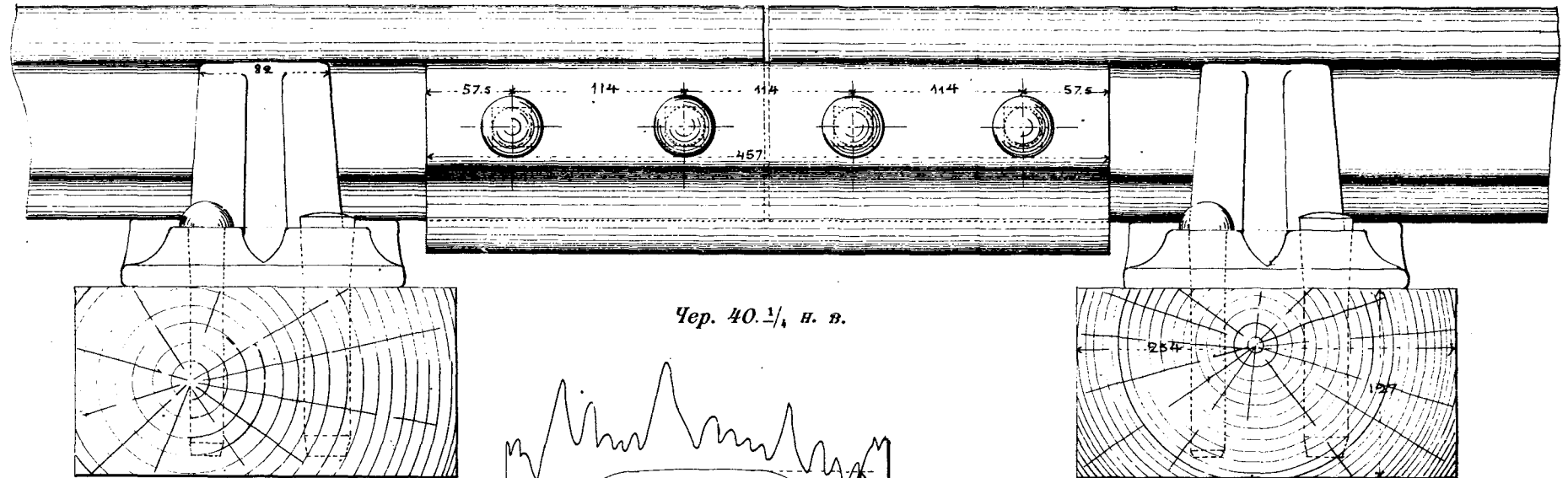


Чер. 38

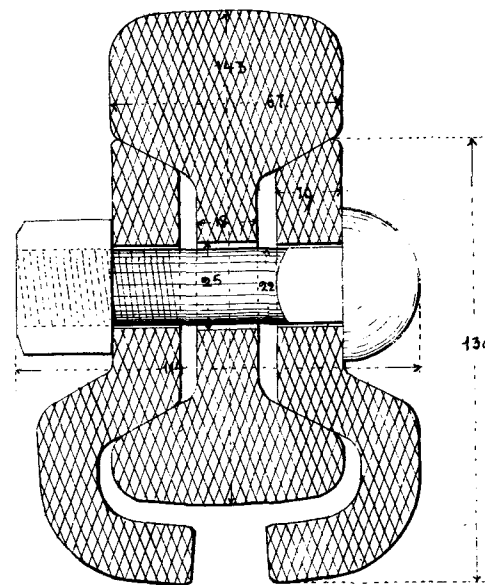
$\frac{1}{2}$ н. в.

Чер. 39. $\frac{1}{2}$ н. в.

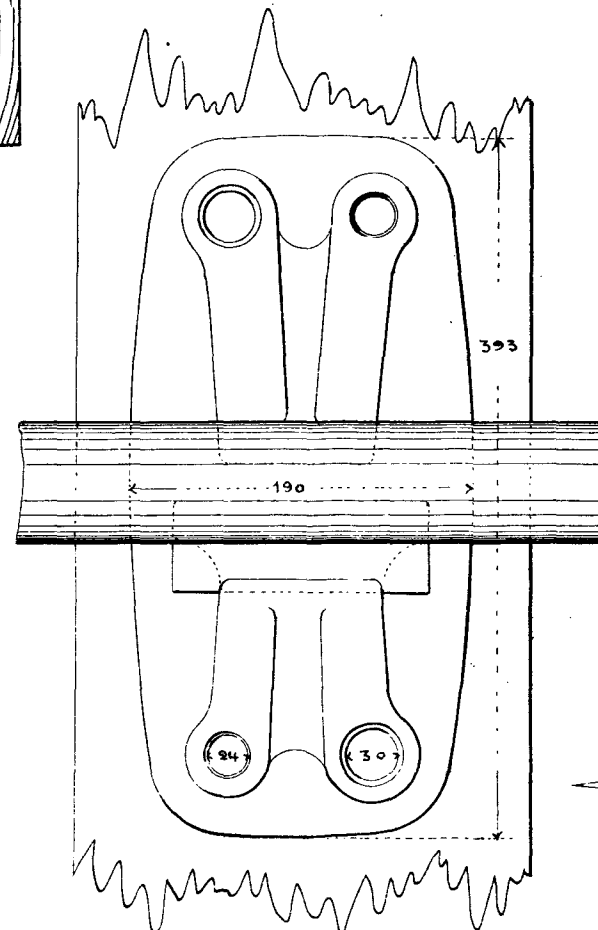
Цеглинский. Железные дороги Англии.



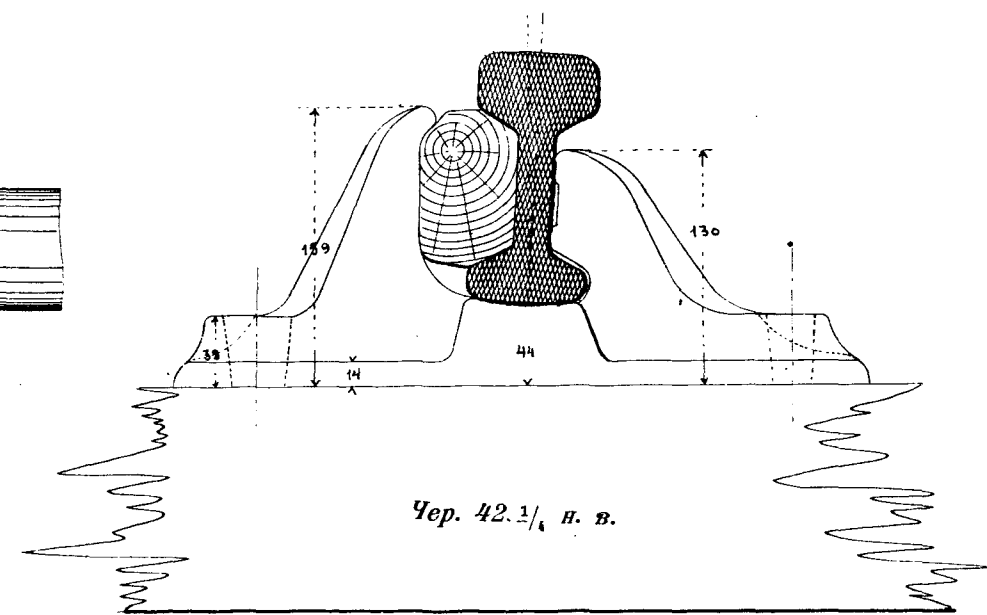
Чер. 40. $\frac{1}{4}$ н. в.



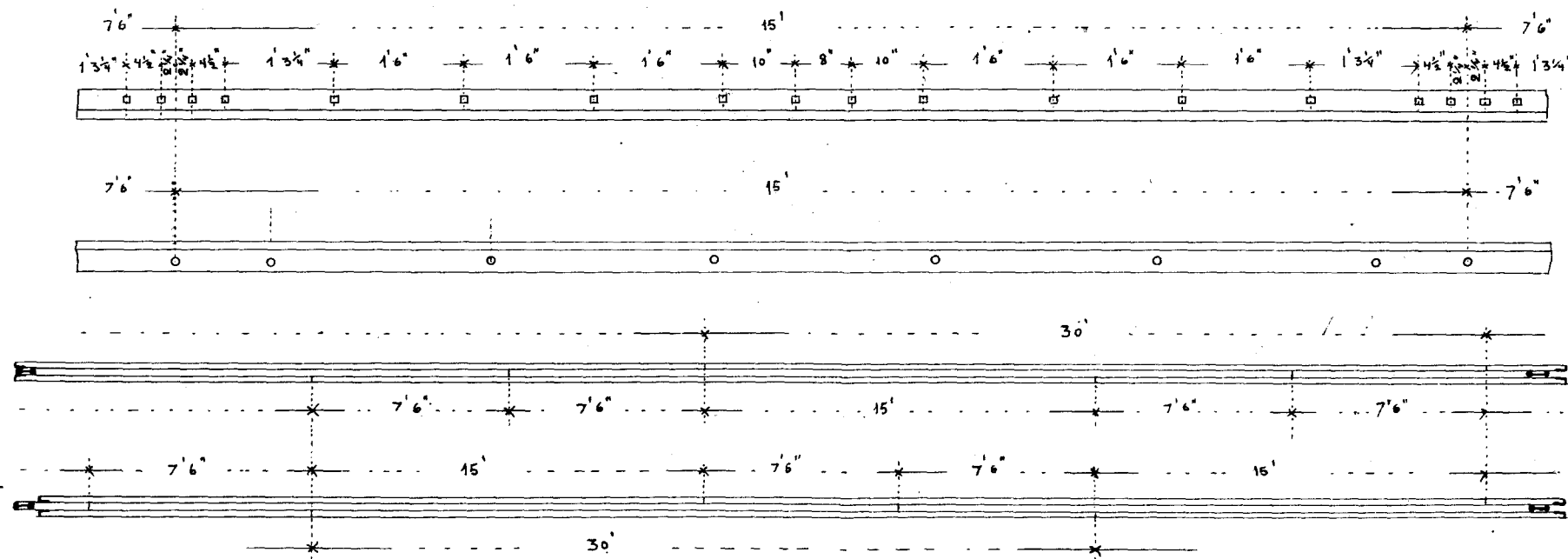
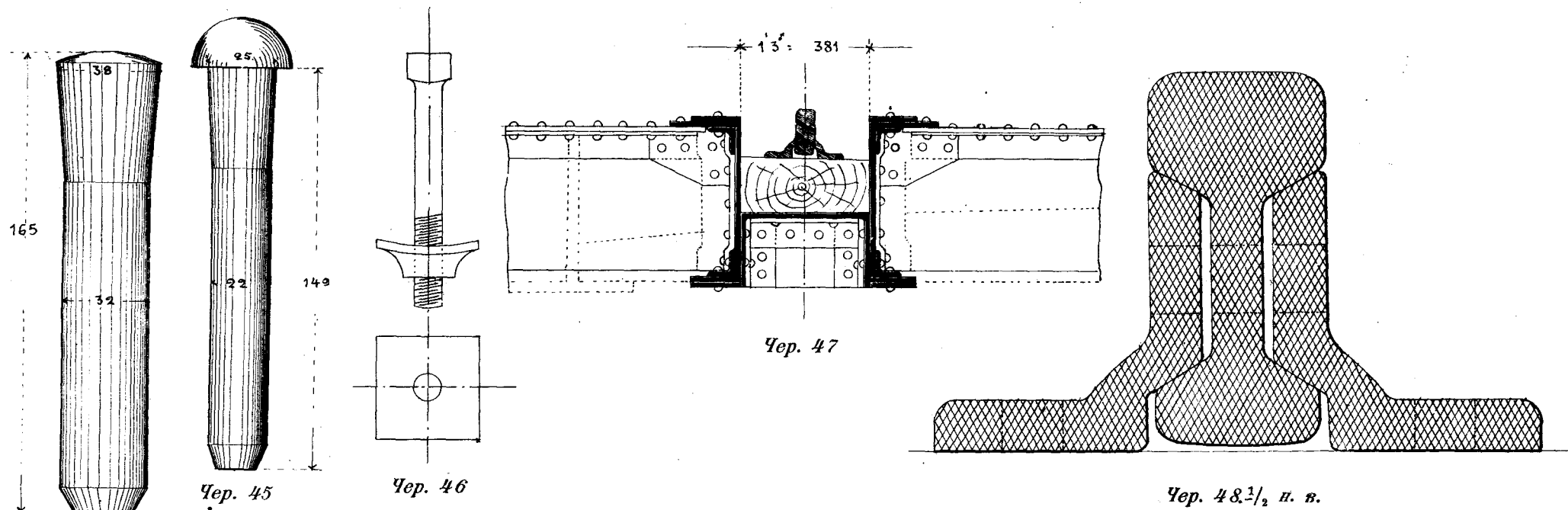
Чер. 41. $\frac{1}{2}$ н. в.



Чер. 43. $\frac{1}{4}$ н. в.

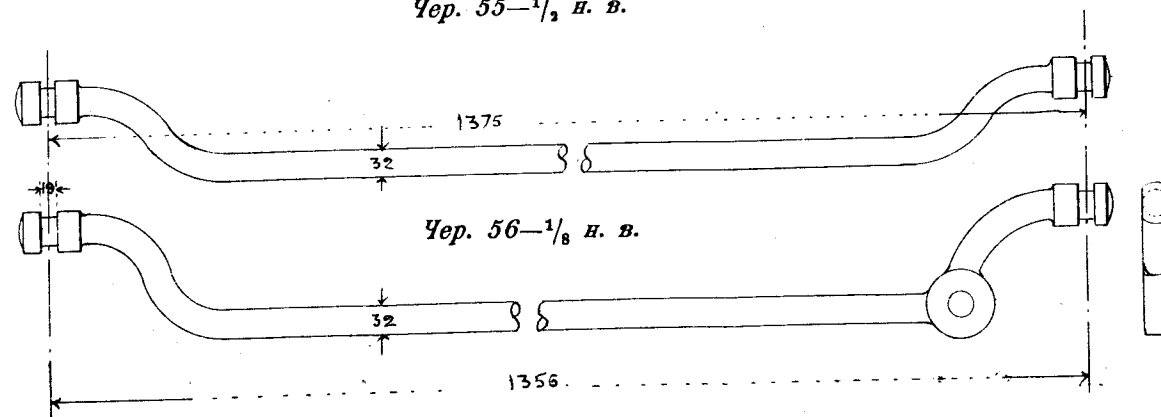
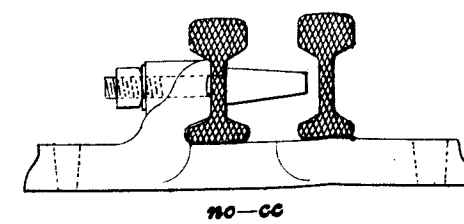
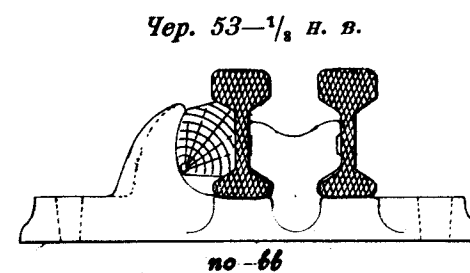
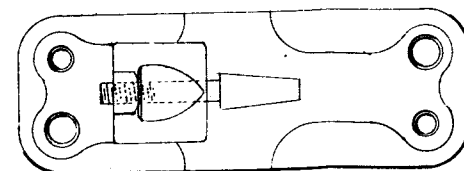
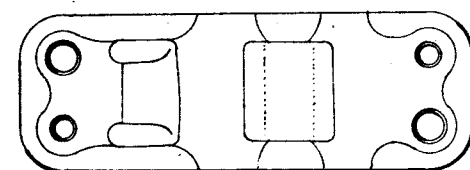
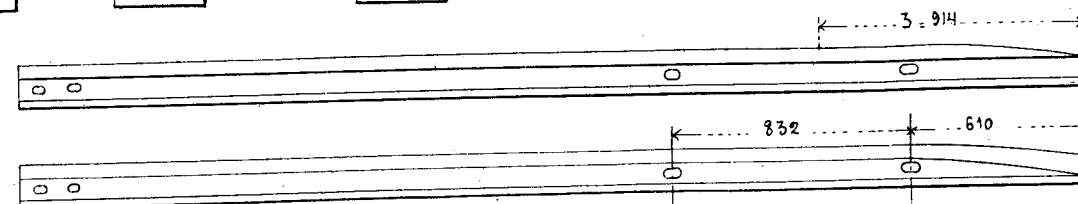
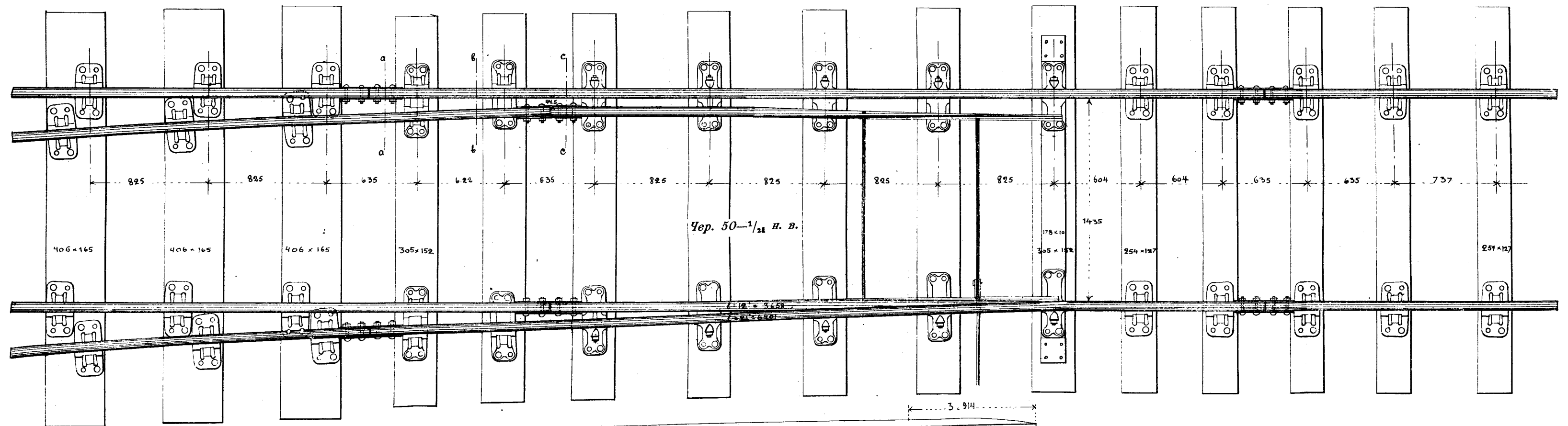


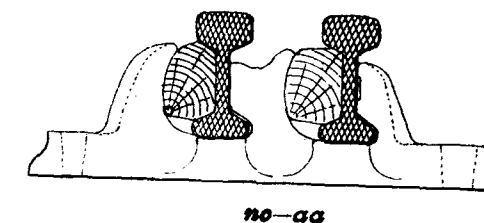
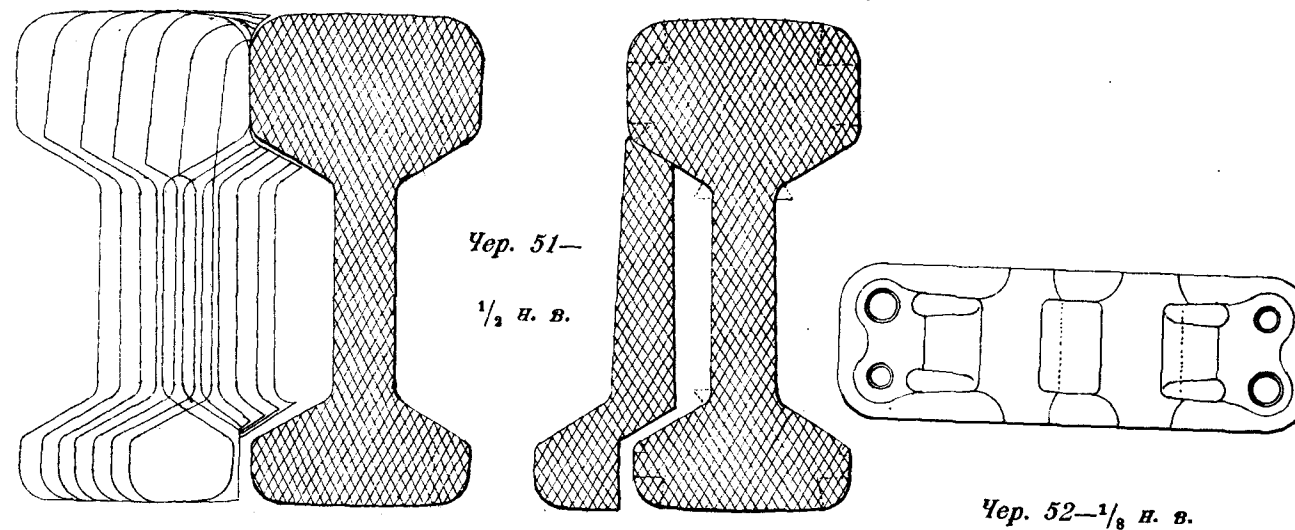
Чер. 42. $\frac{1}{4}$ н. в.



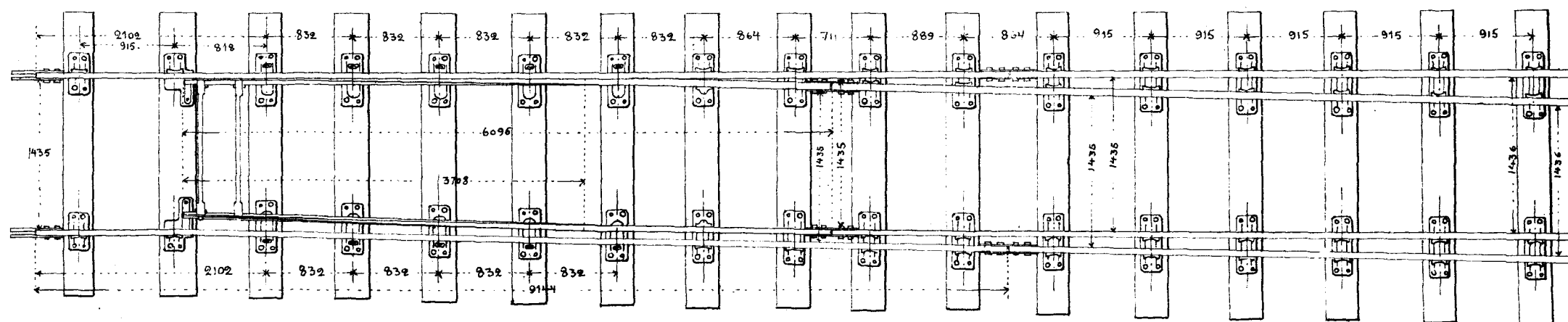
Чер. 49

Стрелка съ 12 фут. остряками С. М. Р. (Чер. 50—56)

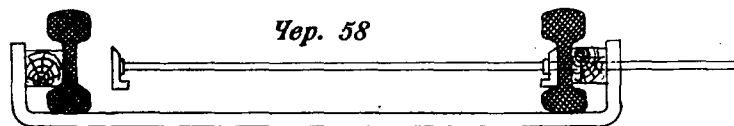




Стрелка съ 20 фут. остриями Л. & М. Ш. Р.

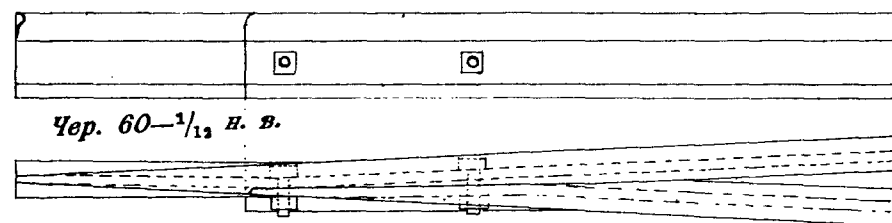
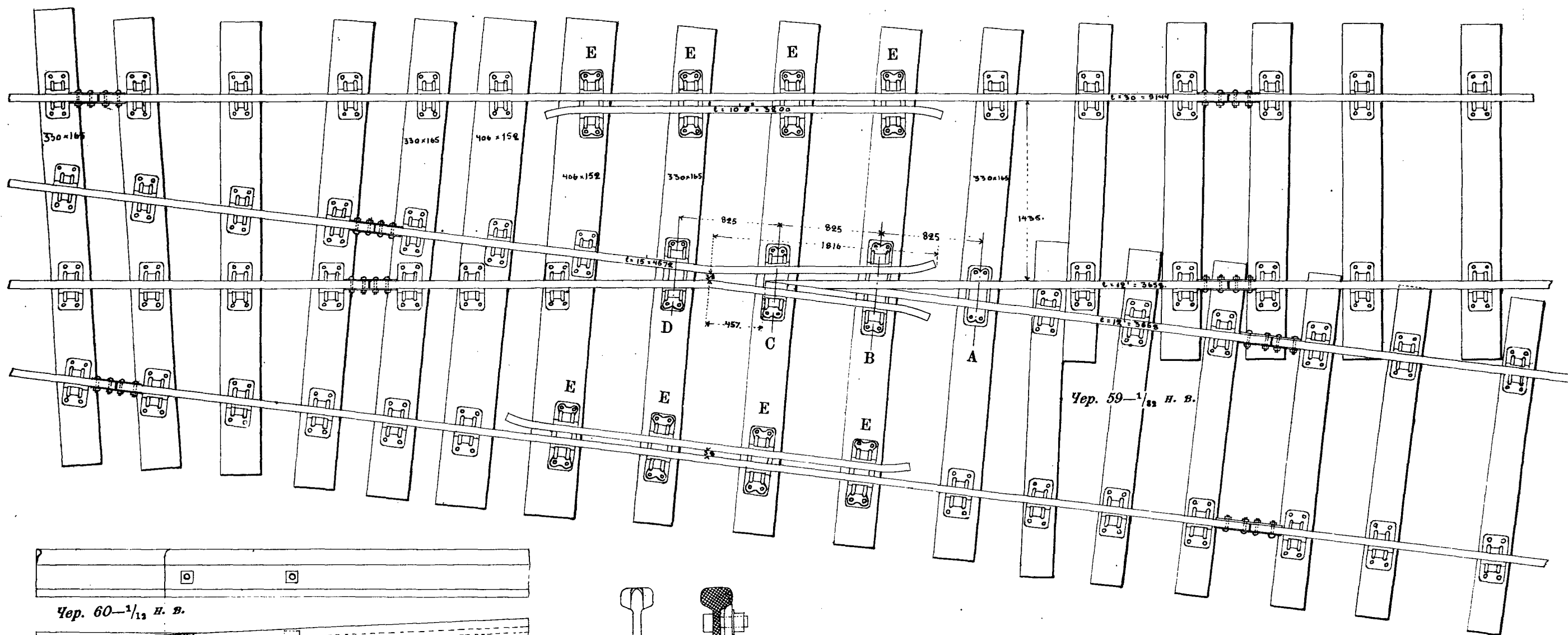


Чер. 57— $\frac{1}{18}$ н. в.

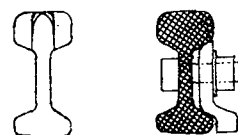


Чер. 58

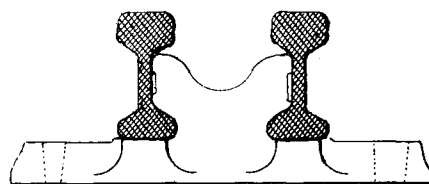
Встрая крестовина (1:8) Е. М. Р. (Чер. 59—67)



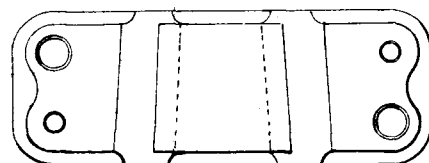
Чер. 60-¹/₁₂ Н. В.



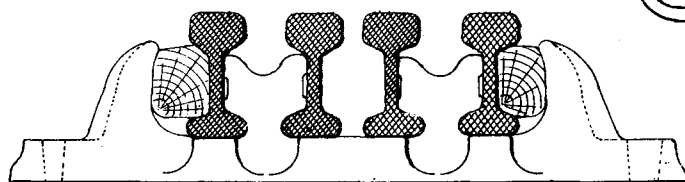
Чер. 61-¹/₈ Н. В.



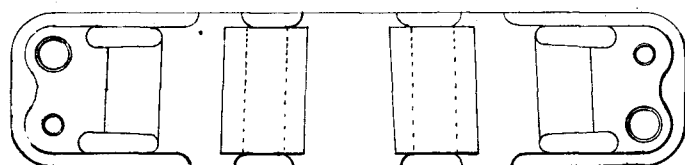
подушка А



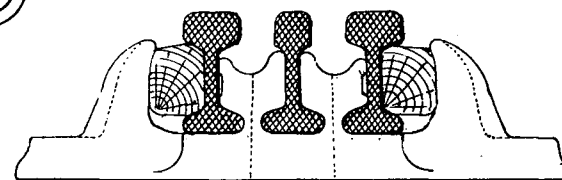
Чер. 62— $\frac{1}{8}$ н. в.



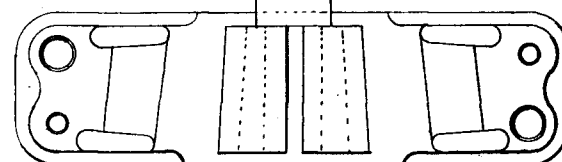
подушка В



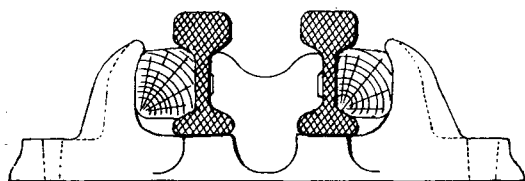
Чер. 63— $\frac{1}{8}$ н. в.



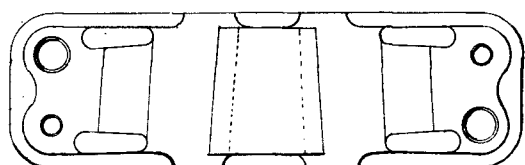
подушка С



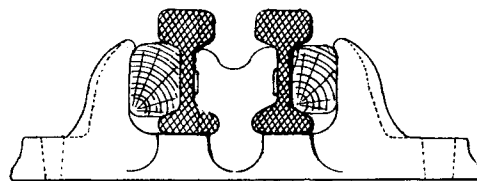
Чер. 64— $\frac{1}{8}$ н. в.



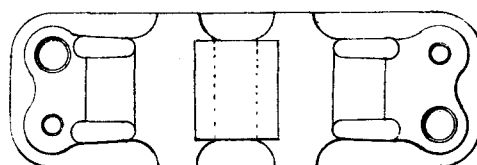
подушка D



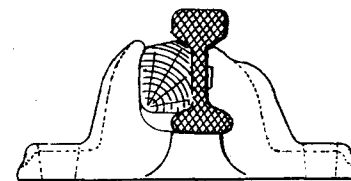
Чер. 65— $\frac{1}{8}$ н. в.



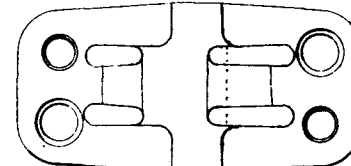
подушка E



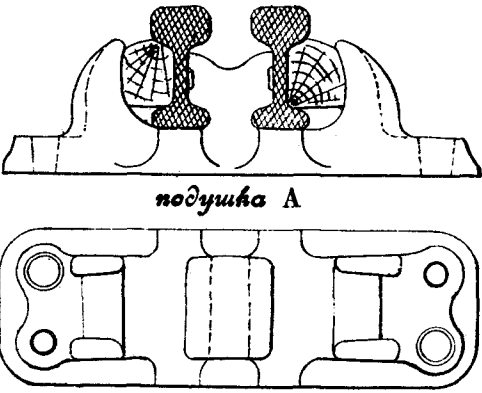
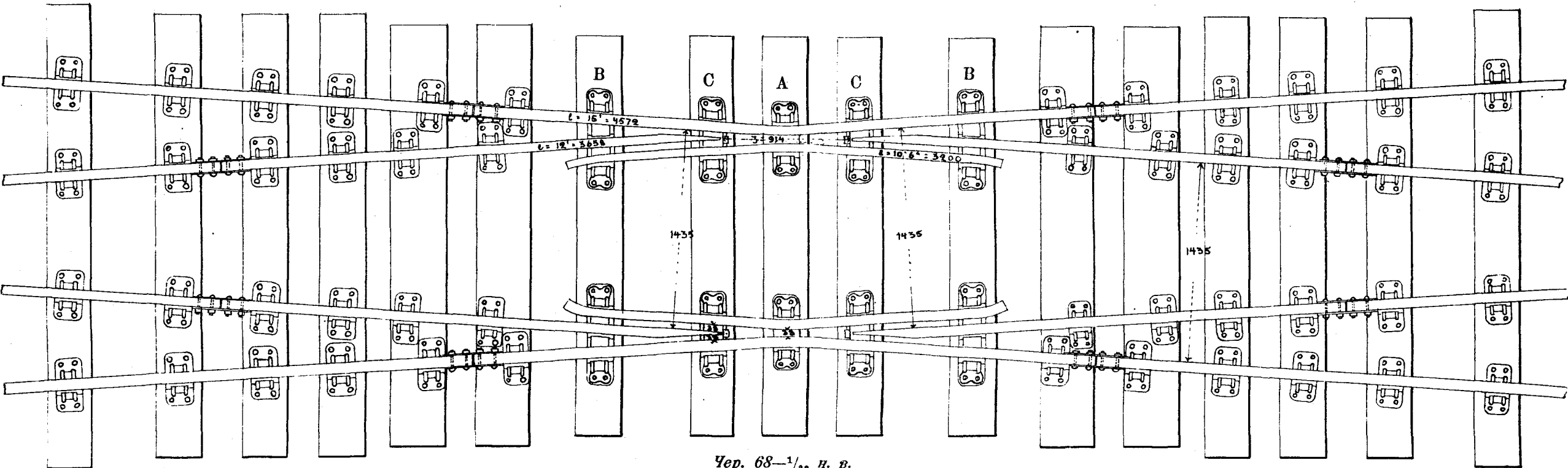
Чер. 66— $\frac{1}{8}$ н. в.



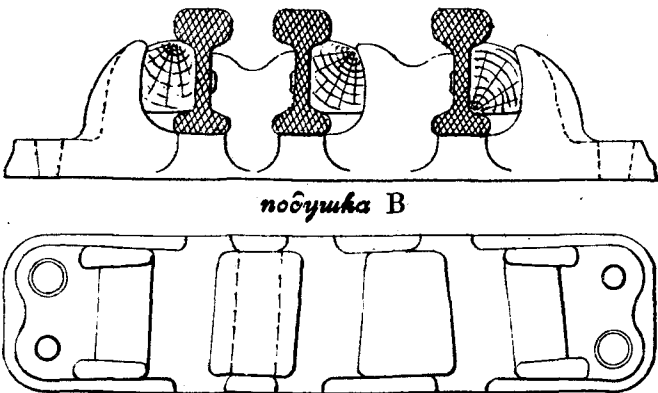
промежуточные подушки



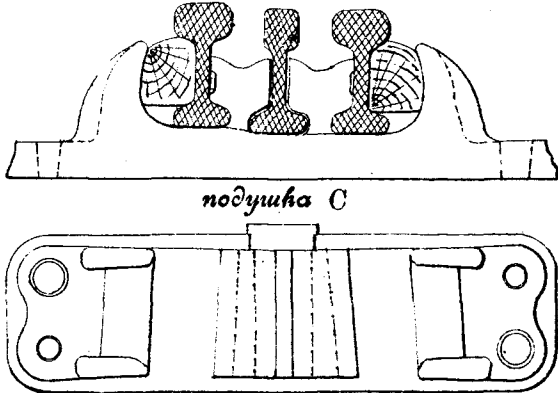
Чер. 67— $\frac{1}{8}$ н. в.



Чер. 69— $\frac{1}{8}$ н. в.

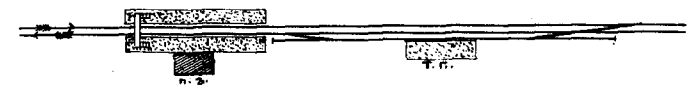


Чер. 70— $\frac{1}{8}$ н. в.

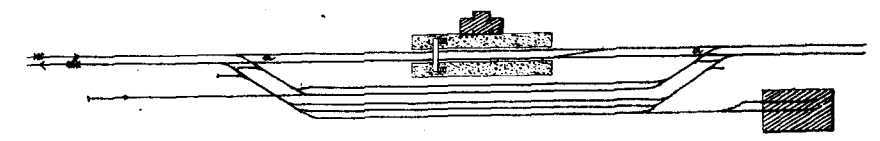


Чер. 71— $\frac{1}{8}$ н. в.

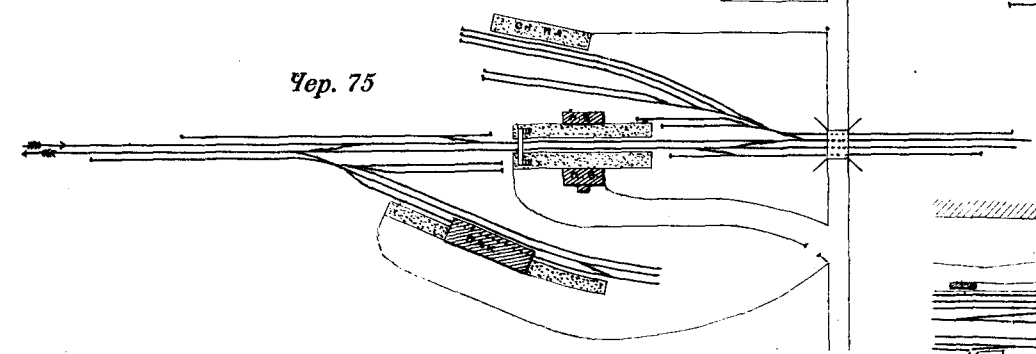
Чер. 74



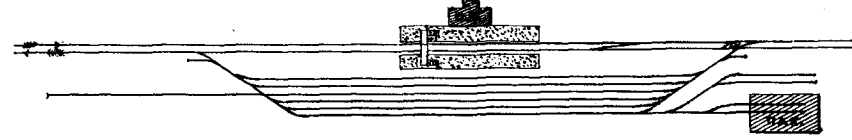
Чер. 77



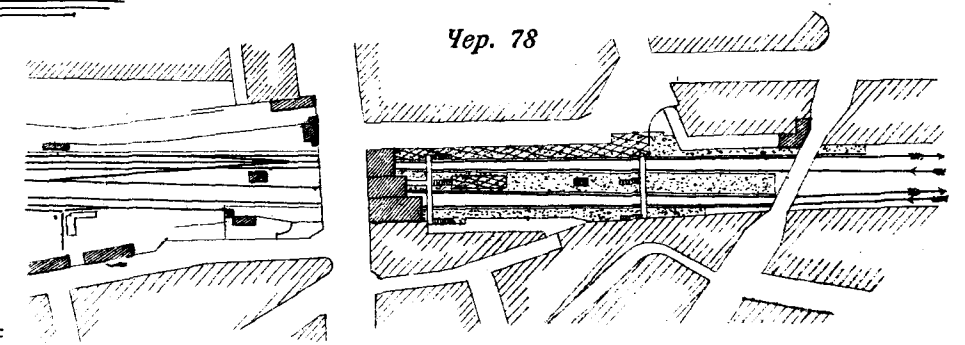
Чер. 75



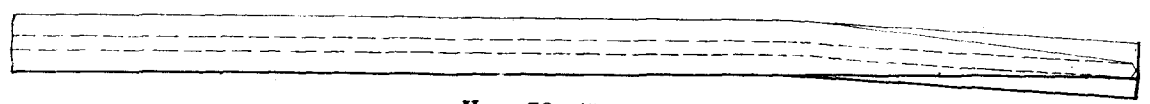
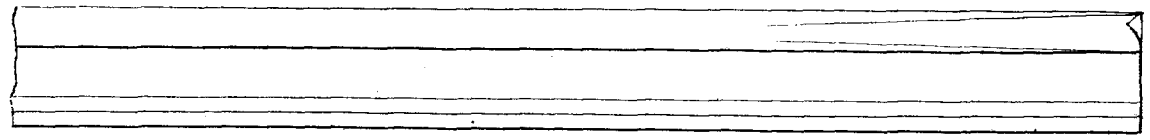
Чер. 76



Чер. 78

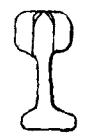
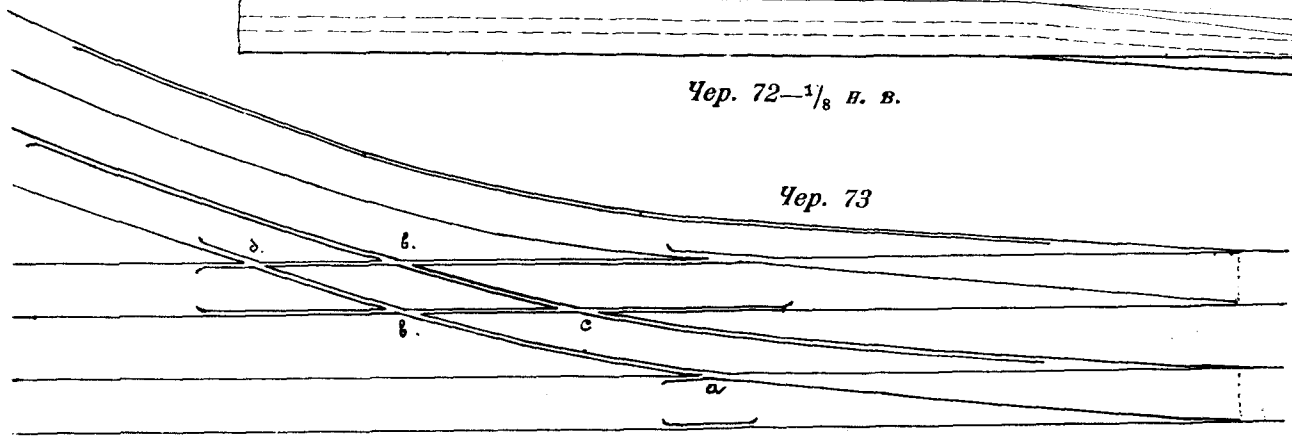


Kilbuck station L. & N. W. R.

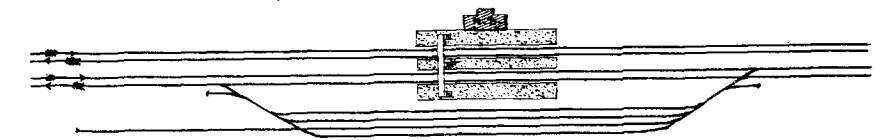


Чер. 72— $\frac{1}{8}$ п. в.

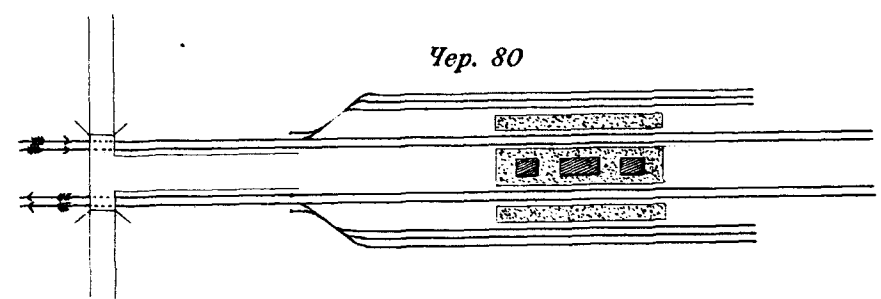
Чер. 73

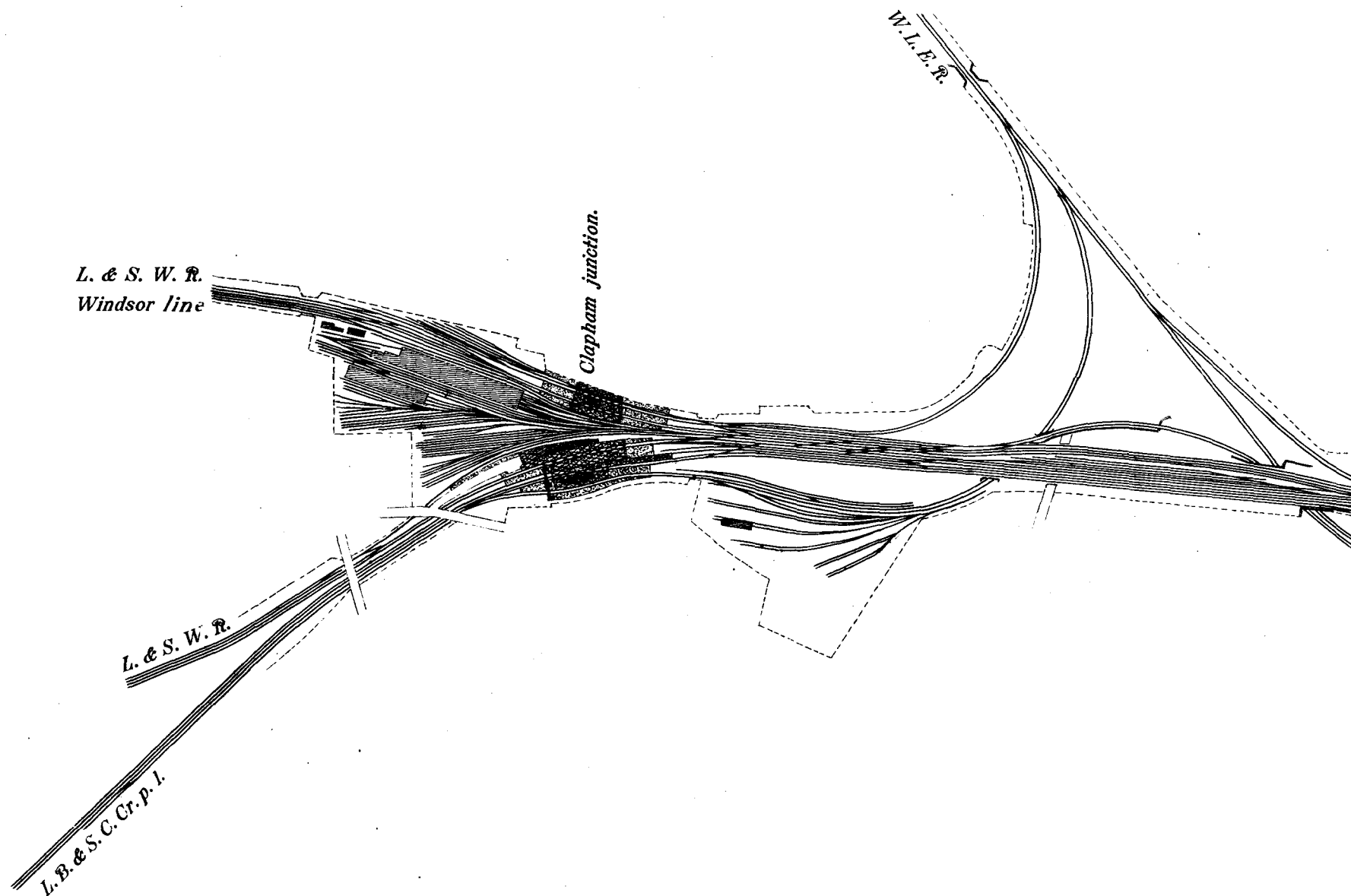


Чер. 79



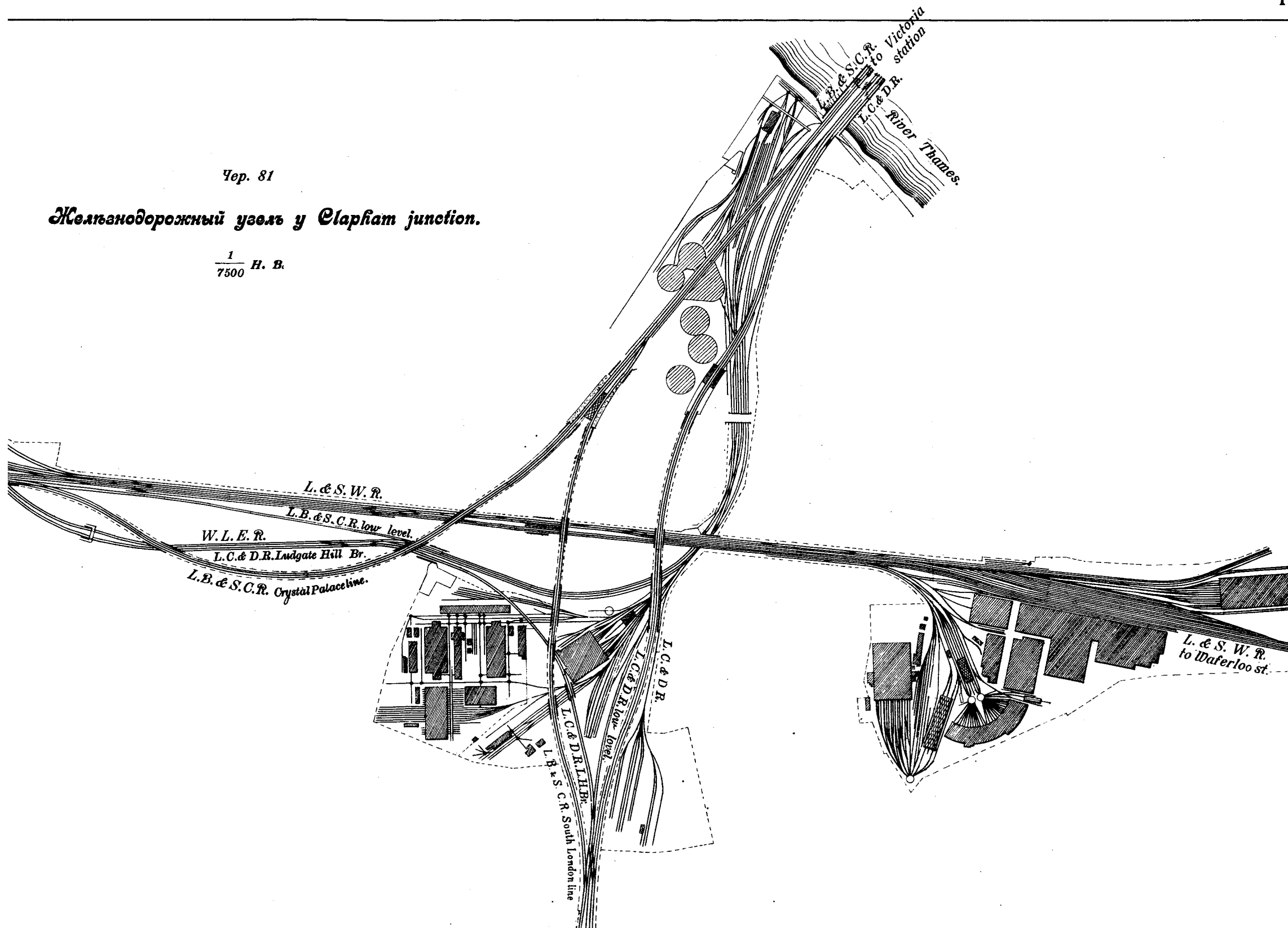
Чер. 80

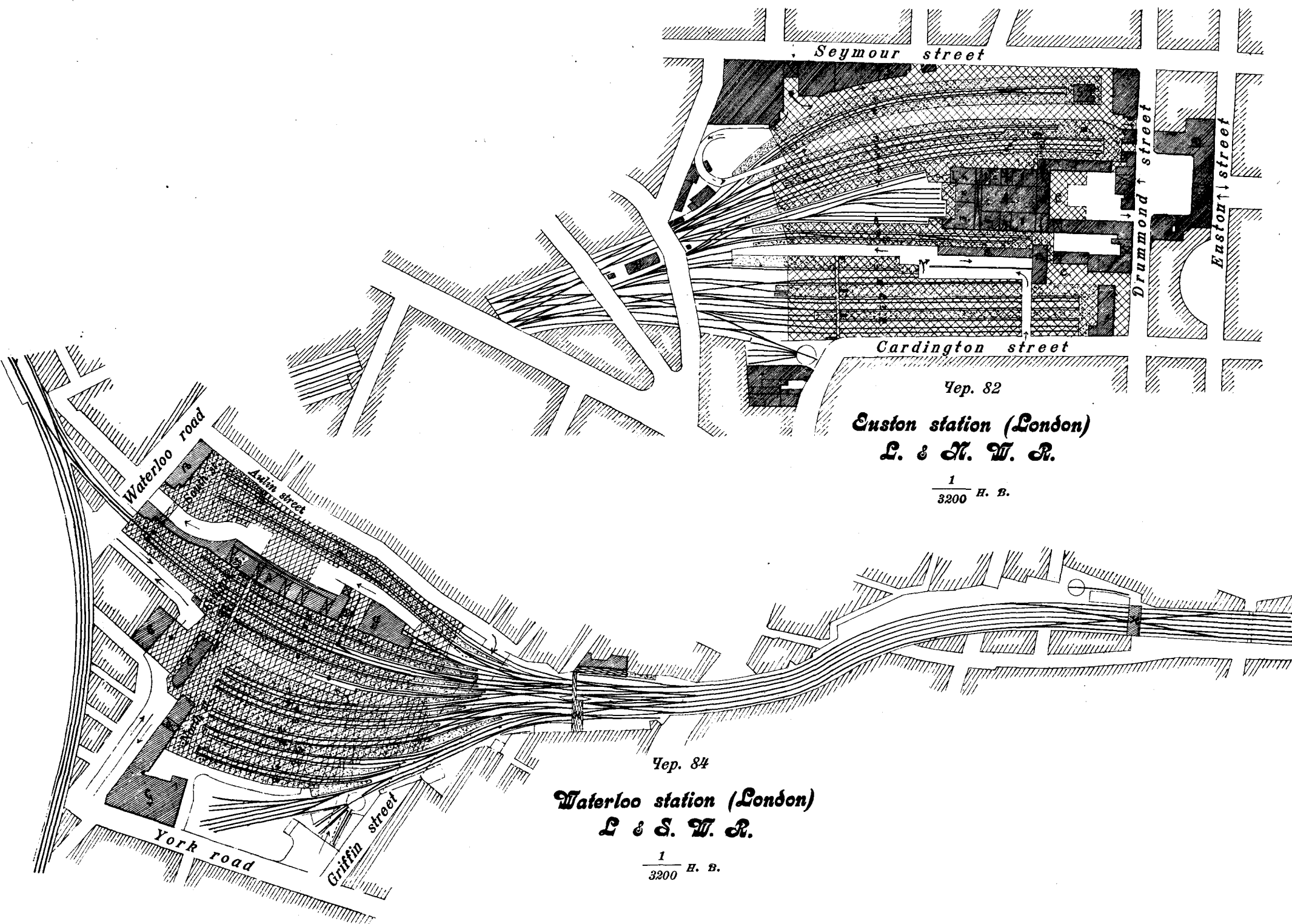


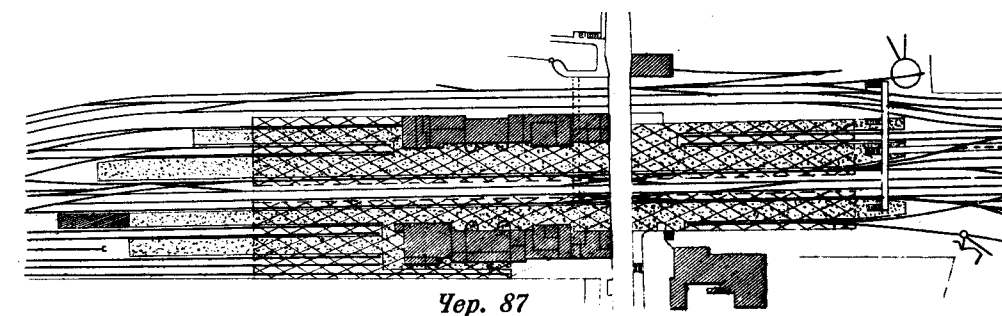
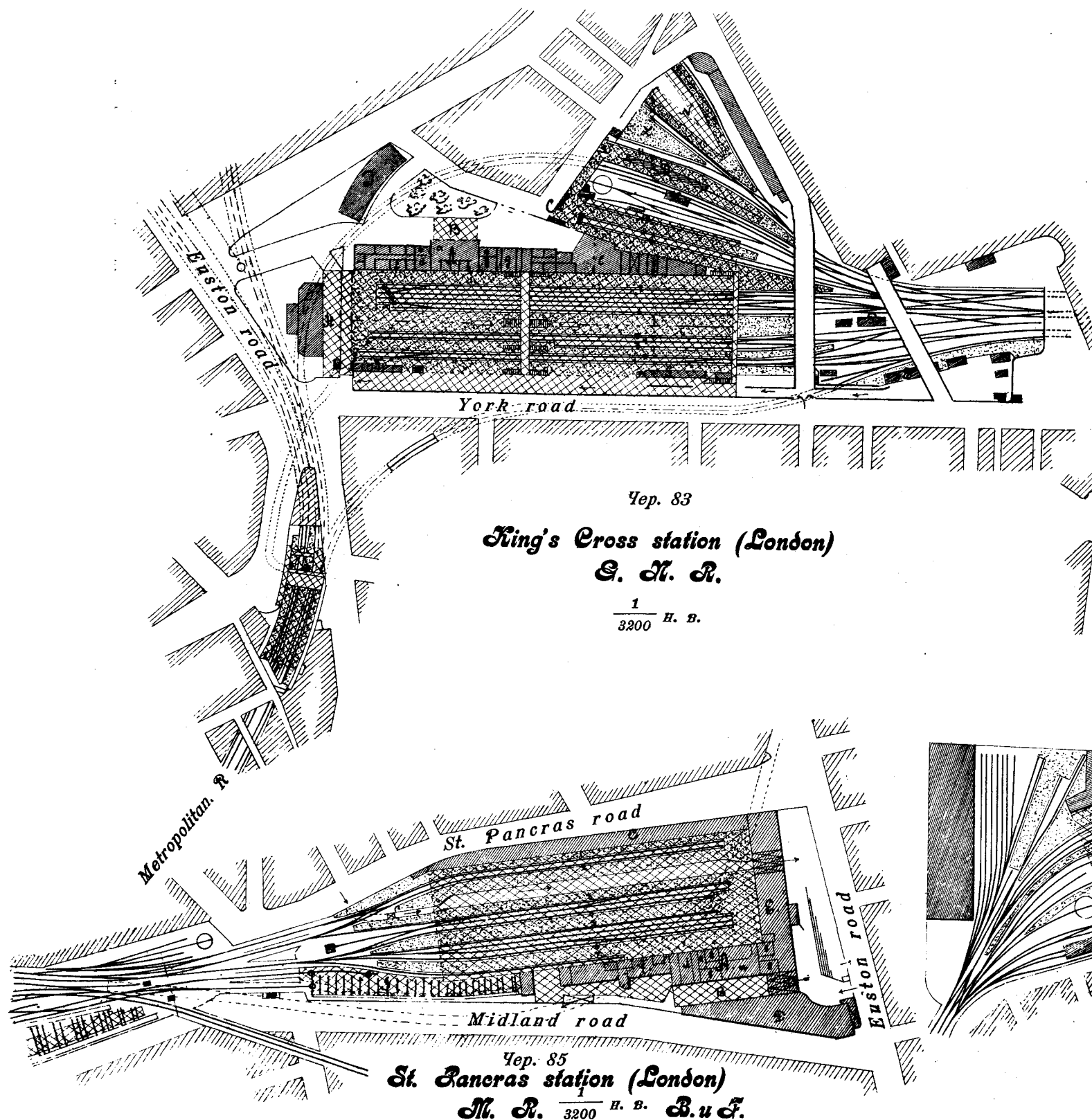


Чер. 81

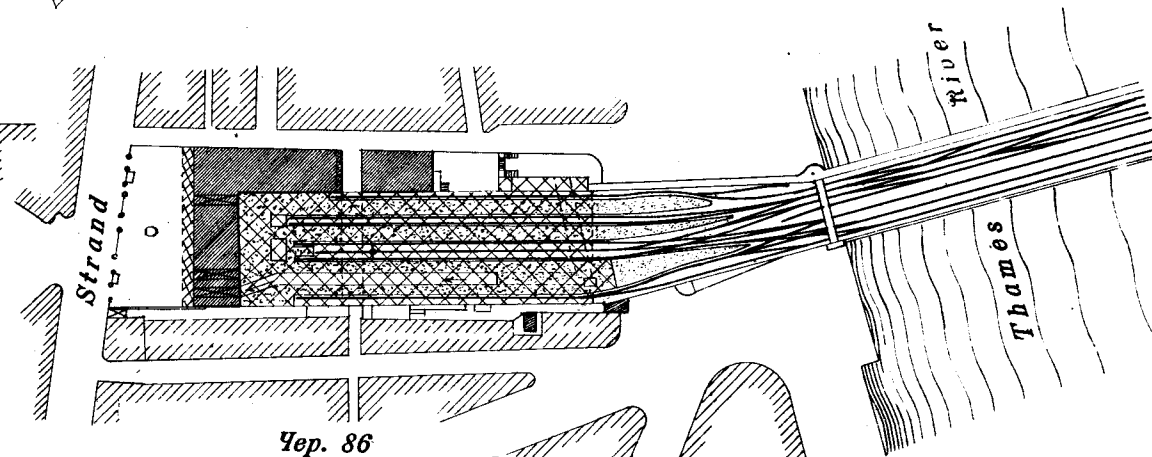
Железнодорожный узел у Clapham junction.

 $\frac{1}{7500}$ Н. В.

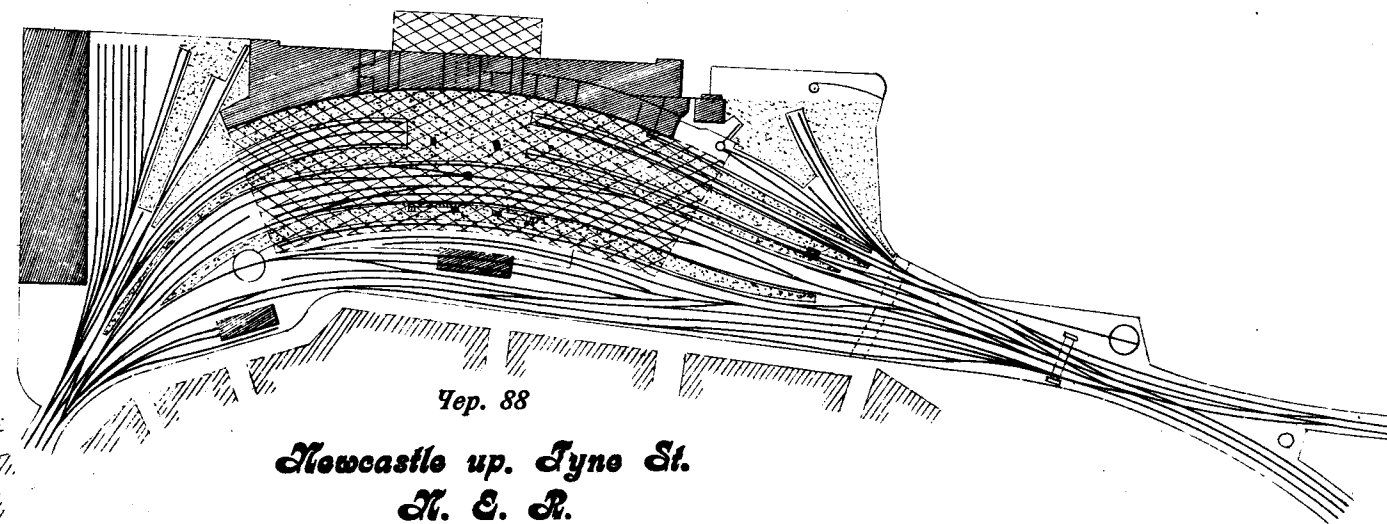




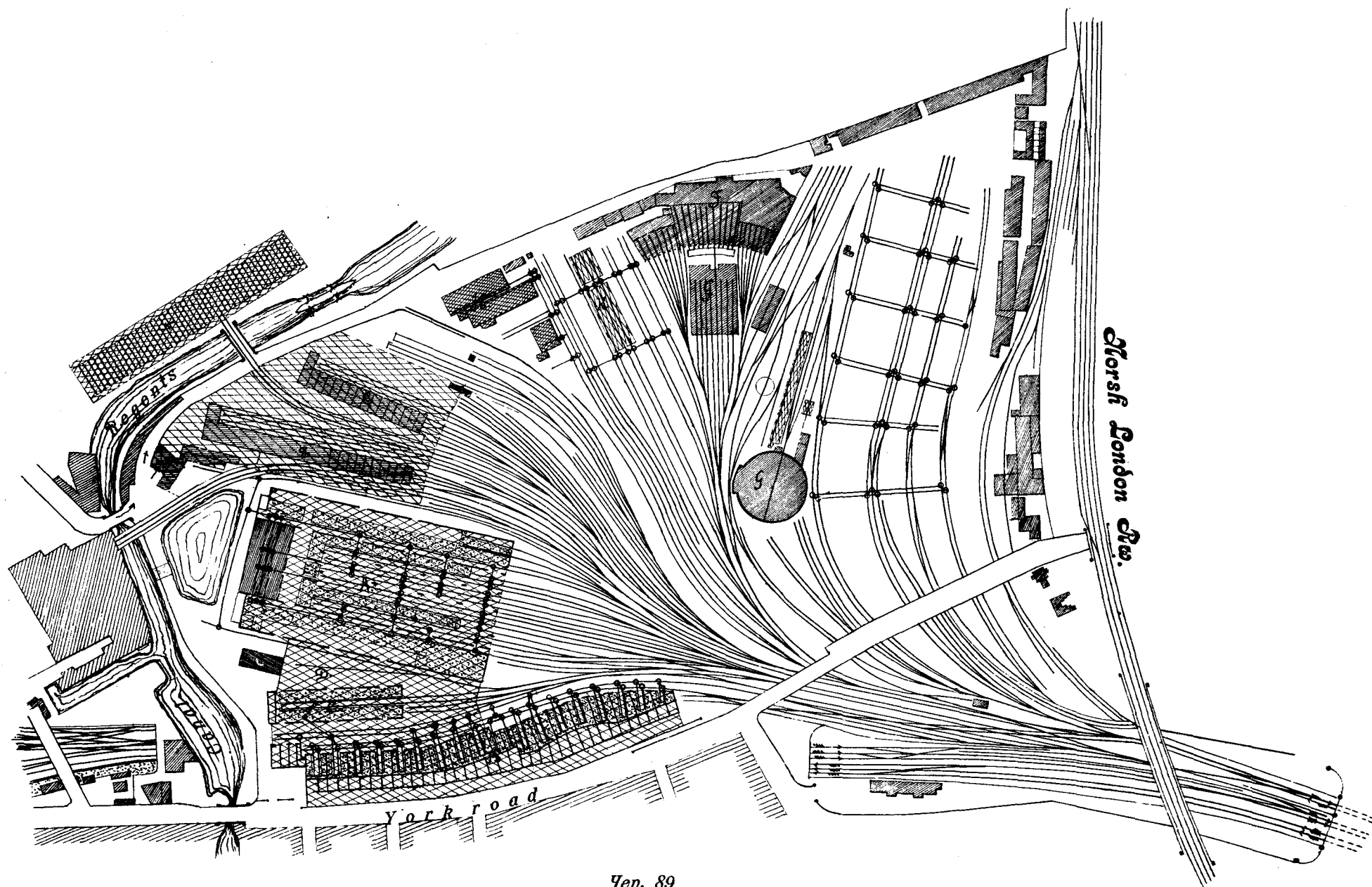
Crewe station L. & N. W. R.



Charing Cross station (London)
L. & S. E. R.



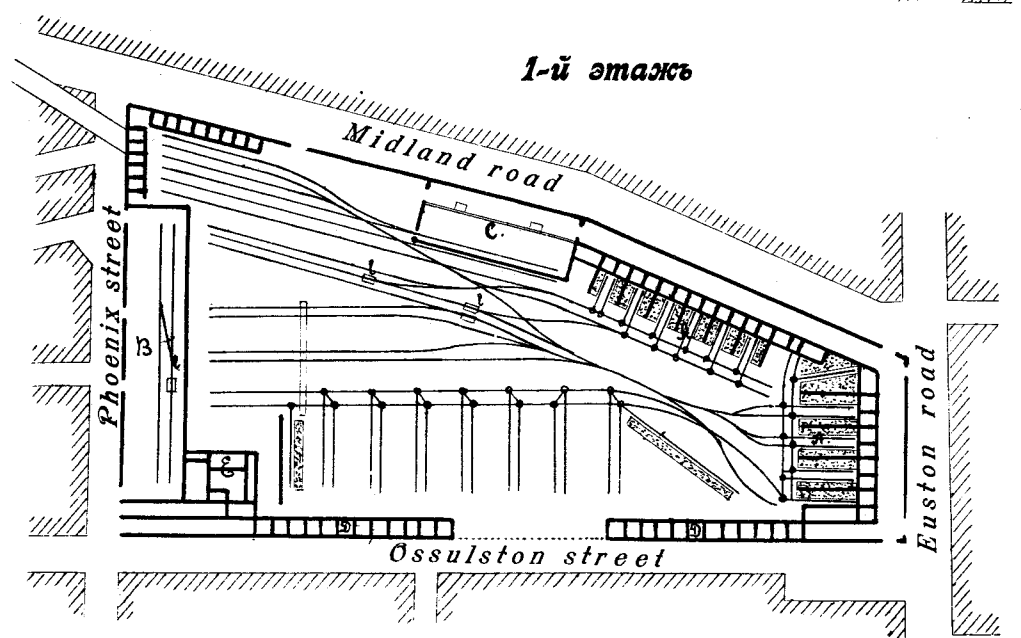
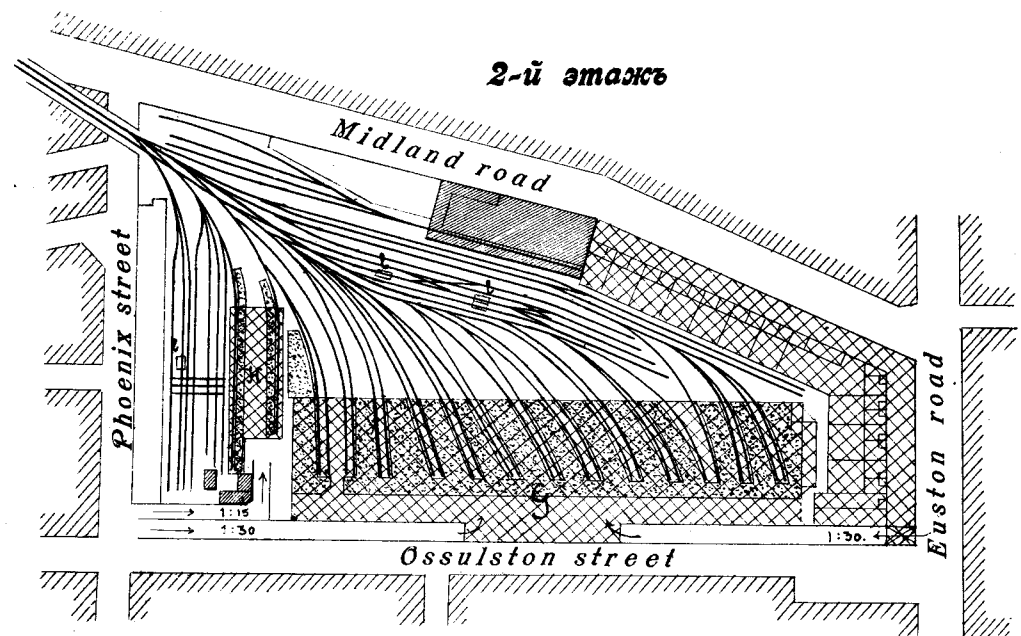
Newcastle up. Tyne St.
N. E. R.



Чер. 89

E. N. R. London goods station (King's Cross)

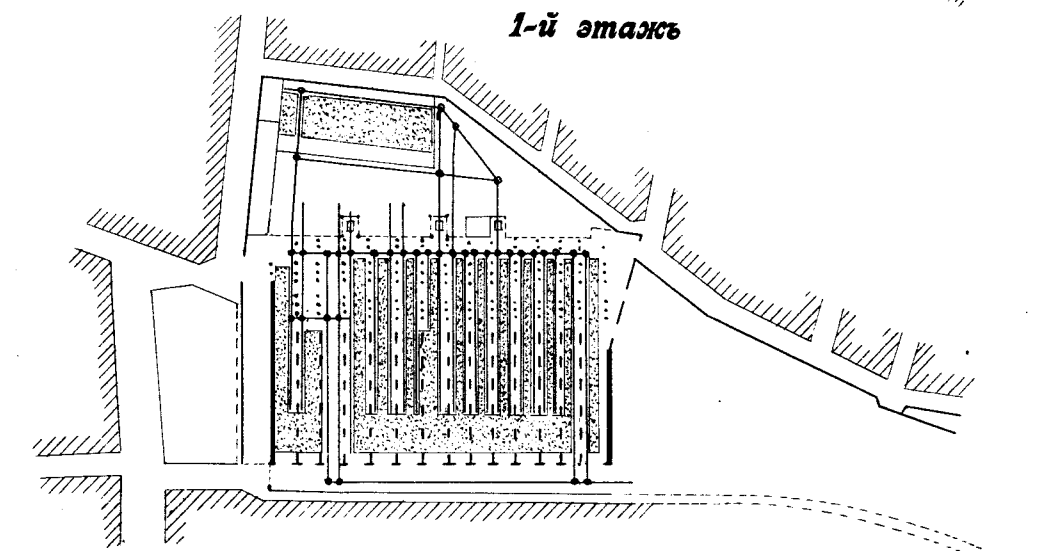
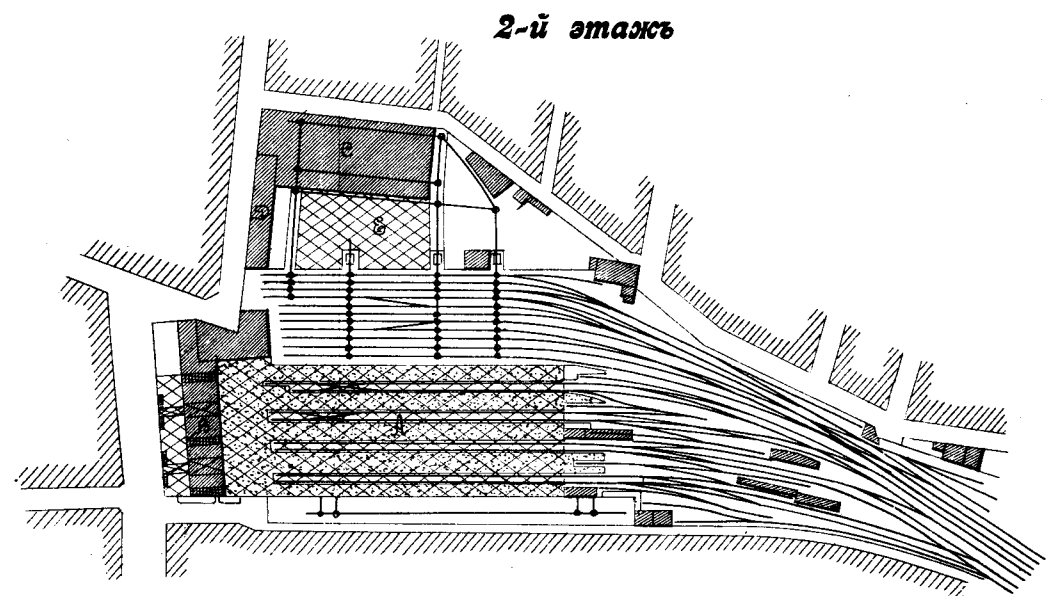
$\frac{1}{3600}$ Н. В.



Чер. 90

Somers Town Goods station (London)
Midland Rw.

$\frac{1}{3200}$ н. в.



Чер. 91

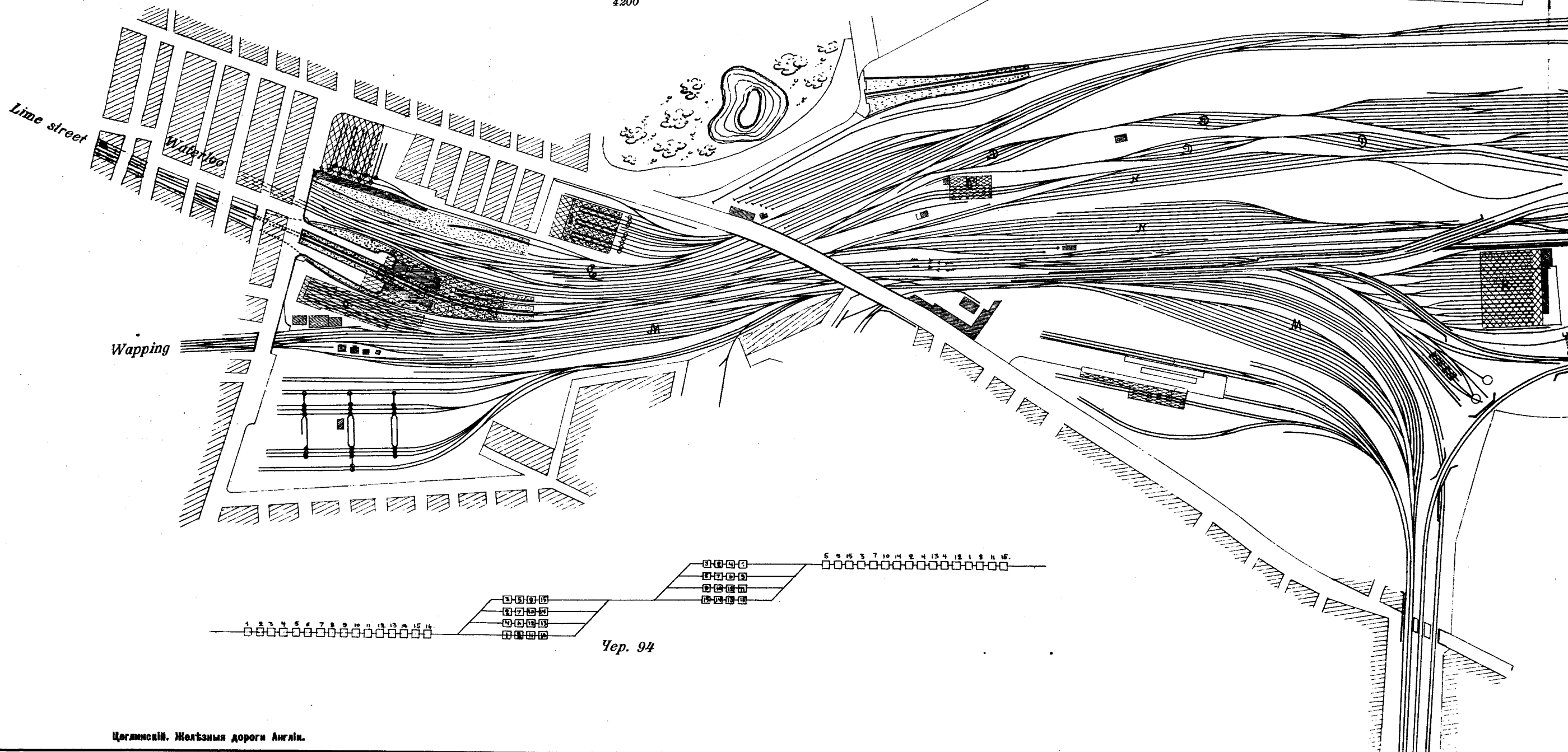
Broad street goods station (London)
L. & N. W. R.

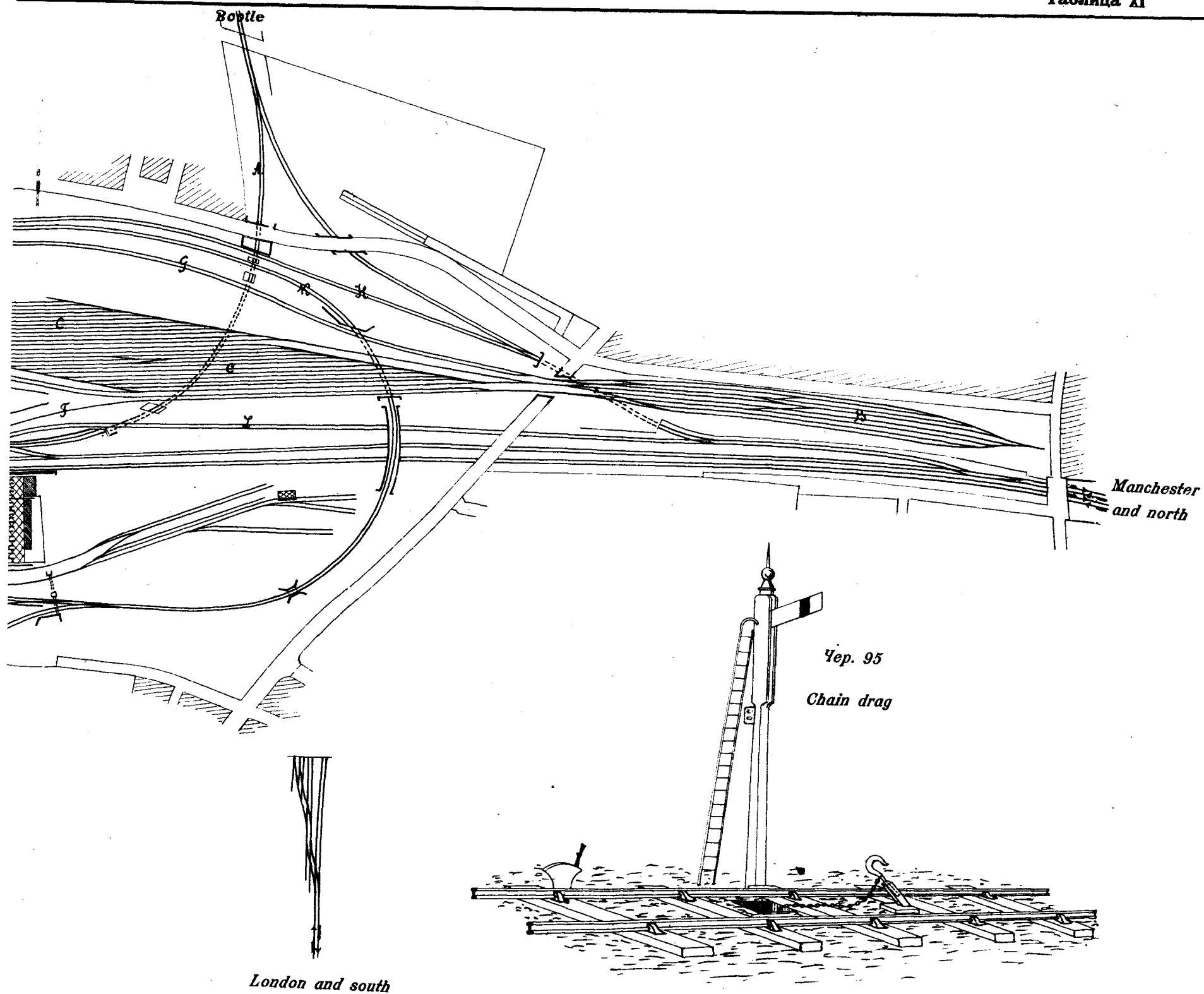
$\frac{1}{3200}$ н. в.

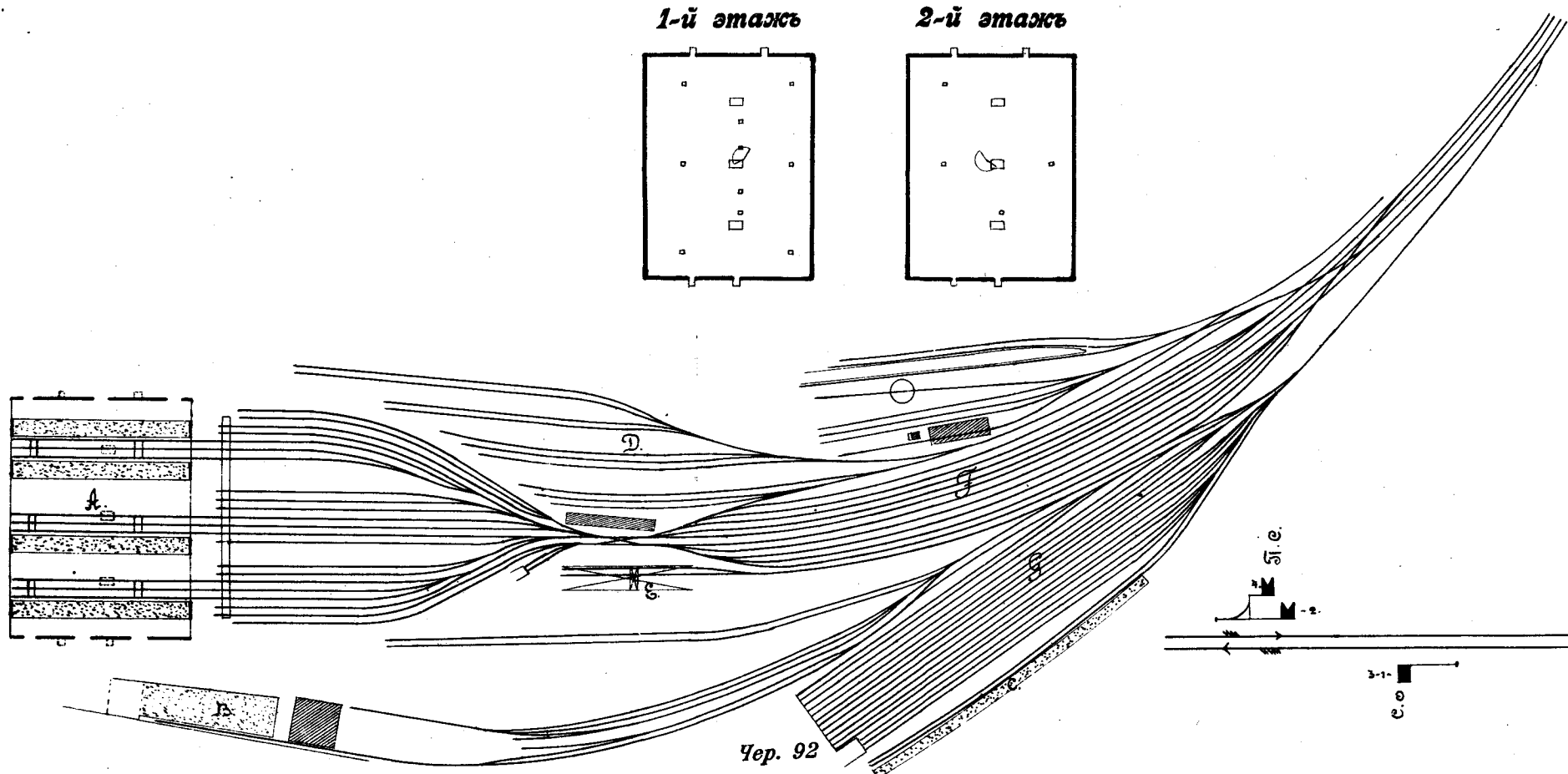
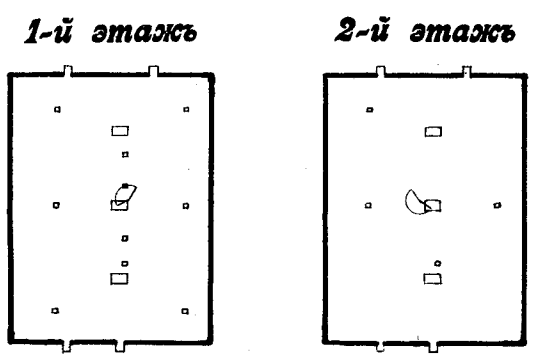
Чер. 93

Edge Hill station L. & N. W. R.

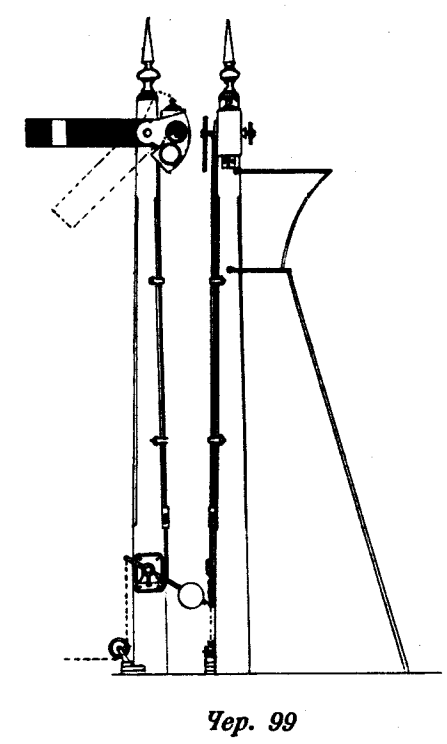
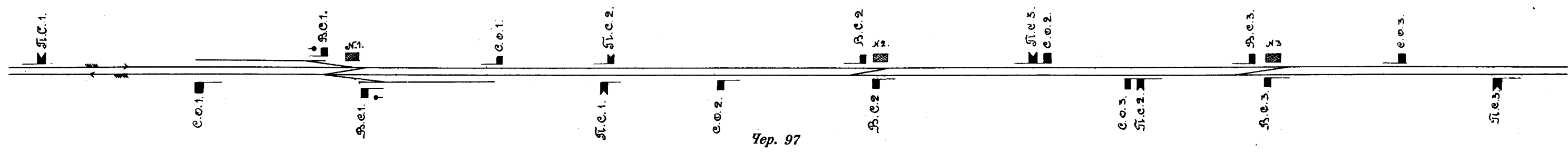
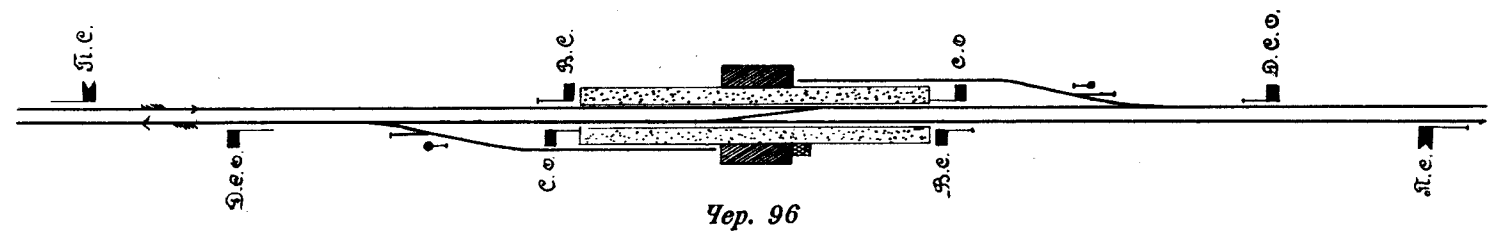
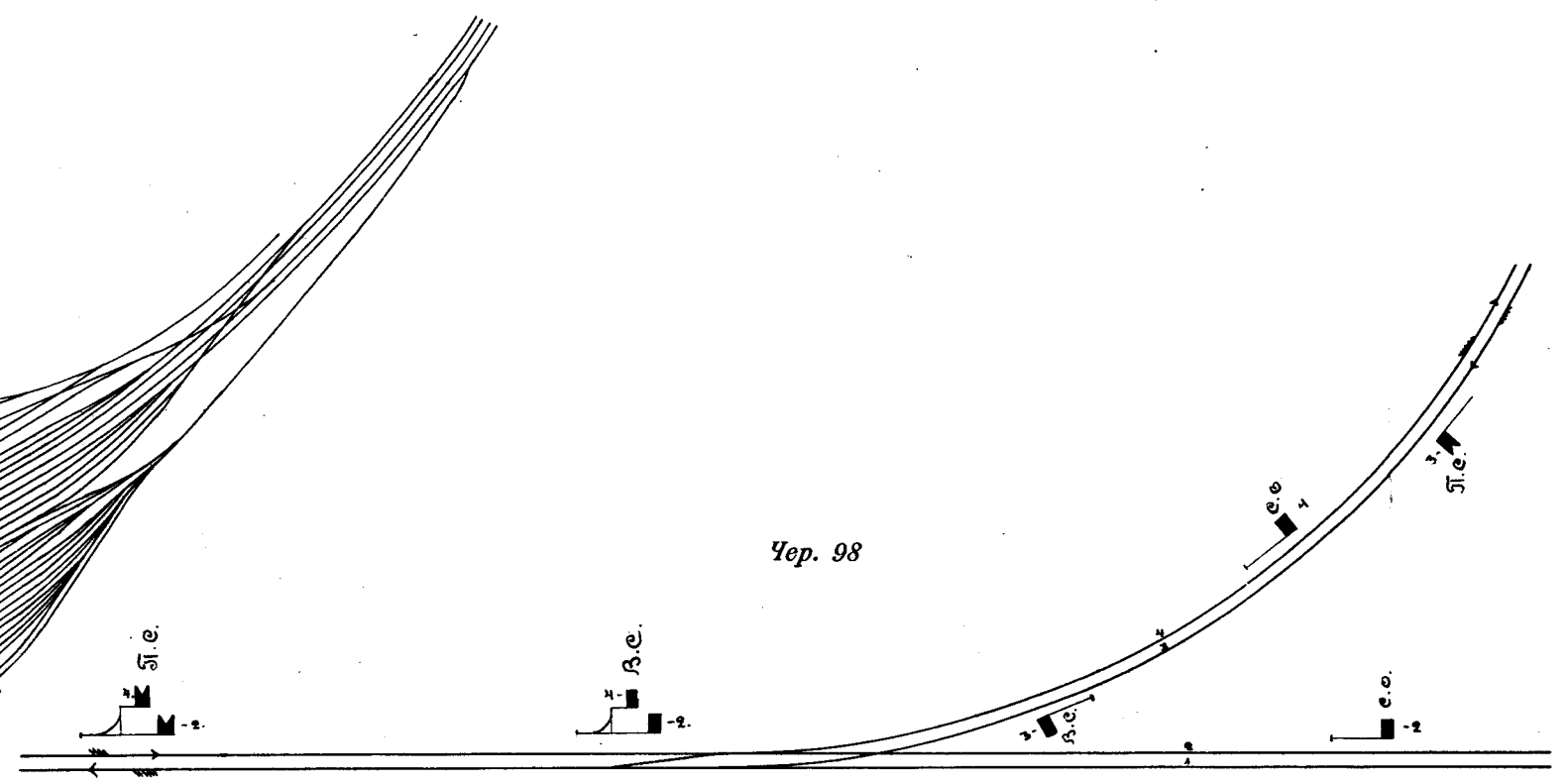
$\frac{1}{4200}$ H. B.

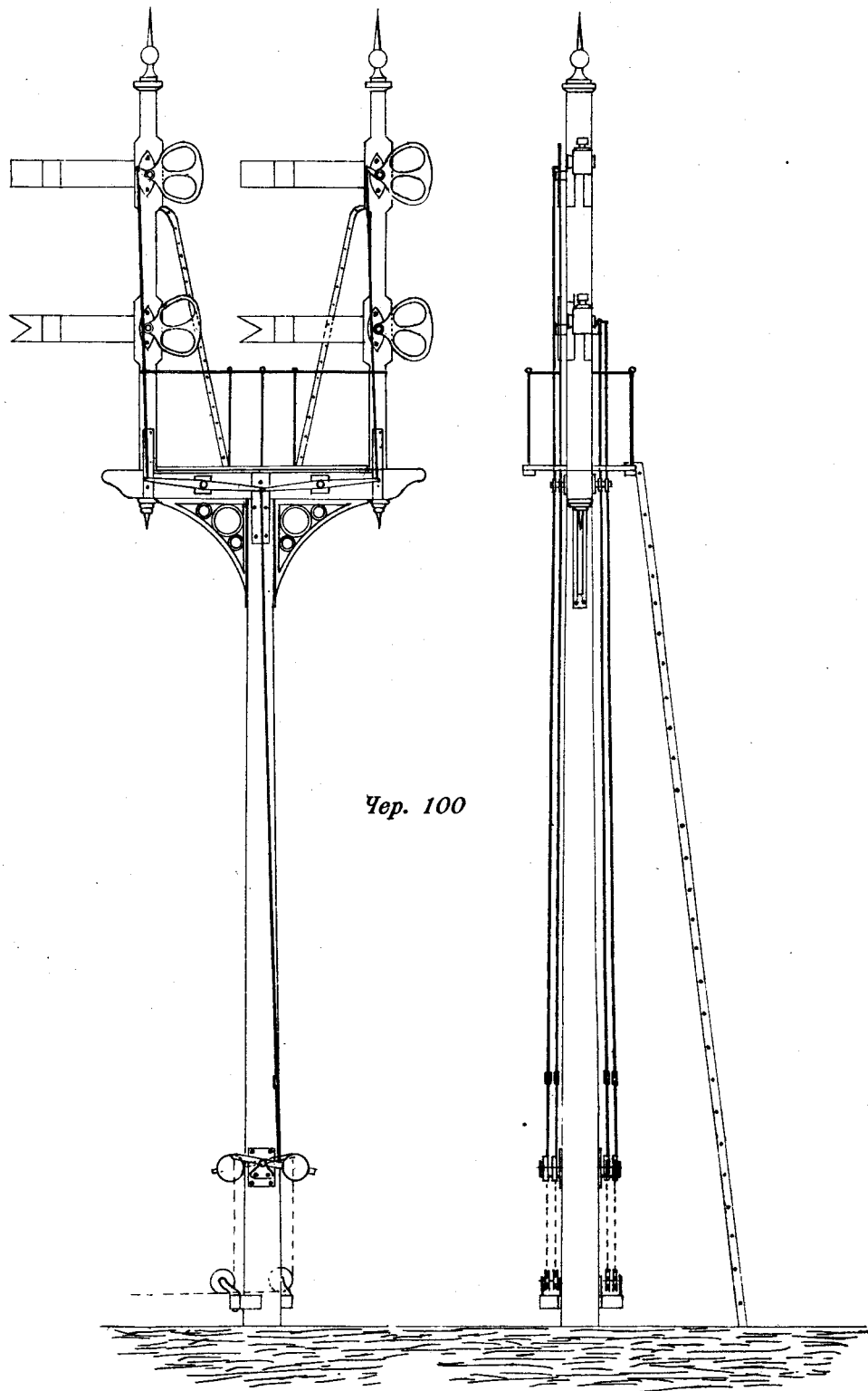


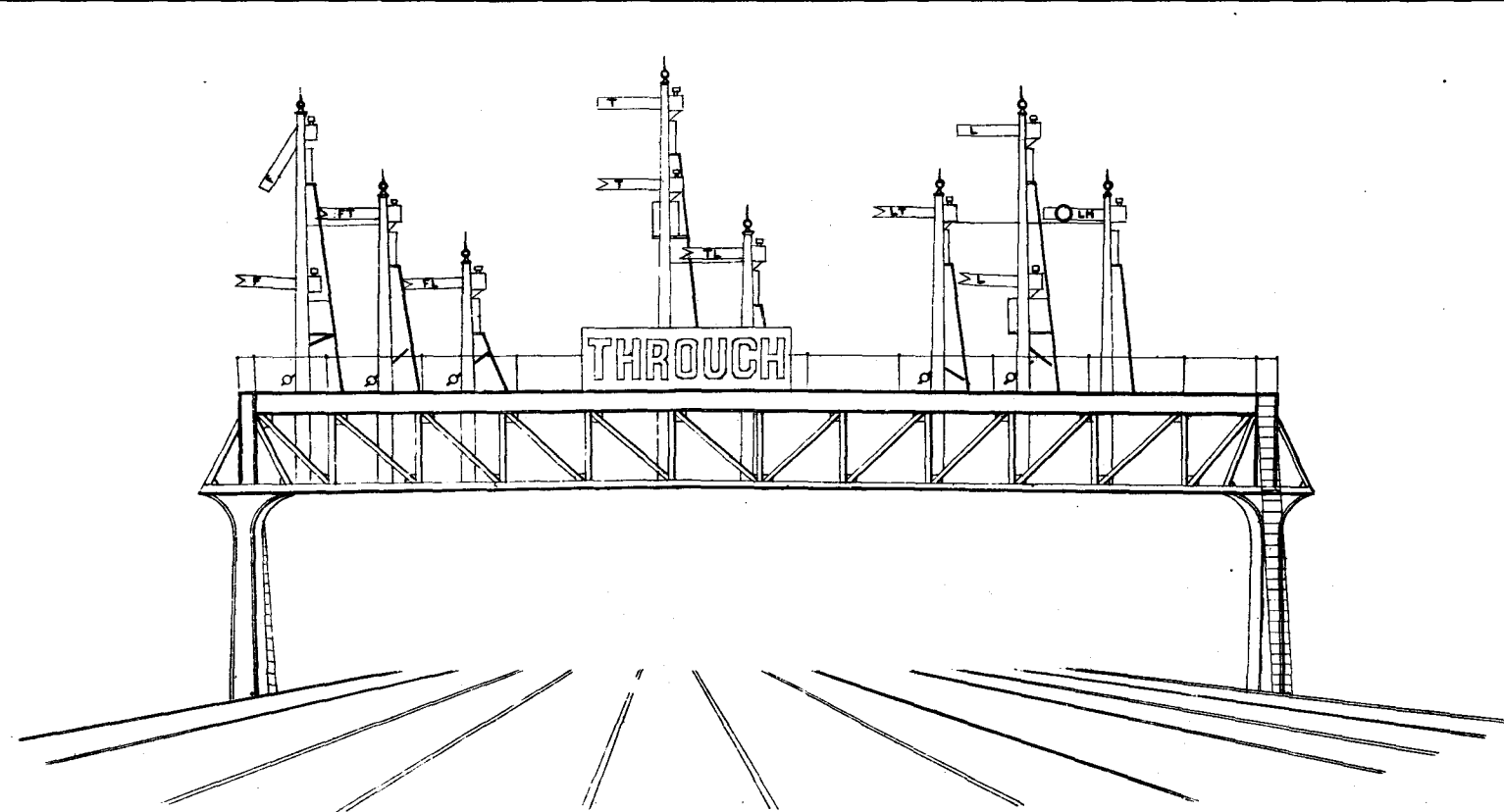




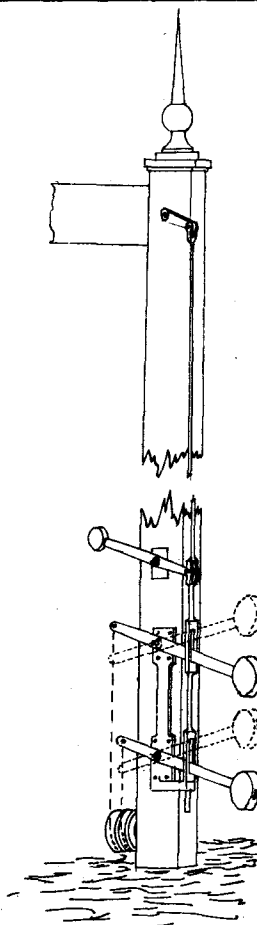
**Lawley street station
(Birmingham)
Midland Rw.**



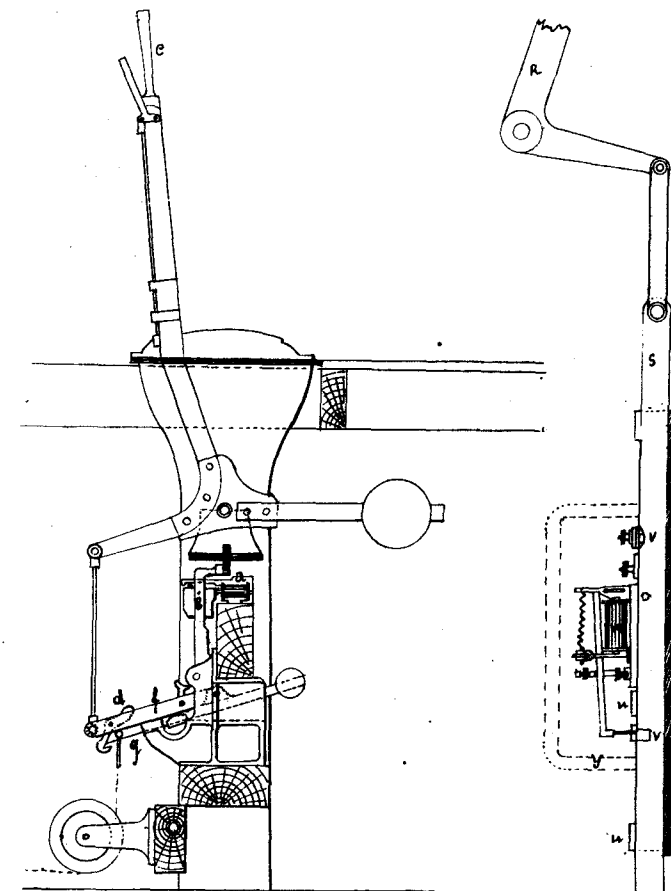




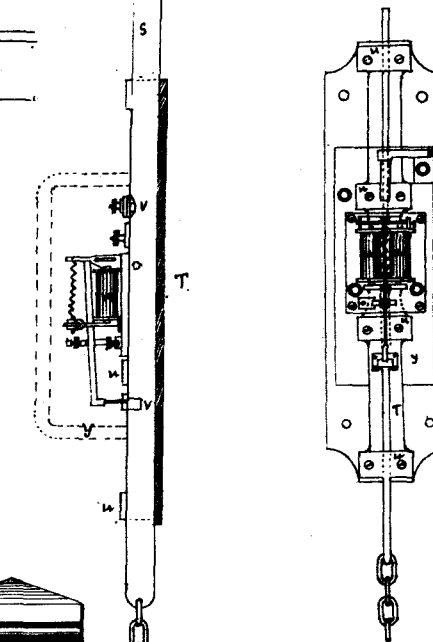
Чер. 101



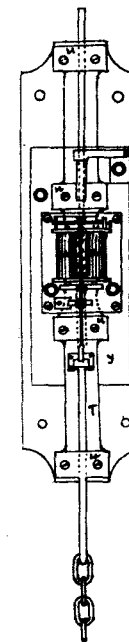
Чер. 104



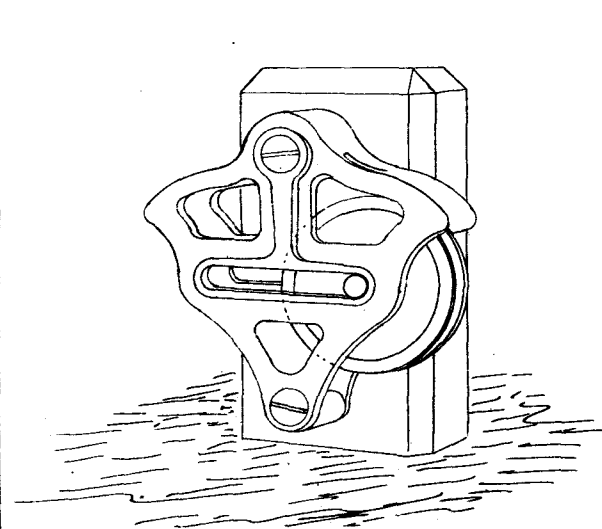
Чер. 105



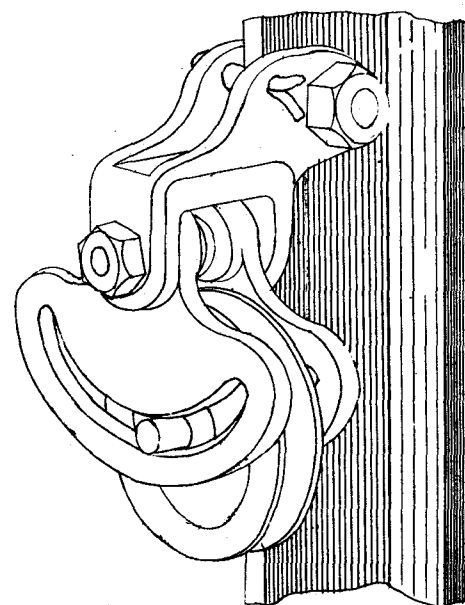
Чер. 110.



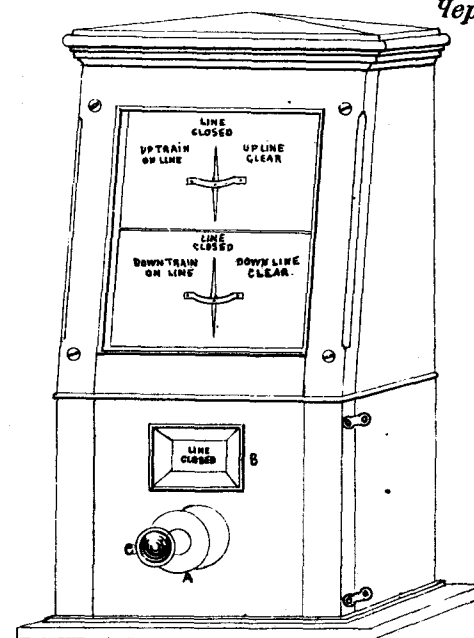
Чер. 111.



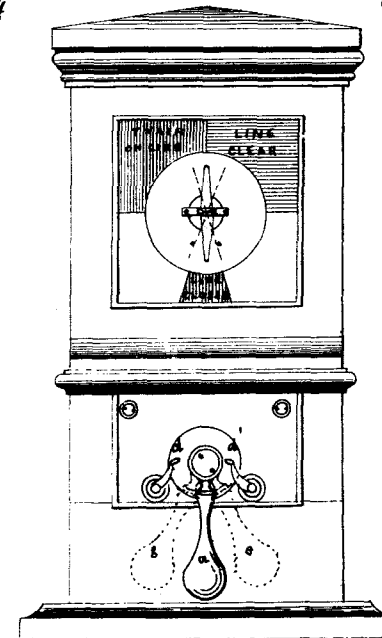
Чер. 102.



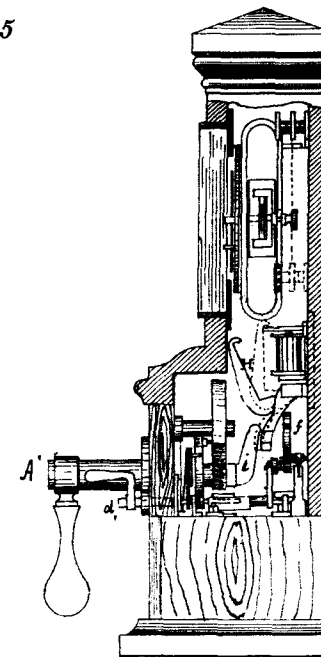
Чер. 103



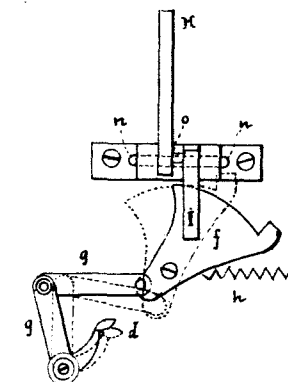
Чер. 106.



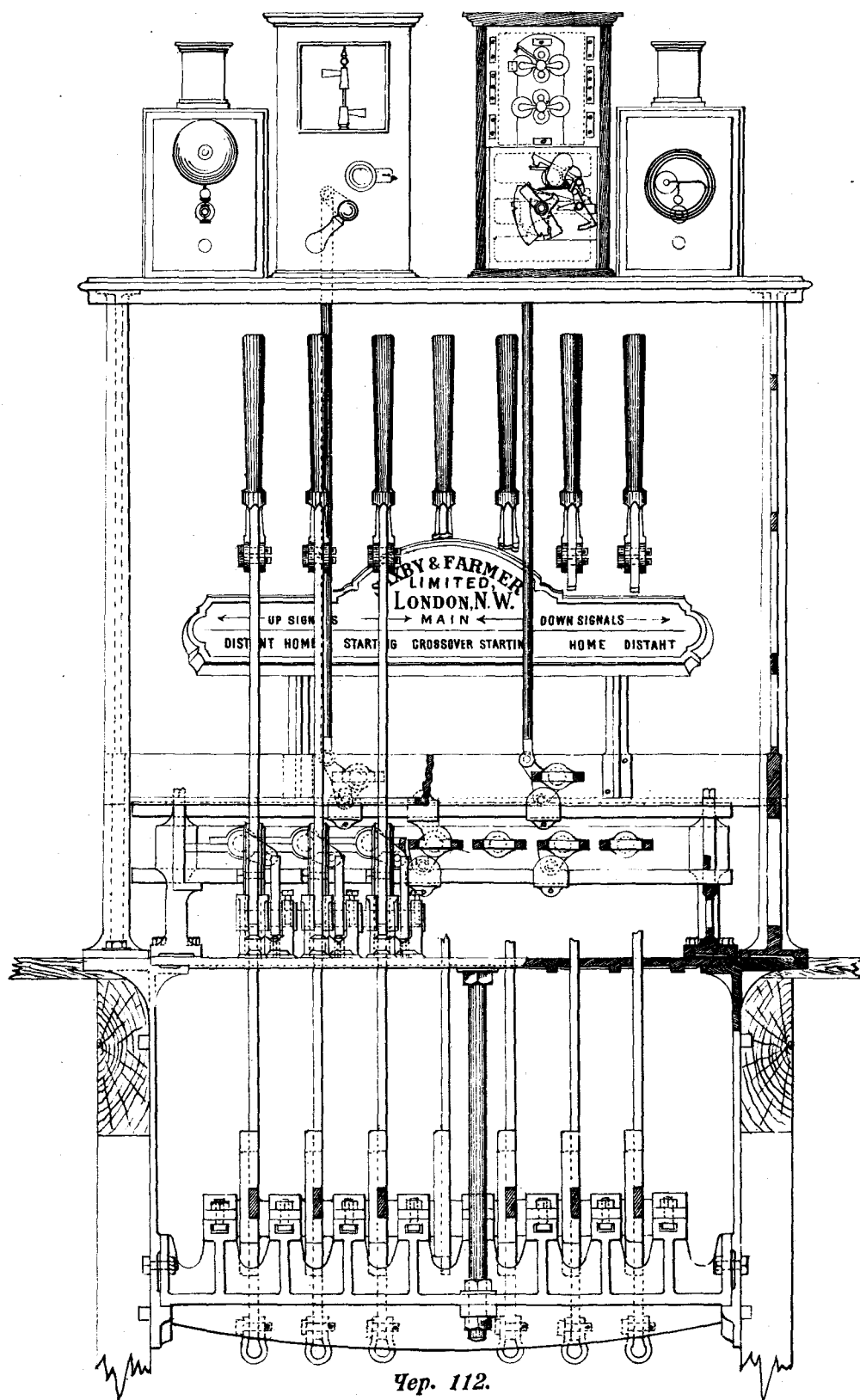
Чер. 107.



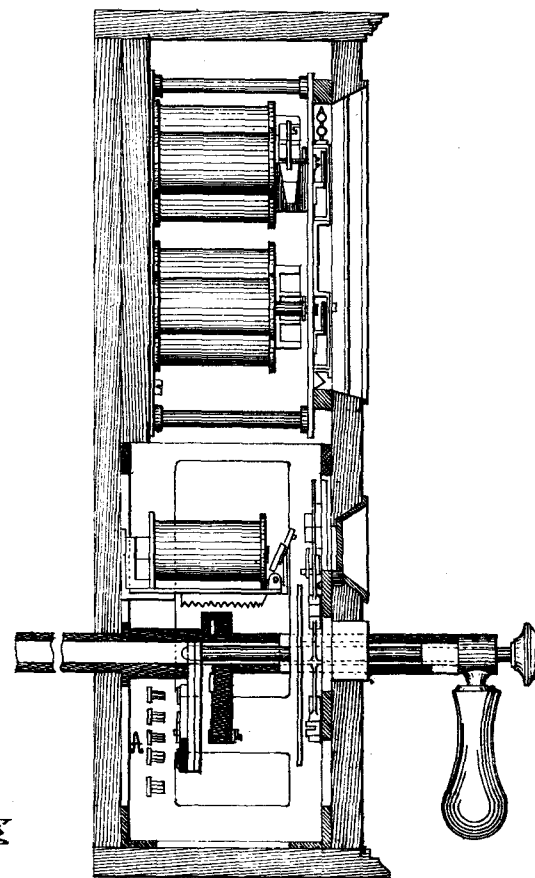
Чер. 108.



Чер. 109.

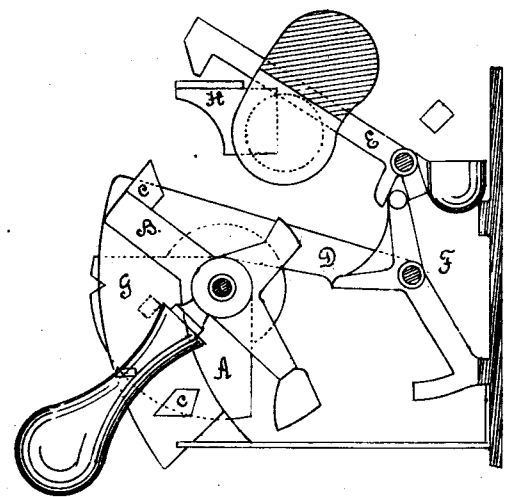


Чер. 112.



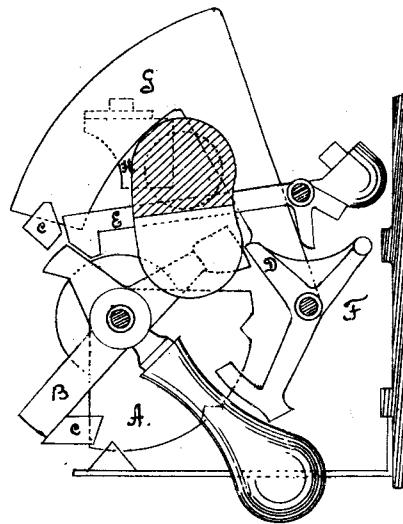
Чер. 113.

Чер. 114а.



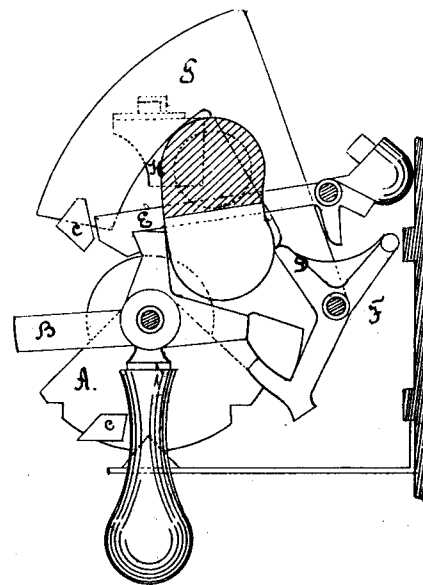
„Line blocked“

Чер. 114б.

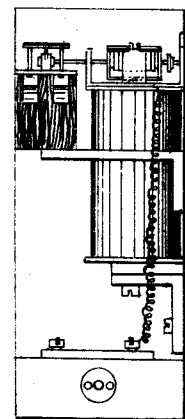


„Line clear“

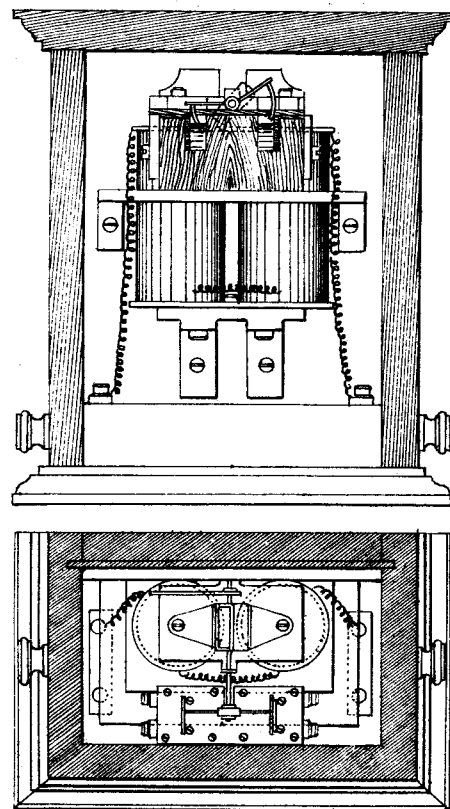
Чер. 114с.



„Train on line“



Чер. 116.

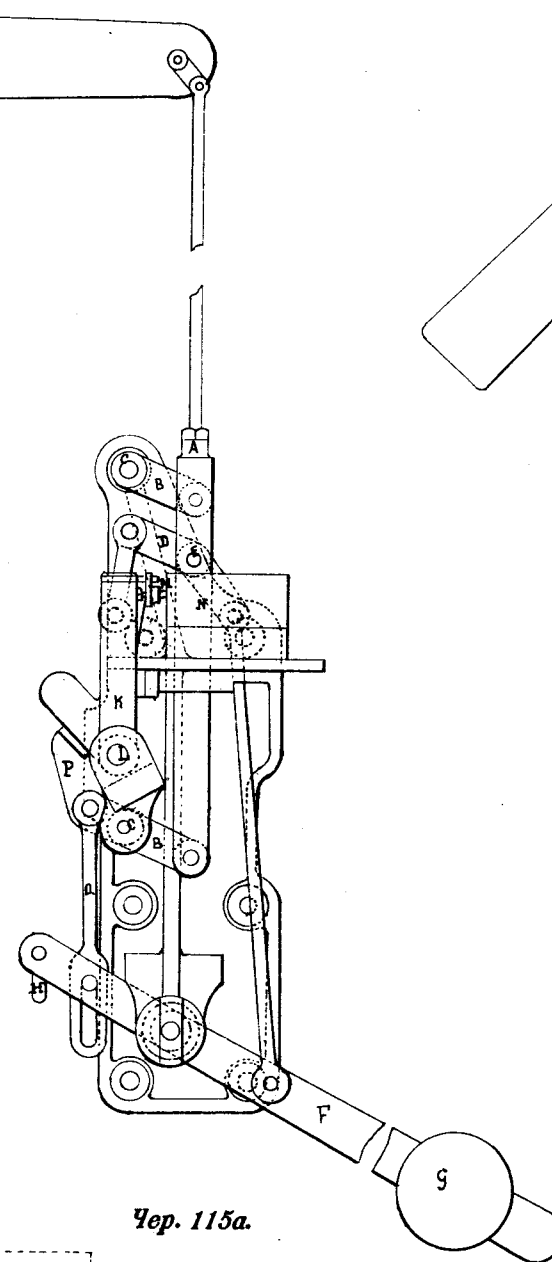


Чер. 117.

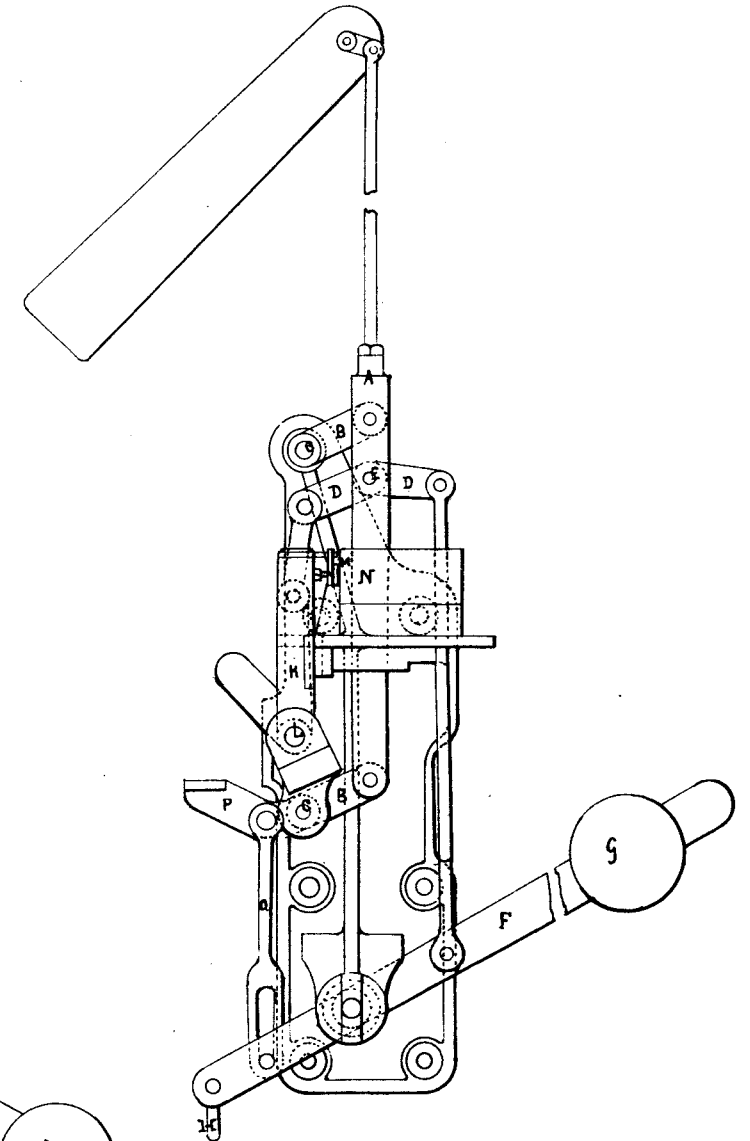
Электромагнитъ

Ртутный контактъ.

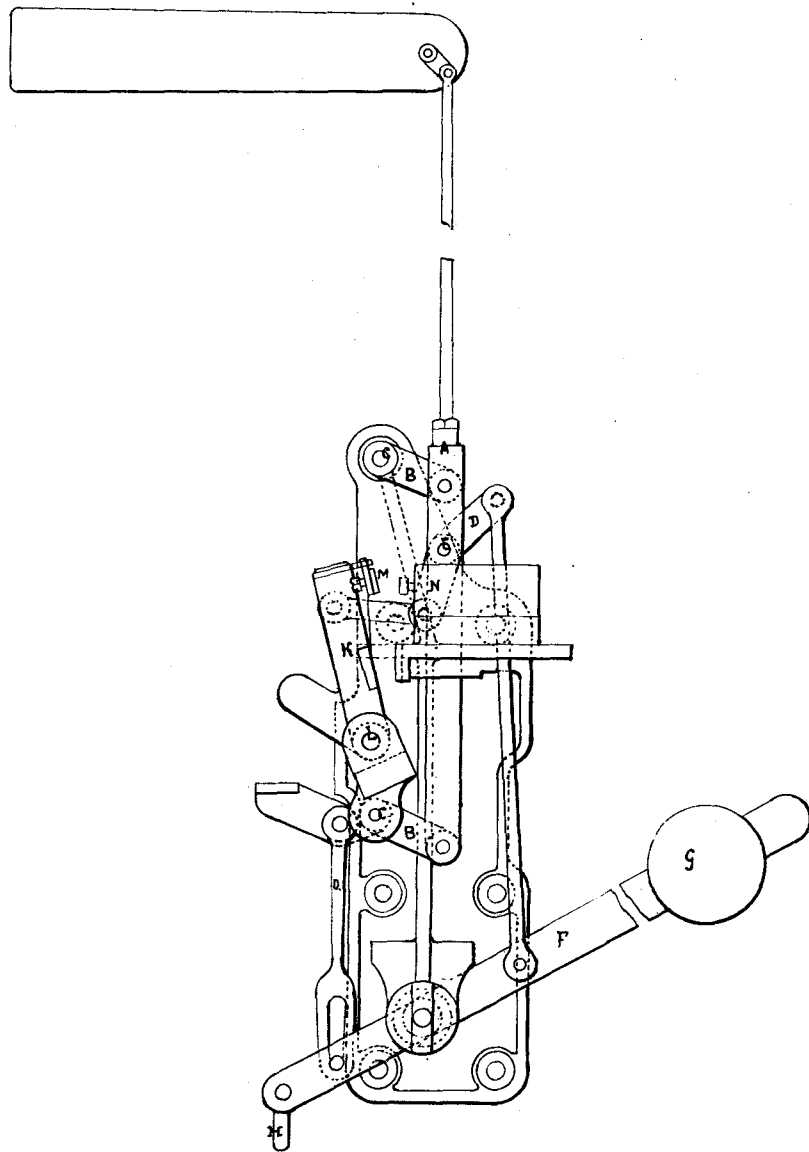
Токъ освобождающій ручку прибора.



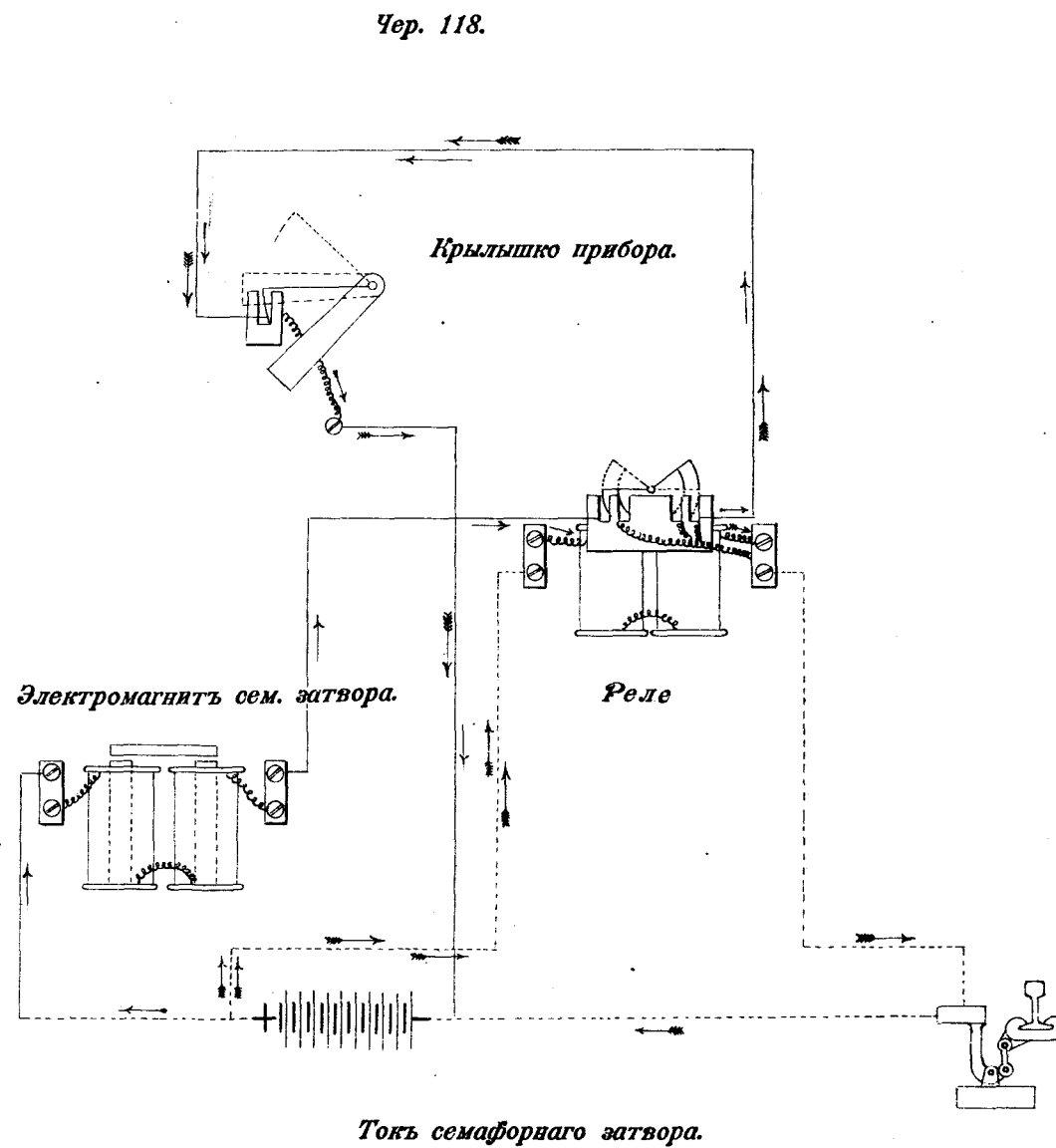
Чер. 115а.



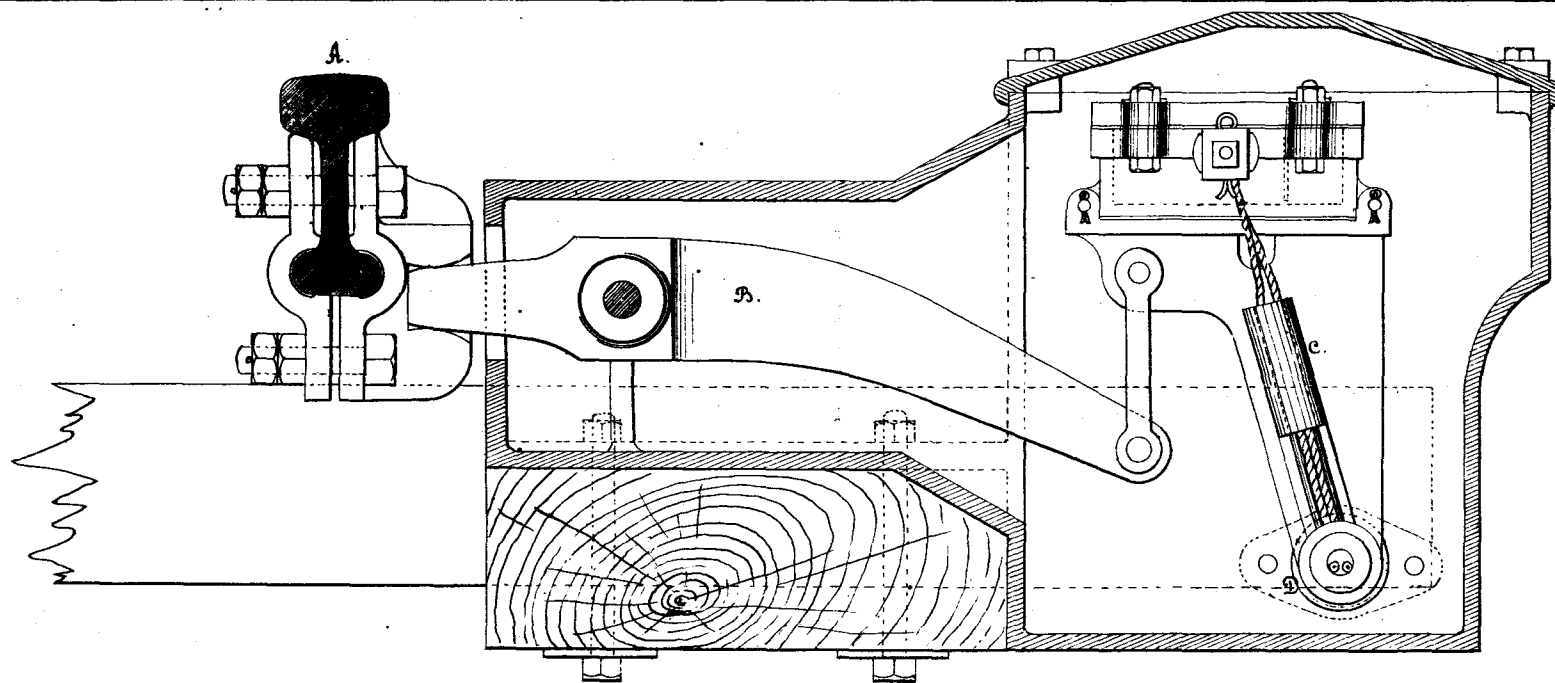
Чер. 115б.



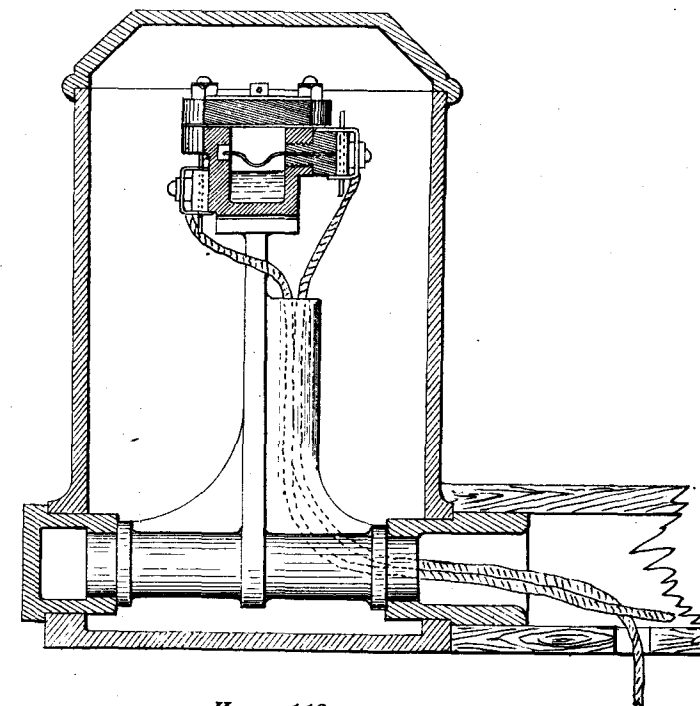
Чер. 115с.



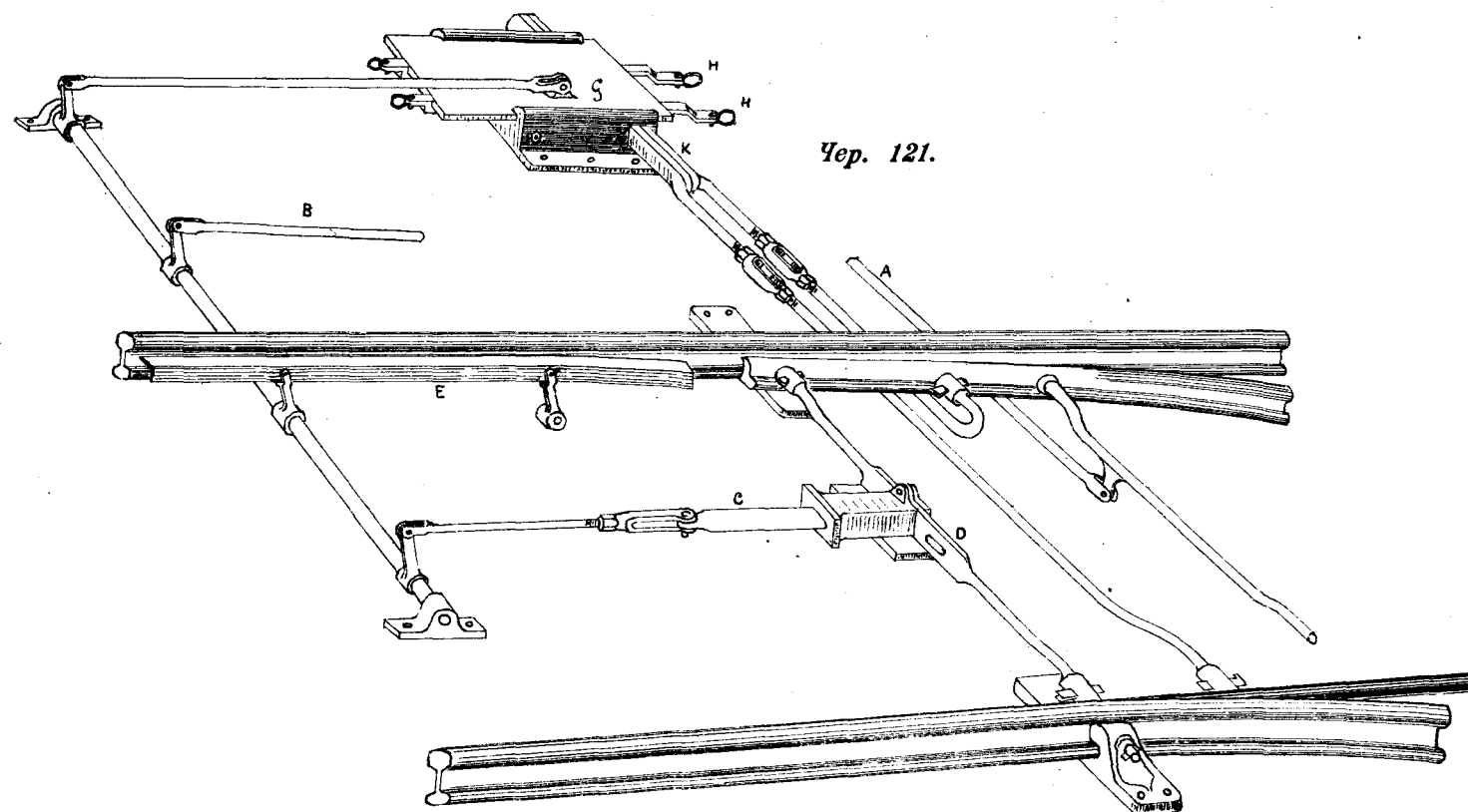
Чер. 118.



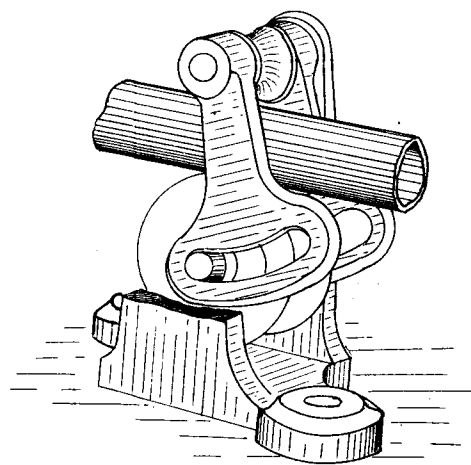
Чер. 119а.



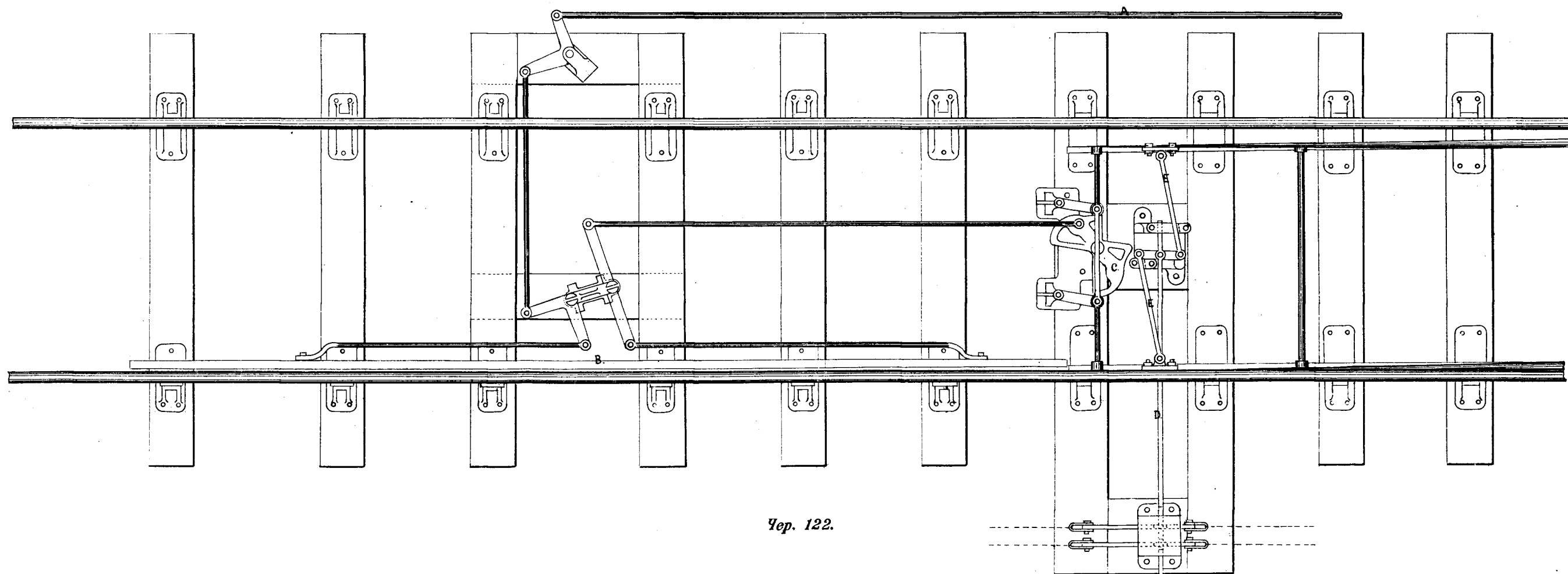
Чер. 119б.



Чер. 121.



Чер. 120.



Чер. 122.