

1230  
НМПр

КН-8

1058

836411

# ИНЖЕНЕРЪ

ЖУРНАЛЪ

МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.

1882

Томъ III.

СЕННИЖСА СЕМНАДЦАТАЯ.

СЕНТЯБРЬ.

Вып. I.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Пугей Сообщенія (А. Бенке), по Фонтанкѣ, № 99.  
1882.



Печатано по распоряженію Канцеляріи Министра путей сообщенія.



## ОПИСАНІЕ НѢКОТОРЫХЪ СИСТЕМЪ НЕПРЕРЫВНЫХЪ ТОРМАЗОВЪ \*).

Въ Америкѣ, раньше чѣмъ въ другихъ странахъ, занялись усовершенствованіемъ тормазовъ; причина этого заключается въ томъ обстоятельстве, что американцы на своихъ дорогахъ не считаютъ нужнымъ вводить всѣ тѣ усовершенствованія въ системѣ сигнализациі, которыя мы встрѣчаемъ на желѣзныхъ дорогахъ Европы, не смотря на громадныя размѣры движенія, примѣръ котораго не представляетъ ни одна европейская желѣзнодорожная линія. Въ виду этого, у нихъ необходимо было изыскать средство для того, чтобы поѣздъ, движущійся съ чрезвычайно большою скоростью, въ случаѣ какого либо приключенія во время движенія, можно было, для предотвращения несчастій, остановить скоро и вѣрно.

Изъ Америки усовершенствованные тормазы перешли и въ Европу, причемъ прежде другихъ ввели ихъ у себя англійскія желѣзныя дороги, такъ какъ характеръ движенія на нихъ больше всего подходитъ къ американскому, затѣмъ уже тормазы эти быстро распространились во всѣхъ государствахъ Европы.

Громадное значеніе хорошей тормазной системы для безопасности движенія на желѣзной дорогѣ признано всѣми; достаточно указать на циркулярное предписаніе министерства публичныхъ работъ во Франціи, въ которомъ усовершенствованные тормазы признаны самымъ дѣйствительнымъ и самымъ важнымъ средствомъ для безопасности движенія, и поставлены на первомъ мѣстѣ въ числѣ раз-

\*) См. „Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ за 1881 годъ, „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ за 1882 годъ, и „О непрерывныхъ тормазныхъ системахъ“ сочиненіе Н. Петрова.



личныхъ мѣръ этого рода, именно для того, чтобы дороги, прежде чѣмъ вводить другія мѣры, предписанныя циркуляромъ, ввели сначала непрерывные тормазы.

Непрерывные тормазы различныхъ системъ оказываютъ почти ежедневно значительныя услуги, спасая какъ жизнь пассажировъ, такъ и подвижной составъ отъ поврежденій, во время желѣзнодорожныхъ катастрофъ; въ подтвержденіе нашихъ словъ, приводимъ дословно рапортъ машиниста, сопровождавшаго курьерскій поѣздъ николаевской желѣзной дороги, шедшій изъ Москвы и на 511 верстѣ сошедшій съ рельсовъ. Поѣздъ этотъ имѣлъ непрерывный тормазъ системы Вестингуза, дѣйствующій сжатымъ воздухомъ. Вотъ что сказано въ рапортѣ:

«Поѣздъ № 2 отъ 13 августа 1882 года. На 511 верстѣ произошелъ съ поѣздомъ сходъ съ рельсовъ; какъ только началась качка паровоза и я закрылъ регуляторъ и привожу въ дѣйствіе тормазъ Вестингуза, который много далъ помощи, такъ какъ заднія кареты не могли налетѣть отъ полного хода въ одну кучу. Багажный вагонъ и вагонъ 2-го класса упали на бокъ. На Клинской станціи было выдано предупрежденіе для 495 версты, но 511-я верста не извѣщалась».

Рапортъ приведенъ цѣликомъ для того, чтобы показать, что поѣздъ шелъ полнымъ ходомъ, со скоростью навѣрное около 60 верстъ въ часъ, такъ какъ, вслѣдствіе полученнаго предупрежденія относительно 495 версты, машинистъ на ней поневолѣ ѣхалъ бы болѣе тихимъ ходомъ, а потому не доѣзжая ея пустилъ поѣздъ шибче, чтобы запасть временемъ и, не смотря на замедленіе хода поѣзда на 495 верстѣ, пріѣхать въ свое время, по росписанію, на слѣдующую станцію. При этомъ случаѣ, никто изъ пассажировъ не пострадалъ благодаря единственно исправному дѣйствию тормазы.

Не вдаваясь въ болѣе подробное изслѣдованіе всѣхъ преимуществъ непрерывныхъ системъ тормазовъ, достаточно указать на то, что, какъ это доказано многолѣтнимъ опытомъ, на желѣзныхъ дорогахъ Германіи самый исправный и привычный тормазной кондукторъ употребляетъ, при самыхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ, по меньшей мѣрѣ 22 секунды времени, единственно для того, чтобы прижать надлежащимъ образомъ тормазныя колодки, между тѣмъ какъ, въ случаѣ употребленія непрерывныхъ тормазовъ, для этого достаточно отъ 2 до 5 секундъ; насколько же время дорого при остановкѣ поѣзда, въ случаѣ какого нибудь несчастія, можно судить потому, что поѣздъ, шедшій, напримѣръ, со скоростью 60 верстъ въ часъ



проходить въ каждую секунду  $\frac{60 \times 500}{60 \times 60} = 8\frac{1}{3}$  сажень, слѣдовательно, слишкомъ, 83 сажени въ теченіи десяти секундъ; это одно обстоятельство настолько въско, что даже въ случаѣ еслибы непрерывные тормазы не обладали никакими другими преимуществами, то и тогда слѣдовало бы ихъ рекомендовать для повсемѣстнаго употребленія. Если принять въ соображеніе, что очень часто даже днемъ, въ случаѣ, напримѣръ тумана, или сильнаго дождя, ночью же постоянно, машинистъ не имѣетъ физической возможности разсмотрѣть путь на сколько нибудь значительное разстояніе, то станетъ очевиднымъ, что снабженіе непрерывными тормазами подвижнаго состава всѣхъ желѣзныхъ дорогъ является не только полезнымъ, но дѣйствительно крайне необходимымъ.

Потребность въ средствахъ для скорого останавливанія поѣздовъ вызвала цѣлый рядъ изобрѣтеній этого рода, такъ что въ настоящее время насчитывается большое множество различныхъ болѣе или менѣе усовершенствованныхъ тормазныхъ системъ. Само собою понятно, что тормазить поѣздъ скоро и достаточно сильно невозможно при обыкновенномъ устройствѣ тормазовъ, когда на каждомъ тормазномъ вагонѣ помѣщается тормазной кондукторъ, который, услышавъ условный свистокъ машиниста, начинаетъ вращать рукоятку тормазы и этимъ прижимаетъ колодки къ колесамъ, а для исправнаго дѣйствія тормазы необходимо, чтобы колодки прижимались къ колесамъ непремѣнно дѣйствіемъ механической силы: это обстоятельство составляетъ главный отличительный признакъ и самое важное преимущество всѣхъ непрерывныхъ тормазовъ.

Въ настоящее время, въ виду множества различныхъ тормазныхъ системъ и значительныхъ усовершенствованій по этому предмету, отъ хорошей тормазной системы требуется очень много. Въ прошедшемъ 1881 году, въ засѣданіи 13 апрѣля Verein der Eisenbahnkunde, были выработаны слѣдующія условія, которымъ должна удовлетворять хорошая тормазная система:

1. Тормазъ долженъ дѣйствовать непрерывно, то есть отъ вагона къ вагону, и, кромѣ того, съ какаго бы то ни было мѣста поѣзда, необходимо имѣть полную возможность привести въ дѣйствіе всѣ тормазы, находящіеся въ поѣздѣ, имѣя при этомъ увѣренность въ несомнѣнномъ ихъ дѣйствіи.

2. Необходимо имѣть возможность управлять тормозящею силою, то есть система должна быть такая, чтобы возможно было прижимать колодки къ колесамъ сильнѣе или слабѣе, смотря потому, какъ въ



этомъ встрѣтится надобность; при этомъ устройство тормаза должно быть такое, чтобы онъ самъ собою могъ прижимать колодки лишь настолько, чтобы колеса никогда не скользили по рельсамъ, такъ какъ извѣстно, что сопротивленіе движенію поѣзда въ томъ случаѣ, когда колеса только еще вращаются, гораздо больше чѣмъ въ случаѣ когда онѣ скользятъ по рельсамъ, да кромѣ того, при скольженіи колесъ по рельсамъ, очень часто лопаются колесныя шины, по причинѣ неравномѣрнаго ихъ нагрѣванія.

3. Дѣйствіе тормаза должно происходить въ возможно короткое время, и во всякомъ случаѣ во всѣхъ вагонахъ одновременно, но при этомъ не должны быть наблюдаемы толчки, а тормазъ долженъ дѣйствовать плавно, такимъ образомъ, чтобы колодки не прижимались къ колесамъ мгновенно съ полною силою, а необходимо, чтобы сила, прижимающая ихъ, дѣйствовала съ нѣкоторою постепенностью.

4. Во все время движенія поѣзда необходимо имѣть возможность слѣдить за исправностью всѣхъ составныхъ частей тормаза; въ случаѣ какой бы то ни было неисправности или порчи любой части тормаза, таковая неисправность должна сейчасъ же обнаружиться сама собою.

5. Всѣ отдѣльныя части, изъ которыхъ состоитъ тормазъ, должны быть приготовлены изъ прочнаго матеріала и быть при этомъ по возможности простаго устройства. Такъ какъ люди, которымъ придется употреблять тормазъ въ дѣло, состоятъ изъ людей, не получившихъ спеціального техническаго образованія, то дѣйствіе тормаза должно быть удобопонимаемо для обыкновенныхъ людей, такъ какъ въ случаѣ незначительныхъ поврежденій, въ особенности во время движенія поѣзда, имъ самимъ придется производить необходимыя починки, что въ случаѣ непониманія поѣздною, прислугою дѣйствія тормаза, было бы крайне затруднительно.

6. Тормазъ долженъ дѣйствовать автоматически, въ случаѣ разрыва поѣзда, или порчи какой либо изъ составныхъ частей тормаза, какъ равнымъ образомъ, въ случаѣ схода поѣзда съ рельсовъ, поломки колесныхъ шинъ, или поломки осей, тормазъ долженъ самъ собою начать дѣйствовать, и въ каждомъ изъ перечисленныхъ случаевъ, затормозить всѣ тормазныя оси, находящіяся въ поѣздѣ.

7. Устройство тормаза должно быть такое, чтобы имѣть полную возможность расходовать тормозящую силу въ продолженіе извѣстнаго промежутка времени; это значитъ, что при движеніи поѣзда по длинному скату, или въ случаѣ частыхъ уклоновъ, отдѣлен-



ныхъ другъ отъ друга небольшими горизонтальными площадками, вообще же въ случаяхъ, требующихъ продолжительнаго торможенія поѣзда, сила, приводящая тормазъ въ дѣйствіе, не должна изсякать. При этомъ тормазъ долженъ давать возможность умѣрять скорость движенія поѣзда, когда онъ движется по длинному и крутому скату.

8. Части тормазы, служація для соединенія между собою вагоновъ, входящихъ въ составъ одного поѣзда, а равнымъ образомъ и тѣ части его, которыя служатъ для передачи силы тормазнымъ колодкамъ, должны быть такого устройства, чтобы содержаніе ихъ въ исправномъ и годномъ для движенія состояніи, было легко, и отнюдь не требовалось бы для этой цѣли нанимать отдѣльныхъ рабочихъ.

9. Стоимость какъ содержанія всѣхъ составныхъ частей тормазы, такъ равнымъ образомъ и стоимость самаго торможенія, должна быть по возможности мала.

Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что въ настоящее время, изъ всѣхъ существующихъ системъ непрерывныхъ тормазовъ, ни одна не удовлетворяетъ всѣмъ только что перечисленнымъ условіямъ.

Всѣ извѣстныя до сихъ поръ системы непрерывныхъ тормазовъ, по отношенію къ той силѣ, которою пользуются для того, чтобы прижимать тормазныя колодки къ колесамъ подвижнаго состава, могутъ быть подраздѣлены на слѣдующія группы.

Къ первой относятся такія системы, въ которыхъ силою, производящею торможеніе поѣзда, является сила тяжести; для этого поступаютъ такимъ образомъ, что постоянно поддерживаютъ на известной высотѣ тѣла нѣкотораго опредѣленнаго вѣса, затѣмъ когда встрѣчается надобность затормозить поѣздъ, тѣла эти заставляютъ падать; при паденіи они прижимаютъ къ колесамъ колодки, соединенныя съ ними посредствомъ системы рычаговъ и тягъ; когда же нѣтъ больше надобности тормозить поѣздъ, тѣла эти необходимо поднять опять въ прежнее положеніе, въ которомъ они удерживаются, помощью разнаго рода приспособленій. Къ этой группѣ принадлежатъ тормазы Экстера (Exter), Ньюяля (Newall), Нейлора (Naylor).

Въ тормазыхъ второй группы, пользуются силою упругости спиральныхъ пружинъ, которыя, будучи соединены помощью различныхъ передаточныхъ механизмовъ съ тормазными колодками, развертываясь, прижимаютъ колодки къ колесамъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ тормазыхъ системы Кримера (Cramer), или же давятъ на поршни цилиндровъ, содержащихъ воду; цилиндры эти посредствомъ



трубокъ соединены съ другими цилиндрами, называемыми тормазными, въ которыхъ тоже ходятъ поршни; стержни послѣднихъ соединены съ тормазными колодками; понятно, что какъ въ трубкахъ, такъ и въ тормазныхъ цилиндрахъ, должна тоже заключаться вода, которая, подъ силою давленія спиральной пружины, заставляетъ двигаться поршень тормазнаго цилиндра, стержень котораго прижимаетъ колодки къ колесамъ. Такого рода устройство представляетъ тормазъ Баркера (Barker).

Къ третьей группѣ принадлежатъ системы, въ которыхъ тормозящею силою является сила тренія; основная идея тормазовъ этого рода заключается въ томъ, что на ось тормазнаго вагона насаженъ на глухо шкивъ, который слѣдовательно вращается вмѣстѣ съ осью во время движенія вагона; къ этому шкиву прижимается, въ случаѣ надобности затормозить поѣздъ, другой шкивъ, который, по причинѣ появившейся между обоими шкивами, вслѣдствіе прижатія другъ къ другу, силы тренія, начинаетъ тоже вращаться въ обратную сторону; ко второму шкиву прикрѣплена цѣпь, которая при его вращеніи навивается на шкивъ, и будучи соединена съ тормазными колодками, прижимаетъ эти послѣднія къ колесамъ. Къ тормазамъ этой группы принадлежатъ тормазы системы Кларка (Clark), Кларка и Вебба (Clark and Webb), Геберлейна (Heberlein), электрическій тормазъ Ашара (Achar).

Къ слѣдующей группѣ относятся системы, въ которыхъ колодки прижимаются къ колесамъ силою упругости сжатого воздуха, для чего подъ вагонами помѣщается резервуаръ, въ который накачивается воздухъ, содержащійся въ немъ подъ нѣкоторымъ опредѣленнымъ давленіемъ. Сжатый воздухъ посредствомъ трубокъ проводится въ тормазные цилиндры, поршни которыхъ соединены съ тормазными колодками. Для того, чтобы затормозить поѣздъ, необходимо впустить сжатый воздухъ въ тормазной цилиндръ, который, давя на поршень, заставляетъ его двигаться и тѣмъ самымъ прижимаетъ колодки къ колесамъ; впрочемъ въ нѣкоторыхъ системахъ (Westinghouse) для того, чтобы затормазить поѣздъ, нужно наоборотъ уменьшить давленіе въ трубѣ, соединяющей резервуаръ съ тормазнымъ цилиндромъ. Сюда относятся тормазы Лохриджа (Loughridge), Стиля (Steel), Вестингуза (Westinghouse).

Наконецъ, для торможенія поѣзда пользуются еще давленіемъ наружнаго атмосфернаго воздуха. Тормазы этой системы устроены такимъ образомъ, что тормазныя колодки соединены съ мѣшками, въ большинствѣ случаевъ кожанными, въ которыхъ при обыкновен-



ныхъ условіяхъ находится воздухъ такой же упругости какъ и наружный атмосферный; если встрѣчается надобность затормозить поѣздъ, то изъ мѣшковъ выкачивается воздухъ, вслѣдствіе чего наружный воздухъ давленіемъ своимъ сжимаетъ мѣшки, которые вслѣдствіе этого прижимаютъ колодки къ колесамъ; такого рода устройства тормазы системы Смита (Smith), Гарди (Hardy). Тормазъ системы Зандерса (Sanders), дѣйствующій тоже давленіемъ атмосфернаго воздуха, устроенъ иначе, а именно — онъ состоитъ изъ металлическаго цилиндра, въ которомъ движется поршень со стержнемъ, находящимся въ связи съ тормазными колодками; по обѣ стороны этого поршня воздухъ постоянно поддерживается въ разрѣженномъ состояніи и притомъ одинаковой упругости; если нужно затормозить поѣздъ, тогда наружный воздухъ впускаютъ съ одной стороны поршня, который, вслѣдствіе этого передвигаясь, прижимаетъ колодки къ колесамъ.

Изъ этого краткаго перечня, который понятенъ далеко не полный, видно какъ много существуетъ тормазныхъ системъ. Въ этомъ обстоятельствѣ отчасти нужно искать причину того, что, не смотря на всю необходимость усовершенствованной тормазной системы, пользу которой отлично понимаютъ всѣ желѣзнодорожныя правленія, многія изъ нихъ не рѣшаются ввести у себя какую либо изъ этихъ системъ, потому что, во первыхъ, система, считающаяся сегодня очень хорошою, можетъ вслѣдствіе новаго какого нибудь изобрѣтенія оказаться черезъ нѣкоторое, очень даже короткое, время отсталою и негодною, между тѣмъ какъ, для примѣненія ея къ своему подвижному составу, дорогѣ пришлось сдѣлать большія денежныя затраты, во вторыхъ же преимущественно потому, что, въ случаѣ появленія какой нибудь новой системы, какъ изобрѣтатель, такъ и заводъ, получившій на нее привиллегію, видятъ въ ней однѣ лишь хорошія стороны, умалчивая или не замѣчая ея недостатковъ, которые обнаруживаются впослѣдствіи, когда систему эту примѣнить къ своему подвижному составу какая нибудь дорога, и исправленіе которыхъ иногда или весьма трудно или же сопряжено съ новыми, очень значительными расходами. По этой причинѣ гораздо больше пользы можно принести дѣлу, указавши слабыя стороны той или другой системы тормазовъ, хотя бы и примѣненной на своей дорогѣ, чѣмъ восхваляя ее безусловно.

Большую пользу для сравнительной оцѣнки нѣкоторыхъ тормазныхъ системъ можно извлечь изъ отчета вышеупомянутаго Verein für Eisenbahnkunde, и изъ отчета инженера Morandière, прочитаннаго имъ во время засѣданія Société des ingénieurs civils специально.



относительно тормазъ Вестингуза, дѣйствующаго сжатымъ воздухомъ и находящагося въ употребленіи на восточной желѣзной дорогѣ въ Франціи.

Въ настоящей замѣткѣ будетъ упомянуто о тормазѣ Геберлейна, находящемся преимущественно въ употребленіи въ Германіи; этотъ тормазъ замѣчателенъ въ томъ отношеніи, что его можно чрезвычайно удобно, какъ это будетъ видно дальше, примѣнять къ очень длиннымъ товарнымъ поѣздамъ, причемъ въ составъ этихъ поѣздовъ могутъ входить вагоны, не имѣющіе рѣшительно никакихъ спеціальныхъ приспособленій; потомъ будетъ упомянуто о чрезвычайно распространенномъ воздушномъ тормазѣ Вестингуза, который у насъ введенъ на почтовыхъ и курьерскихъ поѣздахъ николаевской желѣзной дороги, и о пневматическомъ тормазѣ Зандерса, который въ послѣднее время, насколько кажется, составляетъ сильную и довольно опасную конкуренцію тормазу Вестингуза.

*(Продолженіе слѣдуетъ).*



# СОПРОТИВЛЕНІЕ ПАРОВОЗОВЪ И ВАГОНОВЪ ВЪ ДВИЖЕНІИ И ДѢЙСТВІЕ ПАРОВОЙ МАШИНЫ ПАРОВОЗА

на основаніи динамометрическихъ и индикаторныхъ опытовъ,  
произведенныхъ въ 1877—1879 гг. на моршанско-сызранской  
желѣзной дорогѣ.

(Продолженіе \*)

Количество воды, которое испаряетъ одинъ килограммъ дровъ.

Изъ данныхъ для величины  $\frac{S}{B}$ , которыя мы получили для па-  
ровоза серіи Б № 76, можно приблизительно судить, какъ величина  
 $\frac{S}{B}$  уменьшается по мѣрѣ того, какъ вода въ котлѣ становится все  
болѣе грязной. Такъ напримѣръ величина  $\frac{S}{B}$  въ одной турѣ между  
двумя промывками измѣнялась слѣдующимъ образомъ:

ТАБЛИЦА XXIII.

Номеръ поѣзда, мѣсяцъ и число.	Число вагоновъ въ поѣздѣ.		Расходъ дровъ въ килограм- махъ $B$	Расходъ воды въ килограм- махъ $S$	Одинъ кило- граммъ дровъ испа- ряетъ $\frac{S}{B}$ килограм- мовъ воды.	ПРИМѢЧАНІЕ.
	Гружен.	Порожн.				
№ 83—20 января.	16	—	2949	9800	3,323	Вѣтеръ попутный, путь чистый.
№ 88—20 "	17	—	3871	10500	2,712	Вѣтеръ встрѣчный.
№ 87—21 "	15	—	3318	9.012	2,716	Легкій попутный вѣтеръ.
№ 82—22 "	19	—	3594	10.762	2,993	Погода тихая.
№ 4—23 "	9	—	6077	11.550	1,900	Сильный встрѣч- ный вѣтеръ.
№ 73—24 "	—	13	1382	2.975	2,152	Попутный вѣтей.
№ 70—24 "	16—18	—	3318	7.000	2,109	Сильный вѣтеръ.
№ 3—25 "	10	—	3318	7350	2,215	Попутный вѣтеръ.
А для всей туры.	—	—	27.821	63.949	2,478	



Въ слѣдующей турѣ между двумя промывками величина  $\frac{S}{B}$  измѣнялась слѣдующимъ образомъ:

ТАБЛИЦА XXIV.

Номеръ поѣзда, мѣсяцъ и число.	Вѣсъ поѣзда въ тоннахъ.	Расходъ дровъ въ кило- граммахъ <i>B</i>	Расходъ воды въ кило- граммахъ <i>S</i>	Одинъ ки- лограммъ дровъ испа- ряетъ кило- граммовъ воды $\frac{S}{B}$	Примѣчаніе.
№ 83 — 27 января	256	3041	9450	3,107	Погода тихая.
№ 88 — 28 „	256	3871	10325	2,667	Легкій встрѣч- ный вѣтеръ.
№ 87 — 28 „	256	3871	10500	2,712	Погода тихая.
№ 82 — 29 „	128—214	3310	8050	2,426	Погода тихая.
		14093	38320	2,719	

Съ 20 января по 28 марта паровозъ сер. Б., № 76, сдѣлалъ 9 туръ и прошелъ путь въ 5,932 километра. Величина  $\frac{S}{B}$  въ этихъ турахъ измѣнялась слѣдующимъ образомъ:

ТАБЛИЦА XXV.

Номеръ тура.	Средняя темпе- ратура.	Расходъ дровъ въ кило- граммахъ <i>B</i>	Расходъ воды въ кило- граммахъ <i>S</i>	Одинъ кило- граммъ дровъ испаряетъ $\frac{S}{B}$ килограм- мовъ воды.
I	— 2°	27821	68949	2,478
II	— 9°	14093	38320	2,719
III	— 16°	22949	58362	2,543
IV	— 13°	14929	40362	2,704
V	— 3°	12719	38675	3,047
VI	— 1°	13271	39900	3,006
VII	— 16°	12995	39725	3,057
VIII	— 5°	20183	48300	2,393
IX	— 7°	46727	122325	2,618
Для всѣхъ 9-ти туръ		105895	288915	2,728



Разсматривая эту таблицу, мы видимъ, что величина  $\frac{S}{B}$  — количество воды, испаряемое однимъ килограммомъ дровъ, уменьшается съ увеличеніемъ  $S$  — количества воды, которое испарилось въ котлѣ между двумя промывками котла.

Раньше мы нашли, что лѣтомъ одинъ килограммъ дровъ испаряетъ среднимъ числомъ 3 килограмма воды, на что потребуется приблизительно  $649 \times 3 = 1947$  единицъ теплоты. Но 1 килограммъ дровъ съ 20% гигроскопической воды при сгораніи даетъ около 2900 единицъ теплоты; слѣдовательно изъ всего количества теплоты, развившейся при горѣніи дровъ, только  $100 \times \frac{1947}{2900}$ , т. е. 67%, попадаетъ въ котель.

Зимою для паровозовъ серіи В полезное дѣйствіе топлива составляетъ  $100 \times \frac{2.728 \times 659}{2900}$ , т. е. 62%.

Точно такимъ образомъ мы находимъ, что на паровогахъ пассажирскихъ (серія А) съ пользою сгораетъ только  $100 \times \frac{2 \times 659}{2900} = 45\%$  всего количества топлива.

На восьмиколесныхъ товарныхъ паровогахъ (серія В) лѣтомъ одинъ килограммъ дровъ испаряетъ около 3,473 килограммовъ воды. Слѣдовательно полезное дѣйствіе топлива составляетъ здѣсь:  $100 \times \frac{3.473 \times 649}{2900} = 77,7\%$ .

Такой большой коэффициентъ полезнаго дѣйствія топлива надо приписать тому обстоятельству, что при малой скорости движенія, значительной поверхности рѣшетки и огневой коробки при значительной величинѣ отверстія конуса — горѣніе и передача теплоты въ котель происходятъ въ этомъ случаѣ болѣе совершеннымъ образомъ:

Въ таблицѣ XXVI мы собрали наибольшія величины количества воды, которое испарялось въ одинъ часъ на одномъ квадратномъ метрѣ поверхности нагрѣва въ котлахъ паровозовъ серіи В № 76 и серіи А № 11 въ зимнее время, при самыхъ трудныхъ обстоятельствахъ; а также соотвѣтственные наибольшія величины количества дровъ, которое сгорало въ одинъ часъ на одномъ квадратномъ метрѣ площади рѣшетки.

Сравнивая полезное дѣйствіе топлива (количество воды, которое испаряетъ одинъ килограммъ дровъ) для обоихъ паровозовъ, мы видимъ, какъ значительно оно уменьшается съ увеличеніемъ быстроты сгоранія топлива (причемъ необходимо значительно сужать отверстіе конуса).



ТАБЛИ

Номеръ поѣзда, мѣсяцъ и число.	Промежутокъ между станціями.	Средній подъемъ пути въ ты- сячныхъ <i>i</i>	Отношеніе длины всѣхъ кривыхъ ко всему раз- стоянію между станціями. $\varphi$	Средній радіусъ кривыхъ въ саже- няхъ <i>R<sub>w</sub></i>	Всѣхъ вагоновъ въ тон- нахъ <i>Q<sub>m</sub></i>
П а р о в о з ы					
№ 4—23 января	Воейково-Адикаевка .	+ 4,000	0,322	475	111,5
№ 70—24     ”	Адикаевка-Титово . .	+ 3,180	0,247	450	256
№ 83—27     ”	Чаадаевка-Сюзюмъ . .	+ 5,280	0,240	1000	240
№ 88—28     ”	Канаевка-Леонидовка .	+ 3,715	0,330	400	256
№ 82—29     ”	”	—	—	—	214
№ 88—1 февраля	”	—	—	—	256
№ 82—3     ”	”	—	—	—	256
№ 82—10     ”	”	—	—	—	278
№ 85—11     ”	Чаадаевка-Сюзюмъ . .	+ 5,280	0,240	1000	} 182
”	Сюзюмъ-Кузнецкъ . .	— 1,171	0,220	810	
П а р о в о з ы					
№ 2—4 ноября	Воейково-Адикаевка .	+ 4,000	0,322	475	100
”	Адикаевка-Титово . .	+ 3.180	0,247	450	—
№ 1—4     ”	Пачелма-Титово . . .	+ 0,370	0,348	385	—
”	Воейково-Студенецъ .	+ 3,727	0,364	400	—
”	Студенецъ-Симанщина	+ 1,391	0,256	450	—
”	Симанщина-Рамзай . .	— 0,624	0,366	385	—

ЧАСТЬ IV.

Опредѣленіе главныхъ моментовъ парораспредѣленія парово-  
зовъ, на которыхъ производились индикаторные опыты.

Главные моменты парораспредѣленія, т. е. начало расширенія,  
выпуска, сжатія и впуска пара, для паровозовъ серіи Б № 73 и



## Ц А XXVI.

Средняя скорость движенія въ кило- метрахъ въ часть <i>v</i>	Положеніе конуса, уси- ливающего тягу.	Количество воды, которое испарялъ въ одинъ часъ одинъ квадрат- ный метръ наружной по- верхности нагрѣва котла, въ килограм- махъ.	Количество дровъ, которое сгорало въ одинъ часъ на одинъ квад- ратномъ метрѣ площади рѣ- шетки, въ ки- лограммахъ.	Одинъ ки- лограммъ дровъ испа- ряетъ кило- граммовъ воды $\frac{S}{B}$	Примѣчаніе.
с е р і и Б № 76.					
30	Натянуть на половину.	27,34	804	2,728	Сильный вѣтеръ.
24	Натянуть совсѣмъ.	27,30	803		” ”
21	Совсѣмъ не натянуть.	21,16	622		Время тихое.
25	Натянуть совсѣмъ.	24,60	723		Легкій вѣтеръ.
23	Совсѣмъ не натянуть.	25,23	742		Время тихое.
20	Натянуть на половину.	18,92	556		” ”
22	Совсѣмъ не натянуть.	22,03	648		” ”
21	Натянуть на половину.	26,94	792		Легкій вѣтеръ.
26	Совсѣмъ патянуть. . .	24,07	708		Снѣжные заносы.
с е р і и А № 11.					
38,5	Натянуть совсѣмъ.	31,08	1045	1,889	Оттепель, падаетъ снѣгъ.
39,3	” ”	33,79	1136		Оттепель, падаетъ снѣгъ.
35,9	” ”	31,68	1065		Морозъ и неболь- шой вѣтеръ.
30,1	” ”	31,71	1066		Морозъ и неболь- шой вѣтеръ.
36,4	” ”	34,32	1154		Морозъ и неболь- шой вѣтеръ.
38,5	” ”	23,59	962		Морозъ и неболь- шой вѣтеръ.

58, были опредѣлены въ нашихъ опытахъ непосредственнымъ измѣ-  
реніемъ; для паровозовъ серіи В № 101 и серіи А № 11 они  
опредѣлены по діаграммѣ Цейнера.

Въ таблицахъ XXVII, XXVIII, XXIX и XXX мы представ-  
ляемъ данныя относительно парораспредѣленія этихъ четырехъ па-  
ровозовъ. Въ нихъ *A* и *B* обозначаютъ мертвыя точки хода поршня,



ТАБЛИ  
Парораспредѣленіе паровоза серіи Б № 73. Кулисса

Положеніе рычага па- рораспре- дѣлитель- наго меха- низма, или такъ назы- ваемый „Зубецъ“.	Литейная величина предваренія впуска спереди. $v_A$	Линейная величина предваренія впуска сзади $v_B$	Средняя линейная величина предваренія впуска $v_m = \frac{v_A + v_B}{2}$ въ миллимет- рахъ.	Величина площади отверстія для впуска пара на мертвой точ- кѣ въ про- центахъ отъ площади сѣ- ченія порш- ня.	Махітум открытія ка- нала для впуска пара.	Махітум открытія ка- нала для вы- пуска пара.
	въ миллиметрахъ.				Среднее для обѣихъ сторонъ цилиндра въ миллиметрахъ.	
О	5,75	7,0	6,375	1,11%	6,5	24,625
I	5,50	6,5	6,000		7,125	
II	5,00	6,5	5,750		9,00	
III	4,75	6,0	5,375		11,125	
IV	4,125	5,375	4,750		14,0	
V	3,625	5,0	4,312		17,0	
VI	2,625	4,625	3,625		20,5	
VII	1,750	3,250	2,500		24,0	
VIII	0,750	2,625	1,687	0,294%	28,0	46,0

ТАБЛИ  
Парораспредѣленіе паровоза серіи Б № 58. Кулисса

Положеніе рычага парораспре- дѣлительнаго механиз- ма, или такъ на- зываемый „Зу- бецъ“.	Линейная вели- чина предвари- нія впуска спереди $v_A$	Линейная вели- чина предвари- нія впуска сзади $v_B$	Средняя линей- ная величина предваренія впуска $v_m = \frac{v_A + v_B}{2}$ въ миллиметрахъ.	Maximum открытія кана- ла для впуска пара, среднее для обѣихъ сторонъ цилин- дра, въ милли- метрахъ.
	въ миллиметрахъ.			
О	7,0	6,5	6,75	7,125
II	6,5	5,5	6,00	9,25
IV	6,0	5,0	5,50	13,75
VI	5,0	4,0	4,50	19,50
VIII	3,5	2,5	3,00	25,75



## Ц А XXVII.

## Стефенсона съ открытыми эксцентриковыми штангами.

При движеніи поршня по на- правленію <i>AB</i> .		При движеніи поршня по направленію <i>BA</i> .		Истинная степень впуска $\frac{l_d}{l} + m$ $\frac{l_a}{l} + m$	Средняя ве- личина пло- щади отвер- стія для впу- ска пара за все время выпуска—въ процентахъ отъ площа- ди сѣченія поршня.	Средняя ве- личина пло- щади отвер- стія для вы- пуска пара за все время выпуска—въ процентахъ отъ площа- ди сѣченія поршня.
Расширеніе пара сзади поршня начи- нается на разстоя- ніи <i>Ad</i> отъ мерт- вой точки <i>A</i> .	Выпускъ пара сзади поршня на- чинается на раз- стояніи <i>aB</i> отъ мертвой точки <i>B</i> .	Сжатіе пара пе- редъ поршнемъ начинается на разстояніи <i>cB</i> отъ мертвой точки <i>B</i> .	Впускъ пара пе- редъ поршнемъ начинается на разстояніи <i>eA</i> отъ мертвой точки <i>A</i> .			
В ъ ч а с т я х ъ х о д а п о р ш н я.						
0,124	0,445	0,450	0,122			
0,223	0,351	0,548	0,0745	0,4185		
0,307	0,270	0,627	0,0414	0,480	1,10%	
0,430	0,215	0,713	0,0248	0,5912		
0,493	0,167	0,766	0,0149	0,6290		
0,596	0,129	0,814	0,00828	0,7119	2,474%	4,528%
0,671	0,100	0,856	0,00414	0,7671		
0,721	0,076	0,880	0,00248	0,7985		
0,760	0,054	0,914	0,00165	0,8193		

## Ц А XXVIII.

## Стефенсона съ открытыми эксцентриковыми штангами.

При движеніи поршня по на- правленію <i>AB</i> .		При движеніи поршня по на- правленію <i>BA</i> .		
Расширеніе пара сзади поршня начи- нается на разстоя- ніи <i>Ad</i> отъ мерт- вой точки <i>A</i> .	Выпускъ пара сзади поршня на- чинается на раз- стояніи <i>aB</i> отъ мертвой точки <i>B</i> .	Сжатіе пара пе- редъ поршнемъ начинается на разстояніи <i>eB</i> отъ мертвой точки <i>B</i> .	Впускъ пара пе- редъ поршнемъ начинается на разстояніи <i>eA</i> отъ мертвой точки <i>A</i> .	
В ъ ч а с т я х ъ х о д а п о р ш н я.				
0,1476	0,4105	0,4706	0,1095	
0,3237	0,2480	0,6633	0,0386	
0,5373	0,1485	0,7952	0,0146	
0,6845	0,0858	0,8727	0,00585	
0,7857	0,0547	0,9137	0,0021	



ТАБЛИЦА XXIX.

Парораспредѣленіе паровоза серіи В. № 101. Кулисса Гуга съ скре-  
щающимися эксцентриковыми штангами.

Положе- ніе рыча- га паро- распре- дѣли- тельного меха- низма.	Линейная величина предва- ренія впуска <i>v</i> въ милли- метрахъ.	Величина площди отверстія для впуска пара на мертвой точкѣ въ процентахъ отъ пло- щди сѣ- ченія поршня.	При движеніи поршня по направленію <i>АВ</i> .		По движенію поршня по направленію <i>ВА</i> .		Истинная степень впуска $\frac{l_d}{l} + m$ $\frac{l_a}{l} + m$
			Расширеніе пара сзади поршня начи- нается на разстояніи <i>Ad</i> отъ мертвой точки <i>А</i> .	Выпускъ пара сзади поршня начинается на разстояніи <i>Aa</i> отъ мертвой точки <i>А</i> .	Сжатіе пара передъ порш- немъ начи- нается на разстояніи <i>cA</i> отъ мертвой точки <i>А</i> .	Впускъ пара передъ порш- немъ начи- нается на разстояніи <i>eA</i> отъ мертвой точки <i>А</i> .	
			въ частяхъ хода поршня.				
II	3,5	1,226°/o	0,200	0,640	0,470	0,024	0,4919
III	постоян- ная вели- чина для всѣхъ по- ложеній рычага.	постоян- ная вели- чина для всѣхъ по- ложеній рычага.	0,230	0,666	0,440	0,020	0,4184
IV			0,260	0,692	0,410	0,016	0,4430
V			0,290	0,717	0,380	0,011	0,4667
VI			0,300	0,717	0,380	0,011	0,4791
VII			0,330	0,745	0,346	0,007	0,4992
VIII			0,370	0,756	0,386	0,007	0,5403
IX			0,400	0,787	0,312	0,006	0,5555
X			0,432	0,802	0,282	0,006	0,5887
XI			0,500	0,827	0,247	0,005	0,6409
XII			0,534	0,850	0,230	0,005	0,6615
XIII			0,559	0,857	0,205	0,004	0,6832
XVI			0,635	0,893	0,175	0,002	0,7358
XVII			0,644	0,896	0,157	0,002	0,7427
XIX			0,762	0,942	0,080	0,001	0,8245



ТАБЛИЦА XXX.

Парораспредѣленіе паровоза серіи А № 11. Кулисса Аллана съ крещивающимися эксцентриковыми штангами.

Положеніе рычага парорас- предѣли- тельного механизма, или такъ называе- мый „Зу- бецъ“.	Линейная величина предваре- нія впуска $v_m$ въ ми- лиметрахъ, средняя для обѣихъ сторонъ цилиндра.	Величина площади отверстія для впуска пара на мертвой точкѣ въ процен- тахъ отъ площади сѣченія поршня.	При движеніи поршня по направленію $AB$ или $BA$ .			При движеніи поршня по направленію $AB$ или $BA$ .			Истинная степень впуска $\frac{l_d}{l} + m$  $\frac{l_a}{l} + m$	
			Расширеніе пара сзади поршня на- чинается на раз- стояніи $Ad$ или $Bd$ отъ мерт- вой точки.	Выпускъ пара сзади поршня на- чинается на разстояніи $Va$ или $Aa$ отъ мертвой точки (сред- нимъ чи- словъ для обѣихъ сто- ронъ цилин- дра).	Сжатіе пара передъпорш- немъ начи- нается на разстояніи $Ac$ или $Bc$ отъ мертвой точки (сред- нимъ чи- словъ для обѣихъ сто- ронъ цилин- дра).	Впускъ пара пе- редъ поршнемъ начинется на разстояніи $Ae$ или $Ve$ отъ мерт- вой точки.	Спереди цилин- дра.	Сзади цилин- дра.	Спереди цилин- дра.	Сзади цилин- дра.
I	3,63	1,996‰	0,150	0,100	0,285	0,445	0,052	0,027	0,2893	0,2264
II	3,73		0,230	0,185	0,230	0,535	0,035	0,015	0,3647	0,3117
III	3,96		0,320	0,277	0,185	0,605	0,024	0,010	0,4469	0,3988
IV	4,10		0,405	0,367	0,145	0,665	0,016	0,007	0,5187	0,4780
IX	4,53	2,491‰	0,720	0,685	0,065	0,845	0,006	0,005	0,7936	0,7537

$d, a, c$  и  $e$  обозначаютъ положенія поршня, въ которыхъ съ одной стороны поршня, при движеніи его въ одномъ и другомъ направленіи, начинается соотвѣтственно: расширеніе, выпускъ, сжатіе и впускъ пара.

Если длина хода поршня  $AB$  есть  $l$  и разстояніе  $Ad$  есть  $l_d$ , то отношеніе  $\frac{l_d}{l}$  даетъ намъ мѣру впуска пара (Füllung); но отношеніе это не можетъ служить мѣрою истинной степени расширенія пара.

Если разстояніе  $Aa$ , которое поршень проходитъ отъ мертвой точки  $A$  до точки  $a$ , въ которой начинается выпускъ пара, назовемъ черезъ  $l_a$ , далѣе обозначимъ поперечное сѣченіе поршня черезъ  $O$  и назовемъ отношеніе объема вреднаго пространства въ цилиндрѣ и паровомъ окнѣ, съ одной стороны цилиндра, къ объему цилиндра  $O.l$  черезъ  $m$ , то истинная степень впуска пара будетъ измѣряться отношеніемъ

$$\frac{\frac{l_d}{l} + m}{\frac{l_a}{l} + m}$$



Обратная величина этого отношенія  $\frac{\frac{l_a}{l} + m}{\frac{l_d}{l} + m}$  показываетъ во сколько разъ увеличился объемъ пара во время расширенія.

### Расходъ пара на одну индикаторную лошадь въ часъ.

Назовемъ черезъ  $V_d$  и  $V_a$  объемы, которые занимаетъ паръ сзади поршня (въ цилиндрѣ и во вредномъ пространствѣ) въ началѣ расширенія и въ началѣ выпуска, черезъ  $V_c$  и  $V_e$  — объемы, которые занимаетъ паръ передъ поршнемъ въ началѣ сжатія и впуска.

Точно также пусть будутъ  $X_d$ ,  $X_a$ ,  $X_c$  и  $X_e$  соотвѣтственные величины процентнаго содержанія пара въ смѣси изъ пара и воды,  $U_d$ ,  $U_a$ ,  $U_c$  и  $U_e$  соотвѣтственные величины разницы объемовъ, которые занимаютъ одинъ килограммъ пара и одинъ килограммъ воды.

Зная, что вообще одинъ килограммъ смѣси пару и воды занимаетъ объемъ  $XU + \sigma$  кубическихъ метровъ, гдѣ  $\sigma$  есть объемъ одного килограмма воды  $= 0,001$  куб. метра, и назвавъ черезъ  $M$  вѣсъ смѣси пару и воды, находящейся позади поршня въ цилиндрѣ въ началѣ расширенія, черезъ  $M_1$  — вѣсъ смѣси пару и воды, находящейся передъ поршнемъ въ цилиндрѣ въ началѣ сжатія, — мы получимъ слѣдующія четыре отношенія:

$$(1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad V_d = M (X_d U_d + \sigma)$$

$$(2) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad V_a = M (X_a U_a + \sigma)$$

$$(3) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad V_c = M_1 (X_c U_c + \sigma)$$

$$(4) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad V_e = M_1 (X_e U_e + \sigma).$$

Изъ уравненій (1) и (2) мы получимъ отношеніе:

$$(5) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{V_d}{V_a} = \frac{X_d U_d + \sigma}{X_a U_a + \sigma}$$

Изъ уравненій (3) и (4) — отношеніе:

$$(6) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{V_c}{V_e} = \frac{X_c U_c + \sigma}{X_e U_e + \sigma}$$



Такъ какъ  $\sigma$  малая величина въ сравненіи съ  $U$ , то мы можемъ ее отбросить въ нашихъ отношеніяхъ, а тогда:

$$(7) \quad \dots \quad \frac{V_d}{V_a} = \frac{X_d U_d}{X_a U_a} \quad \text{и}$$

$$(8) \quad \dots \quad \frac{V_c}{V_e} = \frac{X_c U_c}{X_e U_e}$$

Изъ этихъ уравненій мы можемъ опредѣлить величины отношеній  $\frac{X_d}{X_a}$  и  $\frac{X_c}{X_e}$ . При этомъ оказывается всегда, что отношеніе  $\frac{X_d}{X_a} < 1$ , т. е. что часть воды, примѣшанной къ пару, во время расширенія испаряется; отношеніе же  $\frac{X_c}{X_e}$  большею частью  $> 1$ , т. е. часть пара во время сжатія осаждается.

Зная величины  $X_a$  и  $X_c$ , мы могли бы опредѣлить  $X_d$  и  $X_e$ , и наоборотъ. Но такъ какъ величины  $X_a$  и  $X_c$  намъ въ точности неизвѣстны, то мы должны прибѣгнуть къ предположенію, впрочемъ весьма вѣроятному, что  $X_a$  и  $X_c$  равны единицѣ, т. е. что къ концу расширенія вся вода, примѣшанная къ пару, уже испаряется, и что въ началѣ сжатія передъ поршнемъ находится лишь одинъ сухой паръ.

Принявъ величины  $X_a$  и  $X_c$  равными единицѣ, мы можемъ опредѣлить величину  $X_d$  и  $X_e$ :

$$(9) \quad X_d = \frac{\frac{V_d}{V_a}}{\frac{U_d}{U_a}} \quad \text{и} \quad (10) \quad X_e = \frac{\frac{V_c}{V_e}}{\frac{U_c}{U_e}}$$

Въ этихъ формулахъ величины  $V_d$ ,  $V_a$ ,  $V_c$  и  $V_e$  намъ извѣстны, такъ какъ положеніе поршня въ началѣ расширенія, выпуска, сжатія и впуска и величина вреднаго пространства опредѣлены нами непосредственнымъ измѣреніемъ; величины  $U_d$ ,  $U_a$ ,  $U_c$  и  $U_e$  могутъ быть опредѣлены изъ таблицъ Цейнера, когда намъ извѣстны (изъ діаграммъ) величины давленія пара въ началѣ названныхъ выше четырехъ періодовъ парораспредѣленія. Чтобы опредѣлить вѣсь смѣси пара и воды, находящейся въ цилиндрѣ въ началѣ расширенія и въ началѣ сжатія, мы обратимся къ уравненіямъ (2) и (3). Вставивъ въ нихъ  $X_a$  и  $X_c$ , равныя единицѣ, мы получимъ:

$$M = \frac{V_a}{U_a + \sigma} \quad \text{и} \quad M_1 = \frac{V_c}{U_c + \sigma}$$



По этимъ формуламъ мы опредѣляли величины  $M$  и  $M_1$  для паровозовъ серіи В № 73 и № 58.

Для паровозовъ серіи В № 101 и серіи А № 11, величина  $M_1$  у насъ опредѣлялась по формулѣ:

$M_1 = \frac{V_e}{U_e + \sigma}$ , такъ какъ для нихъ начало сжатія не было опредѣлено довольно точно.

Очевидно разница  $2 (M - M_1)$ , которую мы назовемъ черезъ  $S$ , въ килограммахъ, представляетъ расходъ пара въ одномъ цилиндрѣ во время одного оборота ведущаго колеса. Такъ какъ работа пара въ цилиндрѣ въ килограммометрахъ, во время одного оборота колеса, можетъ быть опредѣлена по діаграммѣ, то, назвавъ ее черезъ  $T$ , мы найдемъ, что на одинъ килограммометръ индикаторной работы паровая машина паровоза въ данныхъ условіяхъ расходуетъ  $\frac{S}{T}$  килограммовъ пару, что составляетъ  $75 \times 3.600 \times \frac{S}{T}$  килограммовъ на одну индикаторную лошадь въ часъ. Расходъ этотъ мы будемъ обозначать черезъ  $\left(\frac{D}{N}\right)_i$ . Такимъ образомъ  $\left(\frac{D}{N}\right)_i = 75 \times 3.600 \times \frac{S}{T}$ .

Инженеръ Лопушинскій.

(Продолженіе слѣдуетъ).



## О ПРОШИТЫВАНІИ ШПАЛЬ.

---

Полагая длину всѣхъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, вмѣстѣ съ запасными, разъѣздными и другими путями, въ 24.000 верстѣ, и принимая среднее количество шпаль на одной верстѣ въ 1.350 штукъ, найдемъ, что на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ уложено 32 милліона шпаль; и что ежегодно для ремонта шпаль, при средней ихъ долговѣчности въ 4 года, требуется 8 милліоновъ шпаль.

Насколько мнѣ извѣстно, въ настоящее время уже немногія дороги платятъ за шпалы дешевле 50 копѣекъ со штуки, на дорогахъ въ южныхъ и степныхъ мѣстностяхъ цѣна ихъ доходитъ до рубля. Поэтому, не будетъ преувеличеніемъ предположить среднюю цѣну шпаль на нашихъ дорогахъ въ 65 копѣекъ, считая въ томъ числѣ и побочный расходъ при смѣнѣ шпаль на развозку, укладку, зарубку, клейменіе и т. п. Такимъ образомъ, русскія желѣзныя дороги тратятъ ежегодно на ремонтъ шпаль около 5 милліоновъ рублей.

По приблизительному расчету, ремонтировка шпаль на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ требуетъ ежегодной вырубки 6.000—10.000 десятинъ строеваго лѣса. Лѣсъ этотъ вырубается по близости желѣзныхъ дорогъ, проходящихъ преимущественно по густо населеннымъ мѣстностямъ, т. е. вырубается тамъ, гдѣ онъ наиболѣе нуженъ для населенія.

Извѣстно, что цѣна на лѣсные матеріалы у насъ ежегодно возрастаетъ. Насколько могу судить по извѣстнымъ мнѣ желѣзнымъ дорогамъ, за послѣднія 6—8 лѣтъ цѣна на шпалы ежегодно возрастала, приблизительно, на  $1\frac{1}{2}$ —2 процента въ годъ; 15 лѣтъ тому назадъ, сосновыя бревна 10 аршинъ длиною, 6 вершковъ толщиною, продавались въ Калугѣ по 70 копѣекъ, теперь же продаются по 2 рубля. Въ такой же, приблизительно, пропорціи увеличилась



за этотъ періодъ въ средней Россіи цѣна на дрова и другіе лѣсные матеріалы.

Это прогрессивное вздорожаніе лѣсныхъ матеріаловъ ложится тяжелымъ бременемъ не столько на желѣзныя дороги, которымъ, при обширности ихъ оборотовъ, оно почти незамѣтно, сколько на населеніе, увеличивая дороговизну жизни. Съ другой стороны, населеніе почти безсильно противоdѣйствовать вздорожанію лѣсныхъ продуктовъ; желѣзныя же дороги имѣютъ сильныя средства въ замѣнѣ дровъ каменнымъ углемъ и въ пропитываніи шпалъ—задержатъ истребленіе лѣсовъ и вздорожаніе лѣсныхъ матеріаловъ. По этой причинѣ, вопросъ о пропитываніи шпалъ имѣетъ не только техническое, но и общегосударственное значеніе, и я намѣренъ рассмотреть его съ этой точки зрѣнія.

За границей шпалы пропитываются уже болѣе 30 лѣтъ. Какое значеніе имѣетъ тамъ пропитываніе, видно изъ того, что уже къ 1877 году въ Германіи существовало 28 заводовъ для пропитыванія шпалъ, такъ что 1 заводъ приходился на 1.000 километровъ пути и 1.570 кил. колеи; изъ 72 желѣзнодорожныхъ обществъ пропитывало шпалы 53 \*).

У насъ довольно распространено убѣжденіе, что какъ замѣна дровъ каменнымъ углемъ, такъ и введеніе пропитыванія шпалъ преждевременны, излишни или неосуществимы по причинѣ дешевизны лѣсныхъ матеріаловъ. Говорятъ, что и въ Западной Европѣ принялись за каменный уголь только тогда, когда была истреблена большая часть лѣса. Убѣжденіе это совершенно несогласно съ дѣйствительностію. По точному практическому расчету оказывается, что *дрова у насъ давно стали дороже каменнаго угля и что пропитанныя шпалы дешевле непропитанныхъ.*

Такъ какъ выводъ этотъ имѣетъ большое практическое значеніе, то я нахожу нужнымъ доказать его не только относительно пропитыванія, но и относительно замѣны дровъ минеральнымъ топливомъ. Оба эти вопроса имѣютъ тѣсную связь и тормозятся однимъ и тѣмъ же рутиннымъ отношеніемъ къ дѣлу.

Въ центральной Россіи, на дорогахъ I и II группы, средняя цѣна дровъ березовыхъ 24 рубля и сосновыхъ 18 рублей за кубъ. Есть, конечно, мѣстности, гдѣ цѣна дровъ ниже, но едва ли не

\*) „Jahresbericht über die Fortsch. der chem. Industrie“, von R. Wagner, 1877, стр. 1019. Сообщеніе оберъ-инженера Мозера, „Deutsche Industrie-Zeitung“, 1876, стр. 246.



болѣе такихъ, гдѣ она выше (южныя, юго-восточныя и юго-западныя дороги). Въ Москвѣ погонная сажень дровъ стоитъ 10—12 рублей, въ Воронежѣ, Тулѣ, Рязани 6—7 рублей, въ Харьковѣ, Одессѣ цѣна дровъ доходитъ до баснословныхъ размѣровъ. Если принять въ расчетъ, что большая часть нашихъ желѣзныхъ дорогъ проходитъ по густонаселеннымъ мѣстностямъ, гдѣ мало лѣса или онъ уже въ большей части вырубленъ, то не будетъ преувеличеніемъ принять вышеотмѣченныя цѣны, какъ среднія для русскихъ желѣзныхъ дорогъ. Такъ какъ кубъ березовыхъ дровъ вѣситъ около 300 пудовъ, то, слѣдовательно, 1 пудъ топлива въ видѣ березовыхъ дровъ стоитъ 8 копѣекъ. Почти тоже самое стоитъ и пудъ сосновыхъ дровъ, которыя значительно легче березовыхъ.

Антрацитъ покупается козлово-воронежско-ростовской дорогой по 10 копѣекъ за пудъ, каменный уголь на московско-курской, рязско-вяземской и рязанско-козловской желѣзныхъ дорогахъ стоитъ 8—10 копѣекъ.

Извѣстно, что нагрѣвательная способность антрацита и каменнаго угля въ 3 и болѣе разъ сильнѣе, чѣмъ та же способность дровъ. Сгораніе дерева развиваетъ 2600—2900 единицъ теплоты (Пекле, Дюма, Клеманъ), антрацита—7800 (Пекле), каменнаго угля—6000—7000 (Клеманъ), бураго угля—5000—6000. На дорогахъ главнаго общества расходуется на 1000 верстъ пробѣга товарныхъ поѣздовъ въ среднемъ выводѣ (зимою и лѣтомъ) 600 пудовъ угля или 1500—1800 пудовъ дровъ (6—7 кубовъ). Вообще можно принять, что каменный уголь по нагрѣвательной способности въ  $2\frac{1}{2}$  раза сильнѣе дровъ.

Слѣдовательно, за то же количество топлива, которое въ каменномъ углѣ стоитъ 10 копѣекъ, желѣзныя дороги платятъ въ дровахъ  $8 \times 2,5 = 20$  копѣекъ, т. е. вдвое дороже.

Конечно, не всѣ дороги находятся вблизи отъ каменноугольныхъ копей, но обстоятельство это не имѣетъ большаго значенія, такъ какъ каменный уголь, антрацитъ или бурый уголь находятся во многихъ мѣстахъ Россіи и крайнее удаленіе ихъ отъ желѣзныхъ дорогъ не превышаетъ 300—500 верстъ. При тарифѣ  $\frac{1}{60}$  копѣйки съ пуда и версты, провозъ угля за 500 верстъ стоитъ около 8 копѣекъ. Въ этомъ случаѣ пудъ угля стоилъ бы все-таки на 2 копѣйки дешевле.

Но здѣсь расчетъ сравнительной стоимости дровъ и угля еще не кончается. На практикѣ стоимость дровъ увеличивается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что имѣя, при одинаковомъ вѣсѣ, меньшую



нагрѣвательную способность, они во столько же больше требуютъ расходовъ на развозку по линіи, нагрузку, выгрузку и т. п.

Если, напр., развозка по станціямъ, нагрузка и выгрузка угля стоятъ дорогѣ 3 копейки съ пуда, то тотъ же расходъ для дровъ составляетъ  $3 \times 2,5 = 7\frac{1}{2}$  копѣекъ; точно также, если дорога занимаетъ въ годъ 2000 вагоновъ для развозки угля, то для дровъ ей необходимы 5000 вагоновъ.

Послѣднее обстоятельство—занятіе большаго числа вагоновъ—при бѣдности нашихъ желѣзныхъ дорогъ подвижнымъ составомъ, мнѣ кажется особенно важнымъ. По приблизительному расчету, для 6000 паровозовъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, считая 25000 верстъ пробѣга на паровозъ въ годъ и 6 кубовъ дровъ на 1000 верстъ пробѣга, необходимо 900000 кубовъ дровъ, и на отопленіе станцій, мастерскихъ и проч. 100000 кубовъ, а всего 1 милліонъ кубовъ. Для развозки этого количества дровъ требуется занять около 500000 вагоновъ. Если же отопленіе производилось бы каменнымъ углемъ, то потребовалось бы только около 200000 вагоновъ въ годъ; для провоза прочихъ грузов освободилось бы около 300000 вагоновъ, что дало бы возможность перевозить въ годъ 180 милліоновъ пудовъ лишняго груза.

Въ среднемъ выводѣ, десятина лѣса можетъ дать 25 кубовъ дровъ. Слѣдовательно, если бы желѣзныя дороги отапливались исключительно дровами, то для нихъ требовалось бы вырубать ежегодно 40000 десятинъ лѣса, стоимостью приблизительно въ 20 милліоновъ рублей. И если справедливо, что въ среднемъ выводѣ дрова вдвое дороже каменнаго угля, то, слѣдовательно, желѣзныя дороги несутъ около 10 милліоновъ рублей лишняго расхода за удовольствіе отапливаться дровами.

Расчетъ этотъ, конечно, преувеличенъ въ томъ отношеніи, что многія желѣзныя дороги употребляютъ каменный уголь. Однако, изъ того факта, что большая часть дорогъ еще отапливаются дровами или дровами и углемъ одновременно, слѣдуетъ, что выгоды замѣны дровъ углемъ у насъ еще не вполне поняты.

Перейдемъ къ пропитыванію шпалъ. Въ Германіи, гдѣ шпалы пропитываются, какъ уже сказано, втеченіи почти 30 лѣтъ, получены слѣдующіе результаты относительно долговѣчности пропитанныхъ шпалъ, сравнительно съ непропитанными \*).

\*) См. предъидущую сноску.



Ш П А Л Ы	Не пропитан- ныя.	Пропитанныя хлористымъ цинкомъ.
Дубовыя лежать лѣтъ . . . . .	13	22
Еловыя       "       " . . . . .	4	10
Сосновыя     "     " . . . . .	5	12
Буковыя       "       " . . . . .	3	13
Лиственничн.       " . . . . .	5	15

Отсюда видно, что шпалы изъ хвойныхъ породъ, пропитанныя хлористымъ цинкомъ (бурнетированныя), лежать въ  $2\frac{1}{2}$  и 3 раза долѣе не пропитанныхъ.

Предположимъ, что у насъ пропитанныя шпалы будутъ лежать вдвое долѣе непропитанныхъ. Пропитываніе по способу Бурнста, со введеніемъ  $2\frac{1}{2}$  фунтовъ хлористаго цинка въ  $50^{\circ}$  Боме въ каждую шпалу, стоитъ около 25 копѣекъ на шпалу (въ томъ числѣ  $2\frac{1}{2}$  ф. хлористаго цинка 15 копѣекъ, работа, дрова и пр. 5 копѣекъ, ремонтъ и погашеніе стоимости завода 5 копѣекъ), отсюда видно, что пропитанныя шпалы были бы дороже только въ томъ случаѣ, еслибы цѣна шпалъ непропитанныхъ была дешевле 25 копѣекъ. А такъ какъ шпалы стоятъ 50, 70, 90 копѣекъ и болѣе, то очевидно, что непропитанныя шпалы стоятъ значительно дороже пропитанныхъ. Переводя этотъ результатъ на деньги, и принявъ снова среднюю цѣну шпалъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ 65 копѣекъ, найдемъ, что въ случаѣ пропитыванія шпалъ желѣзныя дороги дѣлали бы экономію около  $1\frac{1}{2}$  милліона рублей въ годъ.

Но, кромѣ меньшей стоимости пропитанныхъ шпалъ, ихъ слѣдуетъ ввести и по другимъ не менѣе важнымъ обстоятельствамъ.

Прежде всего необходимо указать на то, что при пропитанныхъ шпалахъ движеніе вдвое безопаснѣе. Это само собою слѣдуетъ изъ того факта, что шпалы эти вдвое долговѣчнѣе обыкновенныхъ. При шпалахъ непропитанныхъ, въ каждую данную минуту на дорогѣ лежитъ одна четверть шпалъ сомнительныхъ или ненадежныхъ, которыя подлежатъ скорѣ выкидкѣ; при шпалахъ пропитанныхъ такихъ ненадежныхъ шпалъ всегда лежитъ только одна восьмая часть.

Далѣе очевидно, что при пропитанныхъ шпалахъ требуется



вдвое менѣе надзора и работы по ремонту. Обстоятельство это важно не столько въ смыслѣ экономіи, сколько въ смыслѣ той же безопасности движенія. Ясно, что небрежность или упущенія въ ремонтѣ шпаль будутъ имѣть вдвое менѣе мѣста при шпалахъ пропитанныхъ, сравнительно съ обыкновенными. Не маловажное значеніе имѣетъ и то обстоятельство, что при пропитанныхъ шпалахъ на линіи всегда будетъ вдвое менѣе мѣстъ съ происходящей смѣною шпаль, на которыхъ поѣзда замедляютъ движеніе.

Слѣдуетъ также упомянуть, что пропитанныя шпалы потребуютъ вдвое менѣе вагоновъ для развозки (на всѣхъ дорогахъ освободилось бы около 50000 вагоновъ въ годъ) и вдвое менѣе расходовъ на развозку, на нагрузку, выгрузку, а также на зарубку и клейменіе.

Нельзя оставить безъ вниманія и нѣкоторыхъ соображеній болѣе общаго свойства.

Взамѣнъ вреда, происходящаго отъ истребленія лѣса, пропитываніе шпаль дало бы новый заработокъ населенію, какъ на заводахъ для пропитыванія, такъ и на химическихъ заводахъ, въ цинковыхъ рудникахъ, на соляныхъ кояхъ. Оно послужило бы стимуломъ развитія производства соляной кислоты и соды, значительно увеличила бы добычу поваренной соли, сѣрнаго колчедана или сѣры. Если предположить, что всѣ 32 милліона непропитанныхъ шпаль потребовалось бы замѣнить пропитанными хлористымъ цинкомъ, то для этого необходимы бы были около 2 милліоновъ пудовъ соли, около 2 милліоновъ пудовъ купороснаго масла, около полумилліона пудовъ металлическаго цинка; производство такого количества сѣрной кислоты и цинка потребовало бы добычу въ нѣсколько разъ большихъ количествъ сѣрнаго колчедана, цинковой руды и пр. Считая, что средней величины химическій заводъ можетъ выработать въ годъ 500000 пудовъ купороснаго масла и столько же соляной кислоты, найдемъ, что для пропитыванія шпаль должно бы было появиться около 40 новыхъ химическихъ заводовъ.

За-границей употребленіе хлористаго цинка для пропитыванія шпаль укоренилось не только вслѣдствіе его, на опытѣ доказанныхъ, сильныхъ противогнилостныхъ качествъ, но и вслѣдствіе того обстоятельства, что для его производства идетъ соляная кислота, которая получается какъ побочный продуктъ на содовыхъ фабрикахъ и продается за безцѣнокъ; было даже время, когда содовые фабрики не знали куда дѣвать соляную кислоту. Содовое производство, имѣющее огромную важность для техники и промышленности, у



насъ не развито, вслѣдствіе невозможности конкурировать съ заграничными фабриками; но если бы явилось требованіе на соляную кислоту для пропитыванія шпаль, то это, конечно, послужило бы могучимъ средствомъ для развитія фабрикаціи соды и другихъ съ ней связанныхъ производствъ. Въ настоящее время соды ввозится въ Россію около 2 милліоновъ пудовъ въ годъ.

Слѣдуетъ также упомянуть, что постройка многихъ новыхъ заводовъ съ паровыми машинами, котлами, насосами и пр. подѣйствуетъ весьма благопріятно на развитіе нашей хромающей машиностроительной промышленности,—предполагая, конечно, что мы не привеземъ всѣ эти вещи изъ заграницы.

Въ суммѣ, введеніе пропитыванія шпаль на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ оживило бы весьма полезнымъ образомъ нашу промышленность и торговлю.

Изъ всего вышеизложеннаго я долженъ сдѣлать два практическихъ вывода.

Во первыхъ, пропитываніе шпаль должно быть введено на всѣхъ русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Во вторыхъ, если бы предоставить введеніе пропитыванія усмотрѣнію самихъ желѣзныхъ дорогъ, то, подобно употребленію каменнаго угля, оно было бы введено въ очень долгій періодъ; поэтому, ввиду важности этого вопроса, пропитываніе слѣдуетъ сдѣлать обязательнымъ для всѣхъ русскихъ желѣзныхъ ддрогъ.

Для введенія пропитыванія можно бы было назначить двухъ или трехлѣтній срокъ.

Не слѣдуетъ думать, что введеніе пропитыванія шпаль потребуетъ затраты большихъ средствъ. Заводъ для пропитыванія шпаль для дороги въ 1000 верстъ стоитъ около 70000 рублей; и само собою разумѣется, что 70 рублей лишняго расхода на 1 версту пути, сооруженіе коей стоило нѣсколько десятковъ тысячъ рублей, представляютъ ничтожную сумму. Затѣмъ, на такой линіи потребуются пропитывать втеченіи 4 лѣтъ около 350000 шпаль въ годъ, или 87 рублей 50 копѣекъ на версту пути. Такая затрата затруднительна, конечно, быть не можетъ, тѣмъ болѣе что въ сущности составляетъ заемъ, уплата по которому вполнѣ обезпечена.

Противъ введенія пропитыванія можно возразить еще то, что за-границей въ настоящее время дѣлаютъ опыты примѣненія желѣзныхъ шпаль, о введеніи коихъ и слѣдуетъ, можетъ быть, преимущественно заботиться.

При ближайшемъ обсужденіи этого вопроса, однако, оказывается,



что мысль о желѣзныхъ шпалахъ не болѣе какъ мечта, которая можетъ осуществиться только въ отдаленномъ будущемъ. Причины этому слѣдующія.

Судя по заграничному опыту, желѣзная шпала какой либо системы не можетъ быть вѣсомъ менѣе 2 пудовъ и будетъ стоить около 5 рублей. Предположимъ линію въ 1000 верстъ колеи. Для нея потребуются около 1300000 шпалъ на сумму  $6\frac{1}{2}$  милліоновъ рублей при желѣзныхъ шпалахъ, 1100000 рублей при пропитанныхъ и 780000 рублей при непропитанныхъ шпалахъ. Если предположить долговѣчность желѣзныхъ шпалъ въ 30 лѣтъ \*), то получится слѣдующій расчетъ.

Проценты на капиталъ для этихъ трехъ сортовъ шпалъ составлять въ годъ, считая 6 на 100 : 390000, 66000 и 47000 рублей; ремонтъ стоитъ въ годъ: 216000, 137000 и 170000 рублей; въ суммѣ 606000, 203000 и 217000 рублей. Отсюда видно, что желѣзныя шпалы втрое дороже деревянныхъ; и что одни проценты на капиталъ для желѣзныхъ шпалъ значительно превышаютъ стоимость ремонта деревянныхъ шпалъ.

Кромѣ того, необходимъ еще продолжительный опытъ для рѣшенія вопроса о пригодности желѣзныхъ шпалъ; во первыхъ, требуется доказать безопасность движенія на этихъ шпалахъ (легкое сдвиганіе въ сторону вслѣдствіе гладкости поверхности и малой плоскости сѣченія, сгибанія и т. п.); и во вторыхъ узнать ихъ вліяніе на долговѣчность рельсовъ, осей подвижнаго состава и пр. И опытъ этотъ требуется сдѣлать именно въ Россіи, гдѣ морозы представляютъ совершенно особенное и весьма важное условіе.

Изъ этихъ краткихъ замѣчаній видно, что мысль о желѣзныхъ шпалахъ въ настоящее время вполне непрактична, тѣмъ болѣе, что и за-границей еще не выработана удовлетворительная система полотна съ желѣзными шпалами. Слѣдуетъ также добавить, что, кромѣ желѣзныхъ поперечныхъ шпалъ, заслуживаютъ вниманія и другіе опыты укрѣпленія рельсовъ, напр. на каменныхъ столбикахъ (вюртембергскія, баварскія дороги).

Раньше говорилось только о пропитываніи хлористымъ цинкомъ,

\*) Вотеринъ, изобрѣтатель одной изъ системъ желѣзныхъ шпалъ, полагалъ ихъ долговѣчность minimum въ 36 лѣтъ. Изъ первыхъ опытовъ, однако, видно, что вслѣдствіе сгибаній шпалъ, расширеній отверстій для болтовъ, ржавчины шпалъ, болтовъ и гаекъ и т. п., желѣзныя шпалы едва ли могутъ лежать долгій періодъ. „Organ für die Fortschr. des Eisenbahnwesens“, Supplementband III и V.



но шпалы пропитываются и другими веществами. Изъ 53 желѣзнодорожныхъ обществъ въ Германіи въ 1876 году пропитывали шпалы:

- 19 хлористымъ цинкомъ,
- 16 дегтярнымъ (креозотнымъ) масломъ,
- 7 хлористымъ цинкомъ и дегтярнымъ масломъ,
- 7 сулемой и
- 4 мѣднымъ купоросомъ \*).

Какой лучшій способъ пропитыванія для Россіи, должна показать практика. Въ настоящее время, на сколько мнѣ извѣстно, въ Россіи существуетъ три завода пропитыванія: нижегородскій, брянскій близъ орлово-витебской дороги и рязанскій общества козлово-воронежско-ростовской дороги (брянскій заводъ пропитываетъ шпалы для курско-харьково-азовской, орлово-грязской и козлово-воронежско-ростовской дорогъ); четвертый заводъ—рязанскій рязанско-козловской дороги строится. На всѣхъ этихъ заводахъ для пропитыванія употребляется хлористый цинкъ, который, какъ видно изъ вышеприведеннаго, всего чаще употребляется и за-границей. Есть однако причины, по которымъ для Россіи кажется лучшимъ пропитывающимъ веществомъ—дегтярное масло (деготь, очищенный отъ легколетучихъ и наиболѣе труднолетучихъ составныхъ частей), почему и слѣдовало бы сдѣлать съ нимъ опытъ. Причины эти слѣдующія.

Условія порчи шпаль на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ другія, чѣмъ за-границей. У насъ едва ли не главный разрушитель шпаль—морозъ. Извѣстно, что вода, наполняющая трещины горныхъ породъ, замерзая, разрываетъ ихъ; точно также разрыхляетъ почву морозъ; этимъ же обстоятельствомъ пользуются на гончарныхъ и фарфоровыхъ заводахъ для мельчайшаго раздѣленія частицъ глины. Подобно этому, разрыхляетъ морозъ и шпалы, заставляя расширяться при замерзаніи пропитывающую ихъ воду или влажность. Предположеніе это, мнѣ кажется, подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что вообще шпалы на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, повидимому, лежатъ меньшій срокъ, чѣмъ на заграничныхъ. На послѣднихъ, сосновыя и еловыя шпалы лежатъ въ среднемъ выводѣ  $4\frac{1}{2}$ , 5, 6, 7, 8, 9, даже 10 лѣтъ; у насъ шпалы не лежатъ долѣе 4—5 лѣтъ \*\*).

\*) Jahresbericht etc., R. Wagner'a, 1877, стр. 1019. По сообщеніямъ оберъ-инженера Мозера.

\*\*) При этомъ имѣется въвиду именно средній выводъ. Относительно долговѣчности непропитанныхъ шпаль на заграничныхъ дорогахъ см. „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, III. Supplementband, стр. 57 и слѣд.



При пропитываніи по способу Бурнета хлористымъ цинкомъ, послѣдній вводится въ шпалы въ водномъ растворѣ и лишь отчасти лишаетъ древесину способности поглощать воду. Напротивъ, при пропитываніи по способу Бетеля дегтярнымъ масломъ, шпалы *наполняются* этимъ масломъ вполне и совершенно теряютъ способность впитывать въ себя воду или сырѣть, а вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлаются недоступны разрушительному дѣйствію мороза.

Впрочемъ, пропитываніе по способу Бетеля значительно дороже пропитыванія по способу Бурнета—въ полтора или два раза, вслѣдствіе необходимости наполнить всю массу шпалы пропитывающимъ веществомъ; затѣмъ, большая долговѣчность шпалъ иногда бываетъ излишнею, такъ какъ шпалы портятся не только отъ гніенія или вліянія мороза, но и отъ частой перебивки костылей. Поэтому, можно лишь повторить, что лучший способъ пропитыванія должна показать практика.

Въ заключеніе, слѣдуетъ коснуться еще двухъ обстоятельствъ, имѣющихъ связь съ вопросомъ о пропитываніи шпалъ.

Въ настоящее время на многихъ дорогахъ требуются шпалы исключительно сухопутной доставки, сплавныя же бракуются. Съ одной стороны это ведетъ къ тому, что быстрѣе уничтожается лѣсъ по близости отъ желѣзныхъ дорогъ, въ населенныхъ мѣстностяхъ, гдѣ онъ наиболѣе нуженъ; съ другой стороны, причины такого предпочтенія сухопутныхъ шпалъ покрыты мракомъ неизвѣстности. Въ химическихъ технологіяхъ опредѣленно указывается на то, что сплавной лѣсъ прочнѣе несплавного (конечно, сплавленный правильно, т. е. не такой, который 2 или болѣе разъ вытаскивали на берегъ); можно указать также на то, что существуетъ способъ дѣлать дерево долговѣчнѣе промываніемъ (пропитываніемъ его водою \*).—Мнѣ кажется поэтому, что въ видахъ сбереженія лѣса тамъ, гдѣ онъ наиболѣе нуженъ, не только для пропитанныхъ, но и для обыкновенныхъ шпалъ не слѣдуетъ браковать сплавнаго лѣса.

Второе упомянутое мною обстоятельство касается смѣны шпалъ участками.

Изъ того предположенія, что непропитанныя шпалы лежатъ напримѣръ 4 года, а пропитанныя 8 лѣтъ, вовсе не слѣдуетъ, чтобы всѣ шпалы, или даже большинство ихъ, лежало именно эти сроки. На практикѣ, шпалы отказываются служить въ различные

\*) А. Meyer, „Chem. Technologie des Holzes“, 1872, стр. 106 и слѣд., стр. 123 и слѣд.



сроки, непроитанные отъ 2 до 10 и болѣе лѣтъ, проитанные отъ 2 до 20 и болѣе лѣтъ; при этомъ въ каждый изъ этихъ годовъ смѣняется такое процентное количество шпаль, что средній срокъ ихъ службы (послѣ 10 или 20 лѣтъ, когда сняты послѣднія шпалы изъ данной партіи) оказывается равнымъ вышеприведеннымъ.

Къ тому же долговѣчность шпаль довольно разнообразна смотря потому, сдѣланы онѣ изъ молодаго или стараго лѣса, уложены хорошо просохшими или нѣтъ, уложены въ сухомъ или сыромъ мѣстѣ и т. д.

Смѣна участками не соотвѣтствуетъ ни факту постепенной порчи шпаль, ни разнообразной ихъ долговѣчности. Съ одной стороны теряются выгоды отъ прочныхъ сверхъ срока шпаль, и шпалы эти портятся отъ перебивки костылей; съ другой стороны, поштучная смѣна шпаль остается всетаки необходимою, такъ какъ часть шпаль портится до срока. Система эта требуетъ лишнихъ расходовъ и лишней работы (провозъ и перекладка прочныхъ шпаль), а между тѣмъ едва ли ведетъ къ большей безопасности движенія, такъ какъ въ каждую данную минуту на линіи находится  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{8}$  (согласно сдѣланнымъ выше предположеніямъ) участковъ сомнительной прочности.

При поштучной смѣнѣ шпаль, по мѣрѣ ихъ естественной порчи, шпалы, доканчивающія срокъ службы, перемежаются со свѣжими и конечно болѣе безопасны, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда лежатъ кряду цѣлыми участками.

П. М. Лохтинъ.



# ФРАНЦУЗСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ОТНОСИТЕЛЬНО ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ.

*(Переведено и печатается по распоряженію г. Товарища Министра  
путей сообщенія).*

---

*(Продолженіе \*).*

## ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

### Полиція и надзоръ.

*Ст. 35-я.* Всякому постороннему лицу, не принадлежащему къ персоналу служащихъ на желѣзной дорогѣ, воспрещается:

1) Подъ какимъ бы то ни было предлогомъ мѣшать, затруднять, разстраивать желѣзный путь и производить на немъ работы.

2) Оставаться на желѣзномъ пути, или загромождать его каретами.

3) Оставлять на немъ лошадей, скотъ, или какихъ бы то ни было животныхъ.

4) Бросать или класть на него какіе нибудь матеріалы или предметы.

5) Занимать рельсы желѣзнаго пути подъ движеніе постороннихъ каретъ.

Каждый каретный кучеръ обязанъ, видя приближеніе поѣзда или кареты, принадлежащей къ составу желѣзной дороги, взять въ руки возжи своего экипажа, чтобы остановить своихъ лошадей, немедленно освободить путь и удалиться съ него, оставивъ свободнымъ все пространство дороги, необходимое для проѣзда подвижнаго состава желѣзной дороги.

---

\*) См. „Инженеръ“, т. III, кн. 16, за 1882 г.



Каждый погонщикъ стадъ долженъ удалять животныхъ съ желѣзнаго пути, видя приближеніе поѣзда, или кареты, принадлежащей къ составу этой дороги.

*Ст. 36-я.* Пассажирамъ воспрещается:

1) Входить въ вагоны, или выходить изъ оныхъ во время движенія, не иначе, какъ чрезъ означенную для того дверцу.

2) Переходить изъ одного вагона въ другой, наклоняться и оставаться стоя на имперіалѣ во время движенія.

Воспрещается допускать въ вагоны большее число пассажировъ, нежели они могутъ вмѣстить.

Входъ въ вагоны воспрещается:

1) лицамъ, находящимся въ нетрезвомъ видѣ;

2) лицамъ, имѣющимъ при себѣ заряженное огнестрѣльное оружіе, или ноши, которыя, по ихъ свойству, ихъ размѣру и ихъ запаху, могли бы стѣснить или обеспокоить пассажировъ.

Всякое лицо, носящее при себѣ огнестрѣльное оружіе, прежде допущенія его въ поѣздъ, обязано удостовѣрить, что оружіе его не заряжено.

Перевозка собакъ не допускается въ пассажирскихъ вагонахъ; однако, желѣзно-дорожное начальство можетъ помѣстить въ особыя отдѣленія тѣхъ пассажировъ, которые не желали бы разстаться съ своими собаками, съ тѣмъ, однако, условіемъ, чтобы собаки были въ намордникахъ.

*Ст. 37-я.* Лица, желающія отправить по желѣзной дорогѣ товары, могущіе произвести взрывъ или пожаръ, согласно классификаціи декрета 12-го августа 1874 года, должны формально заявить объ этомъ, при сдачѣ ихъ, служащимъ на желѣзной дорогѣ.

Отправители должны, при упаковкѣ и наложеніи клеймъ на опасныя клади, соотноситься съ постановленіями вышеупомянутаго декрета.

*Ст. 38-я.* Объявленія, развѣшанныя на станціяхъ и вокзалахъ желѣзныхъ дорогъ, даютъ знать публикѣ о времени отхода обыкновенныхъ поѣздовъ, о станціяхъ, остановкахъ, и о времени отхода и прихода на эти станціи.

Если правилами эксплуатаціи желѣзной дороги допускается остановка поѣзда на полномъ ходу, съ тѣмъ, чтобы взять или оставить пассажировъ или товары, — вывѣшенныя объявленія даютъ объ этомъ знать, назначая въ такомъ случаѣ только часы отхода поѣзда отъ главныхъ станцій.

*Ст. 39-я.* Префектъ назначаетъ агентовъ для контроля и над-



зора, на основаніи статьи 21-й, закона 11-го іюня 1880 года. Обязанности этихъ агентовъ слѣдующія:

1) Въ коммерческомъ отношеніи эксплуатаціи:

наблюдать за способомъ приложенія одобреннаго тарифа и за исполненіемъ мѣръ, предписанныхъ для принятія и записи кладей ихъ перевозки и передачи ихъ получателямъ;

наблюдать за исполненіемъ мѣръ, предписанныхъ для того, чтобы въ отправкѣ товаровъ не было замедленія на крайнихъ пунктахъ линій сообщенія одной дороги съ другой;

провѣрять договорныя условія, заключенныя желѣзно-дорожной компаніей съ транспортными конторами по водѣ и по сушѣ, и обозначать всѣ нарушенія общаго тарифа;

удостоверять число пассажирскихъ и товарныхъ поѣздовъ, издержки по содержанію эксплуатаціи и доходы.

2) Въ техническомъ отношеніи эксплуатаціи:

провѣрять состояніе желѣзнаго пути, насыпей, земляныхъ работъ и подвижнаго состава, и наблюдать за исполненіемъ правилъ, относящихся до полицейской части и до безопасности движенія.

3) Въ отношеніи полицейской части:

наблюдать за составомъ, приходомъ, отходомъ, движеніемъ и остановкой поѣздовъ, за исполненіемъ полицейскихъ правилъ, какъ со стороны публики, такъ и со стороны концессионера; на общественныхъ дорогахъ, отчужденныхъ подъ желѣзно-дорожный путь, наблюдать за соблюденіемъ правилъ при входѣ, остановкѣ и движеніи каретъ въ дорогѣ и на станціяхъ, за выпускомъ публики на станціи и на платформы желѣзной дороги.

Концессионеры обязаны давать удобныя помѣщенія для контрольных агентовъ, спеціально назначенныхъ префектомъ. Они также обязаны представлять контрольнымъ агентамъ, при первомъ востребованіи, расходныя и доходныя книги, относящіяся къ коммерческой части эксплуатаціи, точно также какъ и книги приѣма и отправки кладей.

Каждый разъ, когда бываетъ несчастный случай на желѣзной дорогѣ, начальникъ поѣзда даетъ знать немедленно контрольному агенту, находящемуся на ближайшемъ посту. Префектъ и главный контролеръ извѣщаются объ этомъ немедленно концессионеромъ.

Кромѣ обыкновеннаго надзора, префектъ командируетъ, по своему усмотрѣнію, одного или нѣсколько комиссаровъ, чтобы освѣдомиться и удостовѣриться о состояніи желѣзнаго пути, его службъ и под-



вижнаго состава, и произвести, сверхъ того, осмотръ всего, что не подлежитъ надзору контрольныхъ агентовъ.

*Ст. 40-я.* Концессіонеръ, также какъ и публика, обязаны подчиняться предписаніямъ, исходящимъ отъ префектовъ, при исполненіи выше упомянутыхъ правилъ.

Всѣ расходы, которыхъ требуетъ исполненіе этихъ предписаній, лежатъ на концессіонерѣ.

Концессіонеръ обязанъ представлять на одобреніе префекта правила для личнаго состава служащихъ по эксплуатаціи желѣзной дороги.

Правила, о которыхъ идетъ рѣчь, обязательны не только для концессіонера, но и для всѣхъ тѣхъ, кто впредь получилъ бы разрѣшеніе устроить желѣзно-дорожныя линіи, служащія соединительными вѣтвями, или продолженіемъ главной дороги, и вообще для всѣхъ лицъ, которыя могли бы служить на желѣзной дорогѣ.

*Ст. 41-я.* Если эксплуатація желѣзной дороги прекращается по всей линіи, или на одной ея части, если худое состояніе желѣзнаго пути или подвижнаго состава нарушаетъ безопасность публики, если, наконецъ, худое состояніе части дороги, забота о которой лежитъ на концессіонерѣ, угрожаетъ общественной безопасности,—то префектъ немедленно принимаетъ на счетъ и страхъ концессіонера мѣры для временной безопасности службы дороги.

Если, въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ послѣ принятія временныхъ мѣръ, концессіонеръ не далъ явныхъ доказательствъ того, что онъ въ состояніи взять обратно на себя эксплуатацію, и дѣйствительно не возьметъ еѣ на себя, министръ публичныхъ работъ лишаетъ концессіонера правъ его, предоставляя ему право обжаловать это рѣшеніе въ государственномъ совѣтѣ судебнымъ порядкомъ.

Для продолженія и для окончанія работъ, также какъ и для исполненія другихъ сдѣлокъ, заключенныхъ концессіонеромъ, назначены будутъ торги, которые будутъ открыты послѣ оцѣнки исполненныхъ работъ, заготовленныхъ матеріаловъ и частей желѣзныхъ дорогъ, уже находящихся въ эксплуатаціи.

Никто не можетъ быть допущенъ къ участию на этихъ торгахъ безъ дозволенія префекта.

Поэтому, лица, желающія участвовать въ торгахъ, должны подать, въ означенный срокъ, о своемъ намѣреніи прошеніе въ префектуру, съ приложеніемъ документовъ, доказывающихъ ихъ состоятельность и способность выполнить принимаемыя ими обязательства.



Эти документы должны быть рассмотрѣны префектомъ въ префектурномъ совѣтѣ.

Каждому подрядчику будетъ объявлено рѣшеніе, принятое въ отношеніи его, и если это нужно, онъ будетъ увѣдомленъ о времени торговъ.

Лица, допущенныя на торги, обязаны внести или въ сохранную и сберегательную кассу, или въ кассу главнаго казначея департамента—залогъ, который долженъ равняться, по крайней мѣрѣ, 30-й части издержекъ, принимаемыхъ на себя концессіонеромъ.

Торги должны производиться согласно тому, какъ означено въ статьяхъ 11, 12, 13, 15 и 16-й королевскаго указа 10-го мая 1829 года.

Подрядныя цѣны не могутъ быть ниже оцѣночной суммы.

Взявшій подрядъ входитъ въ права и обязанности бывшаго концессіонера; онъ будетъ получать всякаго рода пособія до конца срока концессіи; бывшій концессіонеръ получитъ съ него вознагражденіе, присужденное послѣ торговъ.

Часть залога, которая не будетъ еще возвращена, сдѣлается собственностью власти, даровавшей концессію.

Если открытые торги не приведутъ ни къ какимъ результатамъ, вторичные торги будутъ назначены на тѣхъ же основаніяхъ по истеченіи 3-хъ мѣсячнаго срока; если же эти вторые торги также останутся безъ результата, концессіонеръ окончательно лишается всѣхъ правъ, и тогда исполненныя работы, заготовленные матеріалы и всѣ части желѣзной дороги, уже открытыя для эксплуатаціи, переходятъ въ руки власти, которая даровала концессію.

## ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

### Различныя постановленія.

*Ст. 42-я.* Въ случаѣ когда правительство найдетъ необходимымъ само строить, или разрѣшать постройку національныхъ, департаментскихъ или сельскихъ желѣзныхъ дорогъ или каналовъ, которые пересѣкали бы разрѣшенную линію дороги,—концессіонеръ не можетъ протестовать противъ возведеній этихъ работъ, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, правительство принимаетъ всѣ мѣры, чтобы не было никакого препятствія къ постройкѣ и къ отправленію желѣзнодорожной службы, и никакихъ издержекъ по этому поводу для концессіонера.



*Ст. 43-я.* Исполненіе какихъ либо работъ, или позднѣйшее разрѣшеніе на постройку дороги, канала, желѣзныхъ дорогъ или навигаціонныхъ работъ въ мѣстности, гдѣ пролегаетъ желѣзный путь, отданный на концессию, или въ сосѣднихъ мѣстахъ или отдаленныхъ, не можетъ дать права концессионеру требовать какого нибудь вознагражденія.

*Ст. 44-я.* Разрѣшеніе устройства или содержанія желѣзной дороги на землѣ общественныхъ путей можетъ быть во всякое время взято обратно, всецѣло, или въ какой нибудь части, съ соблюденіемъ условныхъ по концессіи формальностей, когда правительствомъ признана будетъ въ томъ необходимость въ интересахъ общественныхъ, послѣ изысканія; все это совершается на основаніи статей 6-й и 11-й закона 11-го іюня 1880 года.

*Ст. 45-я.* Концессионеръ не имѣетъ права требовать никакого вознагражденія:

ни вслѣдствіе убытковъ, которые могла бы причинить обыкновенная ѣзда работамъ, производящимся на желѣзной дорогѣ;

ни по поводу состоянія шоссе и вытекающихъ изъ этого послѣдствій, которыя могли бы дурно вліять на состояніе и содержаніе пути;

наконецъ, ни за все то, что вообще служитъ результатомъ пользованія общественной дорогой.

Вознагражденіе, причитающееся третьему лицу за убытки, причиненные постройкой или эксплоатаціей желѣзнаго пути, всецѣло лежитъ на концессионерѣ.

*Ст. 46-я.* Въ случаѣ перерыва движенія на желѣзномъ пути вслѣдствіе работъ, исполняемыхъ на общественной дорогѣ, концессионеръ обязанъ установить временное сообщеніе или посредствомъ временнаго перемѣщенія своихъ путей, или употребляя для объѣзда препятствій—обыкновенныя кареты, которыя могли бы обходить это препятствіе по другимъ линіямъ.

*Ст. 47-я.* Правительство, департаментъ и общины имѣютъ право давать концессіи на постройку новыхъ желѣзныхъ дорогъ, служащихъ боковой вѣтвью по отношенію къ разрѣшенной уже желѣзной дорогѣ, или продолженіемъ той же самой дороги.

Концессионеръ главной линіи не можетъ протестовать противъ постройки этихъ вѣтвей, ни требовать по поводу ихъ сооруженія какого бы то ни было вознагражденія, лишь бы только онѣ не служили препятствіемъ для движенія или причиною особенныхъ издержекъ для его предпріятія. Концессионеры желѣзнодорожныхъ вѣт-



вей и продолженій имѣютъ право, основываясь на параграфѣ 1-мъ статьи 20-й настоящаго устава и на полицейскихъ и служебныхъ правилахъ, которыми руководствуется главная линія, и по установленному въ техническихъ условіяхъ этой послѣдней линіи тарифу—требовать допущенія движенія ихъ каретъ, вагоновъ и машинъ на главной линіи. Этимъ правомъ взаимно пользуются обѣ стороны въ отношеніи упомянутыхъ вѣтвей и продолженій.

Въ случаѣ если концессіонеры не сходятся въ примѣненіи этого права, министръ публичныхъ работъ разрѣшаетъ недоразумѣнія, возникающія между ними по этому поводу.

Концессіонеръ желѣзной дороги не можетъ, однако, допустить на свои рельсы подвижной составъ, котораго тяжесть была бы не пропорціональна крѣпости его дороги.

Въ случаѣ когда концессіонеръ вѣтви или продолженія, примыкающихъ къ главной линіи, не пользуется правомъ движенія по этой линіи, а равно и въ томъ случаѣ, когда концессіонеръ этой послѣдней линіи не желаетъ пользоваться движеніемъ по этимъ соединительнымъ вѣтвямъ, оба концессіонера обязаны условиться между собою такъ, чтобы транспортное движеніе не было прерываемо на пунктахъ соединенія этихъ линій.

Тотъ изъ концессіонеровъ, который пользуется подвижнымъ составомъ, ему не принадлежащимъ, уплачиваетъ вознагражденіе какъ за употребленіе, такъ и за порчу его. Въ случаѣ, когда концессіонеры не сходятся въ цѣнѣ вознагражденія или въ средствахъ обезпечить движеніе на всѣхъ линіяхъ, правительство входитъ въ разрѣшеніе этихъ несогласій и предписываетъ всѣ необходимыя къ тому мѣры.

Концессіонеръ обязанъ, если подлежащія власти находятъ это удобнымъ, допустить совмѣстное пользованіе устроенными имъ станціями компаніямъ, получающимъ концессіи на соединительныя желѣзнодорожныя вѣтви.

Издержки по содержанію этихъ общихъ станцій по справедливому расчету распределяются между концессіонерами, въ случаѣ же ихъ несогласія сумма уплаты за пользованіе этими станціями устанавливается для новыхъ концессіонеровъ путемъ третейскаго суда.

Въ случаѣ несогласія въ принципѣ, или въ способѣ пользованія станціями, министръ публичныхъ работъ долженъ дать свое рѣшеніе, по выслушаніи мнѣнія концессіонеровъ.

*Ст. 48-я.* Концессіонеръ какого бы то ни было желѣзнаго пути, предназначеннаго для перевозки товаровъ, долженъ войти въ согла-



шеніе съ собственниками каменоломенъ, рудниковъ, фабрикъ, которые, соглашаясь подчиниться нижеприведеннымъ условіямъ, испрашиваютъ разрѣшеніе для устройства промышленной желѣзнодорожной вѣтви; если между ними возникаютъ несогласія, просьба разрѣшается префектомъ, по выслушаніи концессіонера.

Промышленные вѣтви устраиваются на счетъ собственниковъ каменоломенъ, рудниковъ и фабрикъ и такимъ образомъ, чтобы это сооруженіе не могло служить препятствіемъ главному движенію, не причиняло бы порчи подвижному составу, не стоило бы особенныхъ издержекъ по эксплуатаціи главной линіи.

Промышленные вѣтви должны содержаться въ исправности на счетъ ихъ собственниковъ и подъ контролемъ префекта. Концессіонеръ имѣетъ право поручить надзоръ надъ этимъ содержаніемъ своимъ агентамъ, точно также и надъ употребленіемъ своего подвижнаго состава на этихъ вѣтвяхъ.

Префектъ можетъ во всякое время предписать, если найдетъ нужнымъ, измѣненіе въ способъ соединенія, въ направленіи и въ устройствѣ пути сказанныхъ вѣтвей, и всѣ эти измѣненія производятся на счетъ собственниковъ.

Префектъ можетъ даже, по истребованіи мнѣнія собственниковъ, прекратить временно дѣйствіе стрѣлочныхъ соединеній въ случаѣ, когда побочныя сооруженія мѣшаютъ совершенно или отчасти перевозкѣ ихъ товаровъ.

Концессіонеръ обязанъ посылать свои вагоны на всѣ утвержденныя вѣтви, предназначенныя для сообщенія между каменоломнями, рудниками, или фабриками и главной линіей.

Концессіонеръ долженъ подводить свои вагоны до самаго въѣзда на вѣтви.

Отправители или получатели могутъ требовать подъѣзда вагоновъ къ ихъ заведеніямъ для нагрузки или выгрузки и доставки ихъ обратно на пункты соединенія вѣтвей съ главной линіей, на свой собственный счетъ.

Впрочемъ, вагоны могутъ быть употребляемы только для перевозки предметовъ и товаровъ, назначенныхъ на главную линію.

Время пребыванія вагоновъ на соединительныхъ вѣтвяхъ не можетъ продолжаться болѣе 6-ти часовъ, когда длина вѣтви составляетъ не болѣе одного километра. Срокъ этого времени можетъ увеличиваться полу-часомъ на каждый километръ, не принимая въ расчетъ ночныхъ часовъ, отъ заката до восхода солнца.

Въ случаѣ просрочки, несмотря на предостереженіе, данное



концессіонеромъ, онъ имѣетъ право требовать вознагражденія за нанятые вагоны, за каждый періодъ замедленія послѣ даннаго предостереженія.

Если префектъ, согласно съ мнѣніемъ служебнаго контроля, считаетъ нужнымъ поставить сторожа къ стрѣлкамъ промышленной вѣтви, содержаніе этого агента относится на счетъ собственника вѣтви. Но этотъ агентъ нанимается и рассчитывается концессіонеромъ.

Въ случаѣ затрудненія, правительство даетъ рѣшеніе по выслушаніи концессіонера.

Собственники промышленной вѣтви должны отвѣчать за порчу подвижнаго состава во время движенія или пребыванія его на своихъ вѣтвяхъ.

Въ случаѣ неисполненія одного или нѣсколькихъ изъ вышеупомянутыхъ условій, префектъ можетъ, по жалобѣ концессіонера и по выслушаніи собственника вѣтви, остановить движеніе по линіи и уничтожить соединеніе линій, предоставляя право обжалованія этого рѣшенія въ высшія административныя инстанціи, и не лишая, въ свою очередь, концессіонера права требовать вознагражденія за протори и убытки, вслѣдствіе, неисполненія условій.

Концессіонеръ вознаграждается за доставленіе своего подвижнаго состава на вѣтви по тарифу, утвержденному техническими условіями за каждый километръ пробѣга.

Не полный километръ пробѣга оплачивается какъ цѣлый километръ.

Нагрузка и выгрузка на вѣтвяхъ дѣлается на счетъ отправителей или получателей, производятъ ли они это сами, или черезъ компанію рельсоваго пути.

Въ этомъ послѣднемъ случаѣ размѣръ издержекъ опредѣляется префектомъ по просьбѣ концессіонера.

Всякій поставленный концессіонеромъ вагонъ долженъ быть оплачиваемъ какъ полный вагонъ, хотя бы онъ не былъ вполне нагруженъ.

За нагрузку, сверхъ опредѣленной тяжести, уплачивается по законному тарифу и соразмѣрно дѣйствительной тяжести. Концессіонеръ въ правѣ не принять нагрузки, превышающей максимумъ, означенный въ техническихъ условіяхъ.

Этотъ максимумъ долженъ провѣряться префектомъ, который наблюдаетъ, чтобы онъ былъ пропорціоналенъ вмѣстимости вагоновъ.



Взвѣшиваніе вагоновъ на станціи прихода лежитъ на обязанности концессіонера и производится на его счетъ.

*Ст. 49-я.* Поземельный налогъ за службы, лежащія внѣ расположенія путей, дорогъ и другихъ общественныхъ путей, устанавливается согласно пространству, занимаемому подъ нихъ, подобно тому, какъ это изложено въ правилахъ о занятіи каналовъ, согласно закону 25-го апрѣля 1803 года.

Желѣзнодорожныя постройки и магазины подчинены мѣстнымъ правиламъ, существующимъ для владѣній и построекъ. Всѣ налоги которыми сооруженія могутъ быть обложены, точно также какъ и поземельный налогъ, падаютъ на концессіонера.

*Ст. 50-я.* Агенты и сторожа, служащіе у концессіонера или для взиманія платы, или для наблюденія, или для полицейскаго надзора за желѣзною дорогою и ея службами, могутъ быть, при поступленіи на службу, приводимы къ присягѣ, и въ такомъ случаѣ они считаются на однихъ правахъ съ полевой стражей. Эти агенты носятъ форменный мундиръ или какой нибудь отличительный знакъ.

*Ст. 51-я.* Каждый концессіонеръ обязанъ доставлять ежегодно, за цѣлый годъ, статистическія свѣдѣнія, по формѣ, установленной министромъ публичныхъ работъ. Свѣдѣнія эти отсылаются не позже 14-го апрѣля каждаго года. Свѣдѣнія, доставленныя концессіонеромъ, могутъ быть опубликованы.

Помимо этихъ годовыхъ отчетовъ, долженъ быть представленъ другой отчетъ о результатахъ эксплуатаціи, заключающій въ себѣ свѣдѣнія объ издержкахъ по устройству эксплуатаціи и валовой доходъ; этотъ отчетъ долженъ быть отосланъ въ продолженіе мѣсяца, слѣдующаго за истеченіемъ каждой четверти года. Отчетъ пишется въ 3-хъ экземплярахъ: для префекта, для представителя власти, разрѣшающей концессію, и для министра публичныхъ работъ; онъ публикуется, по крайней мѣрѣ въ сокращенномъ видѣ, въ официальномъ журналѣ, согласно предписаніямъ статьи 19, закона 11-го іюня 1880 года.

*Ст. 52-я.* Издержки на поѣздки по надзору и приему работъ, равно какъ и издержки по контролю эксплуатаціи, возлагаются на концессіонера.

Для покрытія этихъ издержекъ, концессіонеръ долженъ вносить ежегодно въ центральную кассу главнаго казначея департамента сумму, означенную въ техническихъ условіяхъ концессіи, на каждый километръ разрѣшеннаго желѣзнаго пути.

Если концессіонеръ не внесетъ упомянутой выше суммы въ из-



вѣстные сроки, — префектъ даетъ исполнительный листъ, и сумма взыскивается какъ общественная недоимка.

*Ст. 53-я.* На каждой станціи, въ каждой станціонной залѣ должна находиться пронумерованная, за подписью мера общины, книга, назначенная для записи требованій разныхъ лицъ (пассажи-ровъ или другихъ), которые желали бы занести какую нибудь жа-лобу на концессіонера или на его агентовъ.

Эта книга подается по первому востребованію публики; она разсматривается агентами служебнаго контроля и административнаго надзора.

*Ст. 54-я.* Во всѣхъ случаяхъ, когда, во исполненіе постановле-ній настоящаго закона, префектъ долженъ дать свое рѣшеніе по предложенію концессіонера, этотъ послѣдній обязанъ доставлять свое предложеніе въ означенный срокъ; въ противномъ случаѣ рѣшеніе префекта можетъ послѣдовать безъ предложенія концессіонера.

Если префектъ находитъ, что слѣдуетъ измѣнить предложеніе концессіонера, онъ долженъ, за исключеніемъ крайнихъ случаевъ, выслушать мнѣніе концессіонера прежде чѣмъ предписывать измѣ-ненія, о которыхъ идетъ рѣчь.

*Ст. 55-я.* Настоящій уставъ, равно какъ и статьи королевскаго указа 15-го ноября 1846 года, декрета 30-го апрѣля 1880 года и декрета 12-го августа 1874 года, къ которымъ онъ относится, — должны быть постоянно вывѣшены, по распоряженію концессіонера, въ конторахъ желѣзныхъ дорогъ и въ вокзалахъ.

Кондукторъ или сборщикъ и главный кондукторъ поѣзда, нахо-дящагося въ движеніи, должны имѣть при себѣ экземпляръ устава. Извлеченія изъ него, въ объемѣ обязанностей cadaго изъ служа-щихъ, раздаются кучерамъ, сборщикамъ, машинистамъ, кочегарамъ, тормазнымъ кондукторамъ и другимъ агентамъ, служащимъ на же-лѣзной дорогѣ.

Извлеченія изъ установленныхъ правилъ, относящихся до пас-сажировъ во время ихъ поѣзда, должны быть наклеены въ каждой каретѣ или вагонѣ.

*Ст. 56-я.* Нарушеніе правилъ настоящаго устава, министер-скихъ постановленій и предписаній префекта для исполненія этого устава должно быть констатировано, преслѣдуемо и наказуемо на основаніи постановленій закона 15-го іюля 1845 года, которыя были примѣнены къ рельсовымъ путямъ вообще статьею 37-ю за-кона 11-го іюня 1880 года.

*Ст. 57-я.* Постановленія настоящаго закона относятся и къ



частямъ желѣзныхъ дорогъ мѣстнаго пользованія, когда эти части занимаютъ территорію общественныхъ дорогъ, оставляя въ силѣ по отношенію къ нимъ и постановленія указа 15-го ноября 1846 года.

*Ст. 58-я.* Министръ публичныхъ работъ долженъ слѣдить за исполненіемъ настоящаго декрета, который долженъ быть внесенъ въ сборникъ законовъ и напечатанъ въ офиціальномъ журналѣ.

Данъ въ Парижѣ 6 августа 1881 года.

Президентъ республики *Юлій Гриви.*

Министръ публичныхъ работъ *Сади Карно.*



## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЯ КАССЫ ДЛЯ РАБОЧИХЪ ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНЫХЪ МАСТЕРСКИХЪ.

### I.

Обезпеченіе мастеровыхъ и чернорабочихъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, на случай болѣзни и неспособности къ труду, средствами къ существованію, а равно обезпеченіе семействъ рабочихъ на случай смерти ихъ кормильца, представляетъ собою вопросъ чрезвычайной важности, на который къ сожалѣнію до сихъ поръ у насъ не было обращено должнаго вниманія.

Правда, нѣкоторыя дороги установили у себя правиломъ выдавать больнымъ и увѣчнымъ рабочимъ своихъ мастерскихъ кратковременныя вспомошествованія, обыкновенно размѣромъ отъ половиннаго до полного заработка не болѣе какъ двухъ мѣсяцевъ, — но такія вспомошествованія далеко не всегда достаточны и, конечно, далеко не обезпечиваютъ рабочаго и его семейство отъ всякаго рода лишеній, въ случаяхъ продолжительной болѣзни, неспособности къ работѣ, или смерти.

Не такъ поставлено это дѣло за границею: тамъ вспомогательныя кассы для рабочихъ мастерскихъ чрезвычайно распространены и приобрѣли тамъ не только право гражданства, но даже въ нѣкоторыхъ странахъ (Германія) сдѣлались обязательными на всѣхъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Виды и размѣры помощи, оказываемой такими кассами своимъ участникамъ, довольно различны. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ помощь ограничивается выдачею только похоронныхъ или только больничныхъ денегъ: въ другихъ, — вспомошествованія обнимаютъ собою обѣ эти формы выдачъ: наконецъ, по новѣйшимъ уставамъ вспомогательныхъ кассъ для рабочихъ мастерскихъ на правительственныхъ желѣзныхъ дорогахъ Германіи, участники получаютъ боль-



ничныя и похоронныя деньги, единовременныя вспомошествованія, пенсіи инвалидамъ и вдовамъ, а также деньги на воспитаніе дѣтей умершихъ участниковъ и инвалидовъ и такимъ образомъ совершенно обезпечиваютъ будущность рабочаго и избавляютъ его семейство отъ лишеній.

Учрежденіе у насъ вспомогательныхъ кассъ для рабочихъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ представляется неотложно необходимымъ, притомъ не только въ интересахъ участниковъ такихъ кассъ, но и въ интересахъ желѣзныхъ дорогъ. Въ самомъ дѣлѣ, вспомогательная касса, обезпечивая будущность рабочаго, заставляетъ его дорожить службою, добросовѣстнѣе къ ней относиться и прилежаніемъ увеличивать свой заработокъ, не только для улучшенія своего настоящаго быта, но и чтобы впослѣдствіи, въ тяжкое время, имѣть право на большій размѣръ помощи отъ кассы; для дороги такое вліяніе, оказываемое кассою на мастеровыхъ и чернорабочихъ, представляется чистою выгодною, дающею возможность улучшеніемъ качества и удешевленіемъ работы уменьшить свои расходы на ремонтъ подвижнаго состава.

Въ теченіе моей, почти 12-ти-лѣтней службы на желѣзныхъ дорогахъ, я имѣлъ достаточно случаевъ познать всю важность вопроса о привлеченіи и удержаніи въ мастерскихъ хорошихъ рабочихъ и знаю во что обходятся дорогѣ частыя перемѣны въ личномъ составѣ мастерскихъ.

Учрежденіе вспомогательной кассы для рабочихъ не можетъ однако быть осуществлено безъ помощи со стороны дороги, если не въ формѣ ежегодныхъ денежныхъ субсидій, то по крайней мѣрѣ принятіемъ на свой счетъ всѣхъ расходовъ по управленію дѣлами кассы. Принимая, однако, во вниманіе совпаденіе интересовъ съ одной стороны дороги и съ другой участниковъ кассы, въ дѣлѣ ея учрежденія, и если затѣмъ припомнить, что для возможности осуществленія пенсіонной кассы для штатныхъ служащихъ на желѣзныхъ дорогахъ, признано вообще справедливымъ и возможнымъ уплачивать изъ доходовъ дорогъ ежегодно до 6% съ общей годовой суммы уплачиваемаго содержанія, то нельзя не прійти къ заключенію, что ежегодная денежная помощь изъ средствъ дорогъ въ пользу вспомогательныхъ кассъ для мастеровыхъ и чернорабочихъ, помощь, которая, какъ это мы увидимъ ниже, можетъ ограничиться сравнительно незначительною суммою, должна быть оказана дорогами и не только въ силу чувства справедливости, но также въ интересахъ самихъ дорогъ.



Учреждая кассу вспомошествованія для рабочихъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, установленіе видовъ и размѣровъ тѣхъ обезпеченій, которыя могутъ быть даны участникамъ кассы и ихъ семействамъ на случай болѣзни, неспособности къ труду или смерти, будутъ зависеть во первыхъ отъ размѣра вычетовъ, опредѣленныхъ уставомъ съ заработка участниковъ, и во вторыхъ отъ размѣра той помощи, которая будетъ оказываема кассѣ изъ средствъ дороги. Высшій предѣлъ вычетовъ, какой можно назначить съ участниковъ кассы, имѣя въ виду, чтобы таковой вычетъ не былъ для нихъ обременителенъ, я опредѣляю въ 3% заработка и считаю, что ежегодная помощь изъ средствъ дороги въ той же суммѣ не можетъ быть названа преувеличенною, такъ какъ она составитъ всего около 1½% всѣхъ расходовъ на ремонтъ подвижнаго состава.

При такомъ размѣрѣ поступленій въ кассу возможно обезпечить участникамъ ея не только полученіе больничныхъ и похоронныхъ денегъ, но также пенсію инвалидамъ и вдовамъ, а равно и вспомошествованія на воспитаніе дѣтей инвалидовъ и умершихъ участниковъ кассы. Въ исключительныхъ случаяхъ можно достигнуть столь же широкаго обезпеченія рабочихъ и при меньшихъ взносахъ участниковъ, а также меньшей помощи изъ средствъ дороги, какъ это, напримѣръ, имѣло мѣсто на харьково-николаевской ж. дорогѣ.

На этой дорогѣ, начиная съ 1871 г., существовала, «касса *больничная и вспомошествованій для служащихъ и рабочихъ*», которая, по отношенію къ рабочимъ мастерскихъ, ограничивалась выдачею больничныхъ денегъ, высшій размѣръ которыхъ былъ 20 р., и похоронныхъ не свыше 10 р., а также несла значительную долю расходовъ на врачебную часть на дорогѣ. Вычеты въ пользу этой кассы составляли 2% съ заработка рабочихъ.

Такъ какъ доходы этой кассы значительно превышали расходы, то по истеченіи 10 лѣтъ образовался значительный запасный капиталъ (на долю рабочихъ мастерскихъ до 60,000 руб.), который далъ мнѣ возможность, при составленіи новаго устава «*кассы круговой помощи для рабочихъ*», ограничиться 2% взносами съ рабочихъ и такою же суммою изъ средствъ дороги, при чемъ, какъ это видно изъ помѣщеннаго ниже проекта устава, участникамъ кассы оказалось возможнымъ дать очень широкое обезпеченіе.

Уставъ этотъ составленъ мною, примѣняясь къ новѣйшимъ подобнымъ уставамъ германскихъ желѣзныхъ дорогъ.



## II.

## УСТАВЪ

кассы круговой помощи для мастеровыхъ и рабочихъ мастерскихъ харьково-николаевской желѣзной дороги.

## I. Цѣль кассы.

§ 1. Касса круговой помощи для мастеровыхъ и рабочихъ мастерскихъ и депо харьково-николаевской желѣзной дороги есть учрежденіе частное, предназначенное для выдачи участникамъ кассы, а равно ихъ вдовамъ и сиротамъ, въ случаяхъ смерти, болѣзни, увѣчья, неспособности къ работѣ или другихъ настоятельныхъ нуждъ, безпроцентныхъ ссудъ, больничныхъ и похоронныхъ денегъ, единовременныхъ пособій, денегъ на воспитаніе дѣтей и пенсій.

## II. Участники кассы.

§ 2. Всѣ мастеровые и чернорабочіе, служащіе въ мастерскихъ и депо харьково-николаевской желѣзной дороги и получающіе содержаніе по поденному расчету, и при томъ удовлетворяющіе нижеуказаннымъ условіямъ—должны обязательно быть участниками кассы.

Условія, которымъ долженъ удовлетворять каждый, вновь поступающій участникъ кассы, заключаются въ слѣдующемъ:

- а) онъ не долженъ имѣть болѣе 45 лѣтъ отъ роду;
- б) не долженъ быть одержимъ такою болѣзною или тѣлеснымъ недостаткомъ, которые дѣлаютъ вѣроятнымъ преждевременную его смерть или неспособность его къ работѣ и
- в) прослужить въ мастерскихъ или депо харьково-николаевской ж. дороги безъ перерыва не менѣе одного мѣсяца.

Утаиваніе, при поступленіи въ число участниковъ кассы, тѣлесныхъ недостатковъ или болѣзни, могущихъ причинить преждевременную смерть или неспособность къ работѣ, влечетъ за собою увольненіе отъ службы и лишеніе права дальнѣйшаго участія въ кассѣ, причемъ произведенные въ нее взносы не возвращаются.

*Примѣчаніе 1-е.* Лица здороваго тѣлосложенія, имѣющія болѣе 45 лѣтъ отъ роду, но не старше 50 лѣтъ, а также такіе, результаты медицинскаго освидѣтельствованія которыхъ вызываютъ сомнѣнія компетентныхъ лицъ, — могутъ быть приняты въ число участниковъ кассы лишь съ особаго разрѣшенія общаго собранія правленія оной.



*Примѣчаніе 2-е.* Мастеровые и рабочіе, которые ко дню учрежденія кассы находятся на службѣ въ мастерскихъ и депо харьково-николаевской ж. дороги безъ перерыва въ теченіе не менѣе одного года и все это время производили взносы въ бывшую больничную кассу, зачисляются обязательными участниками *«кассы круговой помощи»*, независимо отъ условій и ограниченій этого §.

Всѣ же остальные рабочіе подчиняются настоящему § на равнѣ съ вновь поступающими на службу.

§ 3. Каждый мастерской и чернорабочій, поступающій на службу въ мастерскія или депо харьково-николаевской ж. дороги долженъ быть, согласно § 2 настоящаго устава, подвергнутъ подробному медицинскому освидѣтельствованію врачомъ дороги и представить начальнику мастерскихъ или депо метрическое свидѣтельство или другое неоспоримое доказательство своего возраста.

Если рабочій удовлетворяетъ условіямъ а и б § 2 и, по истеченіи перваго пробнаго мѣсяца службы, будетъ окончательно зачисленъ въ число рабочихъ мастерскихъ или депо харьково-николаевской ж. дороги, то вмѣстѣ съ симъ онъ съ того же времени становится участникомъ *«кассы круговой помощи»*.

§ 4. Переходъ участника кассы съ поденнаго содержанія на штатную должность съ опредѣленнымъ мѣсячнымъ жалованьемъ, а также оставленіе имъ службы на харьково-николаевской ж. дорогѣ, имѣетъ послѣдствіемъ выходъ изъ числа участниковъ кассы. Временная командировка участника кассы для исполненія обязанностей штатнаго служащаго не прекращаетъ его участія въ кассѣ, если взносы въ нее имъ производятся.

### III. Средства кассы.

§ 5. Средства кассы состоятъ изъ основнаго капитала и текущихъ поступленій въ нее.

Основной капиталъ кассы состоитъ изъ той суммы, которая будетъ причитаться на долю мастеровыхъ и рабочихъ по службѣ тяги и подвижнаго состава, ко дню утвержденія настоящаго устава, отъ прекратившей того же числа свои дѣйствія *«Кассы больничной и вспомошествованій для служащихъ и рабочихъ харьково-николаевской желѣзной дороги»*.

*Примѣчаніе:* На основаніи распредѣленія наличныхъ суммъ *«кассы больничной и вспомошествованій для служащихъ*



и рабочихъ харьково-николаевской ж. дороги», сдѣланнаго управленіемъ дороги на 1 октября 1881 г. и утвержденнаго правленіемъ дороги по увѣдомленію отъ 24 марта 1882 г. за № 665, основной капиталъ «Кассы круговой помощи» опредѣленъ въ 54,625 р. 26<sup>1</sup>/<sub>2</sub> к.

Поступленія въ кассу состоятъ:

1) изъ взноса при поступленіи въ размѣръ 1 р., уплачиваемаго каждымъ вновь поступающимъ участникомъ кассы.

*Примѣчаніе:* Мастеровые и рабочіе, которые, ко дню учрежденія кассы, прослужили на дорогѣ и производили взносы въ больничную кассу непрерывно не менѣе одного года—отъ уплаты вступительныхъ денегъ освобождаются.

2) изъ вычетовъ, производимыхъ ежемѣсячно изъ заработковъ участниковъ кассы въ размѣръ двухъ копѣекъ съ cadaго уплачиваемаго имъ цѣлаго рубля, причемъ 50 коп. и больше принимаются за цѣлый рубль, а часть рубля, меньше 50 к., совершенно въ расчетъ не принимается.

Вычетъ этотъ производится какъ изъ поденной платы и за-дѣльнаго заработка, такъ равно и изъ всякаго другаго рода получаемого участникомъ вознагражденія.

3) изъ % на принадлежащія кассѣ капиталы.

4) изъ пожертвованныхъ и завѣщанныхъ кассѣ суммъ.

5) изъ дисциплинарныхъ взысканій со всѣхъ мастеровыхъ и рабочихъ мастерскихъ и депо харьково-николаевской желѣзной дороги.

6) изъ субсидій, получаемыхъ ежемѣсячно изъ средствъ дороги въ размѣръ 2% съ суммы, расходуемой въ годъ на рабочую силу мастерскихъ и депо,— и

7) изъ не востребованныхъ въ теченіе одного года вспоможеній и прочихъ выдачъ, назначенныхъ на основаніи этого устава.

§ 6. Вычеты, дѣлаемые на основаніи этого устава съ рабочихъ мастерскихъ и депо харьково-николаевской ж. дороги, производятся средствами и за счетъ управленія дорогою, которое полученные взносы ежемѣсячно передаетъ правленію кассы, вмѣстѣ съ причитающеюся субсидіею отъ дороги.

§ 7. Денежныя средства кассы, не нужныя для текущихъ ея оборотовъ, хранятся въ государственномъ банкѣ, въ государственныхъ процентныхъ бумагахъ или въ бумагахъ, гарантированныхъ правительствомъ.



Оборотныя суммы кассы находятся частью подъ отчетомъ для текущихъ выдачъ у мѣстныхъ комитетовъ и правленія кассъ частью же безвозмездно хранятся въ главной кассѣ управленія дорогою.

§ 8. Капиталы кассы не отвѣтствуютъ ни передъ какими искамъ и претензіями, обращающимися къ участникамъ кассы или къ само дорогѣ.

*(Продолженіе слѣдуетъ).*



# ПРОЪЗЖІЯ ДОРОГИ.

*Статья Лессля, профессора политехнической школы въ  
Штутгартъ.*

*(Продолженіе \*)*

## В. ПОСТРОЕНІЕ ПРОЪЗЖИХЪ ДОРОГЪ.

### § 9. Земляное полотно дорогъ, мосты.

*Откосы земляного полотна.* Уклонъ откосовъ дорожныхъ выемокъ и насыпей зависитъ отъ рода грунта и при обыкновенномъ грунтѣ обуславливается удобствомъ образованія дерновой одежды, предохраняющей откосы отъ размыва дождевою водою. Для безпрепятственнаго образованія дерновой одежды вполне пригоденъ полуторный уклонъ; откосамъ насыпей обыкновенно и придается такой уклонъ, но для откосовъ выемокъ въ видахъ экономіи предпочитаются болѣе крутые уклоны, отъ полуторнаго до одиночнаго, за исключеніемъ случаевъ устройства выемокъ въ очень мягкомъ, или водопроядющемъ грунтѣ. Для образованія дерна съ густою травою откосы земляного полотна покрываются слоемъ растительной земли толщиной отъ 0,2 до 0,3 метра и засѣваются люцерной на насыпяхъ и эспарсетомъ въ выемкахъ, что доставляетъ немаловажный доходъ. Впрочемъ часто для уменьшенія издержекъ на устройство дорогъ оставляютъ откосы выемокъ и насыпей безъ покрытія растительной землей и ограничиваются обыкновенными породами злаковъ, способными произрастать на такихъ откосахъ. Устройство бермъ на откосахъ выемокъ нерационально: бермы увеличиваютъ объемъ выемокъ, мѣшаютъ стоку дождевой воды и

---

\*) См. «Инженеръ», т. III, кн. 16, за 1882 годъ.



могутъ служить причиною сползовъ въ такихъ откосахъ, которые безъ бермъ держались бы вполне удовлетворительно. Поэтому, за нормальную профиль земляного полотна при обыкновенныхъ условіяхъ можно принять профиль, представленную на фигурѣ 134. Если выемка глубока и грунтъ сомнительныхъ качествъ, то уклонъ откоса выемки необходимо дѣлать положе показаннаго на фигурѣ, въ предѣлахъ отъ  $1 : 1\frac{1}{4}$  до  $1 : 1\frac{1}{2}$ .

Откосамъ насыпей, какъ уже сказано, придается обыкновенно полукторный уклонъ; болѣе крутые уклоны цѣлесообразны только въ томъ случаѣ, если матеріалъ насыпи состоитъ изъ камней, которые укладываются въ видѣ грубой мостовой по всей поверхности откосовъ или по крайней мѣрѣ въ нижней части ея; но и въ этомъ случаѣ не слѣдуетъ дѣлать уклонъ откосовъ круче одиночнаго.

Откосы высотой болѣе 10 метровъ, встрѣчающіеся впрочемъ на проѣзжихъ дорогахъ рѣдко, худо сохраняются даже при полукторномъ уклонѣ; поэтому подобные откосы слѣдуетъ располагать съ уклономъ отъ  $1 : 1\frac{3}{4}$  до  $1 : 2$ , или по крайней мѣрѣ устраивать въ верхней части съ полукторнымъ, а въ нижней съ двойнымъ уклономъ. Последнее устройство значительно уменьшаетъ объемъ насыпи и представляетъ рѣшительное преимущество предъ устройствомъ бермъ (фиг. 135).

*Откосы дорожнаго полотна на очень крутыхъ скатахъ местности.* На крутыхъ косогорахъ откосы дорожнаго полотна при уклонахъ нормальной профили становятся очень длинными или совершенно невыполнимыми, и поэтому или располагаются съ болѣе крутыми уклонами и укрѣпляются правильной мостовой, ивовыми плетнями и т. п., или замѣняются подпорными стѣнками.

Откосамъ насыпей, покрытымъ правильной мостовой, можно давать одиночный и даже еще болѣе крутой уклонъ. Подпорныя стѣнки для проѣзжихъ дорогъ устраиваются изъ сухой кладки; наружной грани подпорныхъ стѣнокъ дается отлогость отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$ , а швы кладки располагаются перпендикулярно къ наружной грани. Въ выемкахъ подпорныя стѣнки помѣщаются у внѣшняго края канавъ. На фигурахъ подъ номерами отъ 136 до 139 изображены примѣры устройства подпорныхъ стѣнокъ.

*Выемки въ скалистомъ грунтѣ.* Если скалистый грунтъ состоитъ изъ невывѣтривающихся породъ, то откосамъ можно придавать гораздо болѣе крутые уклоны, чѣмъ при обыкновенномъ грунтѣ, и нѣтъ нужды заботиться о правильности формы откосовъ. Въ мѣ-



стахъ, гдѣ скалистый грунтъ мягокъ и съ трещинами, удаляютъ слабыя части скалъ и оставляютъ твердыя выступающими на столько, на сколько позволяетъ поперечная профиль дороги. Въ случаѣ массивныхъ скалъ откосы можно дѣлать совершенно отвѣсными: въ гористыхъ странахъ даже нерѣдко случается, что для уменьшенія объема выемки оставляютъ скалы свѣшивающимися надъ дорогою (фиг. 138). При вывѣтривающихся скалахъ откосы или устраиваются съ болѣе пологими уклонами, или укрѣпляются подпорными стѣнками; послѣднія дѣлаются изъ сухой кладки и могутъ быть очень слабыми, потому что не подвергаются давленію грунта.

Скалистые склоны представляютъ часто такія затрудненія при проведеніи дорогъ, что дорожное полотно располагается на высокихъ поддерживающихъ стѣнахъ, для устраненія глубокихъ выемокъ въ косогорѣ. Уменьшеніе объема выемокъ въ скалистомъ грунтѣ нерѣдко достигается тѣмъ, что боковая канава съ нагорной стороны дороги замѣняется плоскимъ мощенымъ желобомъ (фиг. 139); эта замѣна не имѣетъ вреднаго вліянія на осушеніе дороги, потому что въ скалистыхъ выемкахъ дорожное полотно состоитъ изъ матеріала, неразмягчающагося отъ дѣйствія воды.

Если скалистый грунтъ состоитъ изъ вывѣтривающихся каменныхъ породъ, то въ выемкахъ устраиваются возлѣ дорожнаго полотна бермы, чтобы камни, отваливающіеся по временамъ отъ откосовъ при вывѣтриваніи, не падали на самую поверхность дороги (фиг. 140).

*Дорожное полотно въ болотистой мѣстности.* При пересѣченіи болота дорога располагается, само собою разумѣется, на насыпи; высота этой насыпи соразмѣряется съ способностью болота выдерживать нагрузку и вообще не должна быть очень велика. Матеріаломъ для устройства насыпи можетъ служить даже грунтъ самаго болота, потому что проѣзжія дороги подвергаются дѣйствію гораздо меньшихъ грузовъ, чѣмъ желѣзныя.

Средства, употребляющіяся для обезпеченія устойчивости такихъ насыпей, весьма разнообразны и зависятъ отъ состава и толщины болота.

Наилучшее средство заключается въ осушеніи полосы болота, составляющей основаніе насыпи; въ тѣхъ случаяхъ, когда это средство не примѣнимо, прибѣгаютъ къ расширенію подошвы насыпи придавая откосамъ очень пологіе уклоны, или устраивая съ обѣихъ сторонъ насыпи банкеты, препятствующіе выпучиванію болота возлѣ дорожнаго полотна (фиг. 141). Провалъ насыпи въ мягкую болотную почву устраняется тѣмъ, что насыпь возводится на основаніи.



состоящемъ изъ слоя фашины, или изъ нѣсколькихъ, расположенныхъ въ перевязку, слоевъ дерна. Такимъ образомъ насыпь дѣлается какъ-бы плавающей въ болотѣ и получаетъ вслѣдствіе того нѣкоторую упругость, которая впрочемъ не представляетъ неудобства при небольшихъ величинахъ грузовъ, перемѣщающихся по проѣзжимъ дорогамъ.

Если болото очень топло и указанные средства оказываются непримѣнимыми, то производятъ уплотненіе мягкой массы ила и торфа. Для этого по краямъ насыпи устраиваютъ параллельно оси дороги канавы такой глубины, чтобъ дно ихъ было расположено на твердомъ грунтѣ, засыпаютъ эти канавы хорошимъ матеріаломъ и затѣмъ возводятъ насыпь. Матеріаль, насыпанный въ канавы, препятствуетъ выжиманію мягкой болотной массы изъ—подъ насыпи въ сторону, слѣдствіемъ чего является равномерная осадка дорожного полотна \*).

Если болото очень глубоко, то такія канавы не могутъ быть прорыты до твердаго грунта и приносятъ поэтому немного пользы; въ подобномъ случаѣ прорѣзываютъ болото у подошвы откосовъ и посрединѣ насыпи на глубину отъ 1 до 1½ метра и насыпаютъ на болотную почву хорошій грунтъ до тѣхъ поръ, пока насыпь не перестанетъ осѣдать. При этомъ насыпь принимаетъ профиль, показанную на фигурѣ 142, и въ срединѣ насыпи болото или сжимается такъ сильно, что осадка прекращается, или прорывается, причемъ насыпь осѣдаетъ до тѣхъ поръ, пока не достигнетъ твердаго грунта.

Болѣе подробное изложеніе способовъ возведенія подобныхъ насыпей можно найти въ Handbuch für specielle Eisenbahntechnik и въ Strassenbau von Kaven.

*Подготовленіе почвы подъ насыпи и способы отведенія отъ насыпей воды.* Возведеніе насыпей на твердой сухой почвѣ не требуетъ никакихъ другихъ подготовительныхъ работъ, кромѣ корчеванія пней и взрыхленія поверхности земли при весьма покатой мѣстности. При возведеніи высокихъ насыпей можно не корчевать пней, потому что они въ такомъ случаѣ гніютъ очень медленно.

---

\*) На аленъ-тейденгеймской желѣзной дорогѣ насыпь проведена подобнымъ образомъ черезъ болото, глубиною впрочемъ только около 1 метра; осадокъ по окончаніи насыпи совсѣмъ не было замѣчено. Въ мѣстѣ, гдѣ глубина болота достигала 2 метровъ, болотистая почва вынута до твердаго грунта и замѣнена каменнымъ матеріаломъ, имѣвшимся вблизи въ изобиліи; это средство не применимо къ проведенію проѣзжихъ дорогъ по дороговизнѣ.



Если почва сыра, то до возведенія насыпи необходимо ее осушить, чтобы предупредить гидроскопическое пропитываніе матеріала насыпи водою и устранить сплывы и обвалы.

Эти мѣры предосторожности при глинистой, непроницаемой для воды, почвѣ безусловно необходимы. Осушеніе проще всего производится посредствомъ подземныхъ ровиковъ, пересѣкающихъ водоносные слои и отводящихъ изъ нихъ воду по кратчайшимъ направленіямъ, нормальнымъ къ оси дороги.

Осушеніе почвы особенно необходимо въ томъ случаѣ, если вода стекаетъ по наклоннымъ глинистымъ слоямъ и заставляетъ опасаться сползанія насыпи вмѣстѣ съ верхними слоями почвы.

*Осушеніе дорожного полотна и откосовъ въ выемкахъ.* Для достиженія внѣшняго осушенія дорожного полотна, поверхности дороги придается выпуклая форма, описанная въ § 7; это осушеніе существенно облегчается тѣмъ, что каменная одежда проѣзжихъ дорогъ послѣ укатки катками или проѣздомъ дѣлается почти совершенно непроницаемою для воды и представляетъ въ этомъ отношеніи полную противоположность съ балластомъ желѣзныхъ дорогъ, отъ котораго всегда требуется достаточная пористость для впитыванія дождевой воды. Надлежащую плотность и непроницаемость каменная одежда получаетъ только въ томъ случаѣ, если земляное полотно сухо; на сыромъ основаніи каменная одежда пріобрѣтаетъ нѣкоторую подвижность, отдѣльныя части ея перемѣщаются одна относительно другихъ и проникающая сверху дождевая вода нарушаетъ окончательно сцѣпленіе. Поэтому при проведеніи проѣзжихъ дорогъ, какъ и при устройствѣ желѣзныхъ, слѣдуетъ заботиться объ основательномъ осушеніи пропитанной водою почвы и устраивать съ этою цѣлью при слабомъ притокѣ грунтовой воды глубокія боковыя канавы, а при сильномъ притокѣ дренажъ посредствомъ подземныхъ ровиковъ или посредствомъ дренажныхъ трубъ.

Подобнымъ же образомъ осушаются и откосы выемокъ, если ими разсѣкаются водопроводящіе слои грунта. При этомъ проѣзжія дороги представляютъ гораздо болѣе благоприятныя условія, чѣмъ желѣзныя, потому что при проведеніи ихъ можно легче обойти глубокія выемки и мѣста съ плавучимъ грунтомъ; въ случаѣ же необходимости осушенія откосовъ осушительныя сооруженія для проѣзжихъ дорогъ могутъ быть значительно проще, чѣмъ для желѣзныхъ.

*Выполненіе земляныхъ работъ.* Насыпку дорожныхъ насыпей



слѣдуетъ производить весьма тщательно, потому что осадки ихъ влекутъ за собою перемѣщенія въ каменной одеждѣ, вслѣдствіе чего послѣдняя теряетъ плотность и необходимое сцѣпленіе составныхъ частей, а возстановленіе правильнаго вида поперечной профили проѣзжей части вызываетъ немало издержекъ и труда. Такъ какъ для устройства полотна проѣзжихъ дорогъ приходится перемѣщать большою частью незначительные объемы земли, то новѣйшіе способы возведенія насыпей посредствомъ временныхъ рельсовыхъ путей, свалочныхъ подмостей и т. п., находящіе большое примѣненіе при проложеніи желѣзныхъ путей, не употребляются совсѣмъ при проведеніи проѣзжихъ дорогъ; для возведенія насыпей пользуются только самыми простыми способами перевозки, — въ тачкахъ людьми или въ телѣгахъ лошадьми, и ведутъ работы горизонтальными слоями, чтобы сдѣлать насыпи возможно болѣе плотными и устойчивыми. При этомъ большою частью представляется возможность такъ расположить перевозку, что отъ движенія тачекъ и телѣгъ по воздвигаемымъ насыпямъ слои насыпаемаго грунта сжимаются и послѣдующія осадки полотна приводятся къ незначительной величинѣ. Трамбованіе слоевъ считается ненужною, слишкомъ дорогою и трудно контролируемою работою; для устраненія же вредныхъ послѣдствій осадокъ полотна оставляютъ дорогу безъ покрытія щебеночною одеждою до тѣхъ поръ, пока насыпи не перестанутъ осѣдать.

Для того, чтобы сдѣлать осадки насыпей равномерными и избѣжать боковыхъ осадокъ дорожного полотна, весьма вредно вліяющихъ на устойчивость насыпей, къ насыпкѣ каждаго слоя земли приступаютъ не раньше, какъ по окончаніи нижележащаго слоя по всей ширинѣ полотна. Толщина отдѣльныхъ слоевъ принимается отъ 0,5 до 1 метра; при возведеніи насыпей малая толщина слоевъ имѣетъ менѣе важное значеніе, чѣмъ вышеупомянутая одновременная насыпка слоевъ по всей ширинѣ дорожного полотна.

Укатка дорожного полотна предъ покрытіемъ его каменной одеждой очень полезна: нижніе слои насыпи садятся довольно скоро отъ вліянія вѣса возводимыхъ надъ ними слоевъ, верхніе же слои бываютъ по окончаніи насыпи довольно рыхлыми и могутъ быть уплотнены посредствомъ укатки, вліяніе которой распространяется впрочемъ только на небольшую глубину. Особенно полезна эта укатка для дорогъ, покрываемыхъ каменною мостовою, потому что для нихъ частичныя осадки полотна приносятъ наиболѣе вреда; когда



подобныя осадки полотна появляются, для исправленія дороги остается только одно средство—разобрать мостовую и вымостить поверхность дороги заново. Поэтому при устройствѣ городскихъ дорогъ не слѣдуетъ оставлять безъ вниманія необходимость плотной укатки дорожнаго полотна передъ покрытіемъ его мостовою.

Инж. М. Ляхницкій.

*(Продолженіе слѣдуетъ).*



## КАНАЛИЗАЦИОННЫЯ РАБОТЫ,

произведенныя и проектированныя на рѣкахъ Германіи, Франціи, Бельгіи и другихъ государствъ.

*Статья Баумейстера Клетта, состоящаго при Высшей Технической Школѣ въ Ганноверѣ \*).*

Въ дополненіе къ изложеніямъ г. Яницкаго \*\*) о наиболѣе цѣлесообразномъ способѣ улучшенія рѣкъ, приведемъ въ краткихъ чертахъ нѣкоторыя характерныя данныя относительно канализаціи рѣкъ въ западно-европейскихъ государствахъ, особенно тѣхъ, на которыхъ для образованія подпора примѣнялись разборчатыя плотины новѣйшихъ конструкцій.

Въ Германіи слѣдуетъ упомянуть главнымъ образомъ канализационныя работы на рѣкахъ Сааръ, Мозель и Браге, описаніе которыхъ будетъ изложено ниже.

### Канализація рѣки Сааръ между Сааргемюнд'омъ и Эндорф'омъ.

Рѣка Сааръ, впадающая въ рѣку Мозель подъ городомъ Концъ, была канализирована одновременно съ постройкою въ предѣлахъ ея бассейна такъ называемаго Саарскаго каменноугольнаго канала. Канализація была устроена на части рѣки отъ устья упомянутаго канала, близъ Сааргемюнд'а, до Луизенталя, протяженіемъ 18 километровъ. Въ 1875 и слѣдующихъ годахъ, канализація рѣки Сааръ была продолжена до Эндорф'а, выше города Саарлуи, причемъ посредствомъ устройства трехъ водоподъемныхъ плотинъ, была достигнута судоходная глубина въ 2,00 метр.

\*) Чертежи будутъ приложены къ слѣдующей книжкѣ.

\*\*) См. „Журналъ м. и. с.“ 1879 г. т. II, кн. 3, и 1880 г. т. III, кн. 3.



У Саарбрюкена наименьшій расходъ воды въ рѣкѣ, при состояніи горизонта воды 0,262 метр. выше нуля водомѣра, составляетъ отъ 7 до 9 куб. метр. въ секунду; при среднемъ лѣтнемъ горизонтѣ (0,785 метр. выше нуля Саарбрюкенскаго водомѣра) расходъ — 18,5 куб. метр. Когда вода течетъ полнымъ русломъ, при горизонтѣ 5,022 метр. выше нуля Саарбрюкен'скаго водомѣра, расходъ воды въ рѣкѣ достигаетъ 340 куб. метр. въ секунду. Самый высокій горизонтъ соотвѣтствуетъ показанію водомѣра 8,474 метр. выше нуля, такъ что разность самага высокаго и самага низкаго горизонтовъ составляетъ 8,188 метр. Но самое русло на столько глубоко врѣзывается въ долину рѣки, что высокія воды рѣдко выступаютъ изъ береговъ, возвышающихся отъ 5 до 6 метр. надъ нулевымъ горизонтомъ, считая по Саарбрюкен'ской водомѣрной рейкѣ. Паденіе рѣки отъ Сааргемюнд'а до Луизентал'я, при среднемъ горизонтѣ, составляетъ 12,1 метр., что соотвѣтствуетъ среднему уклону въ  $\frac{1}{2.900}$ ; это общее паденіе распредѣлено на 6 плотинъ въ Сааргемюнд'ѣ, Вельфердинген'ѣ, Блиттерсдорф'ѣ, Гюдинген'ѣ, Саарбрюкен'ѣ и Луизентал'ѣ съ частными паденіями  $1,2 + 2,3 + 2,3 + 2,1 + 2,1 + 2,1 = 12,1$  метр. Ширина рѣки измѣняется отъ 25 до 30 метровъ.

Работы по канализаціи р. Сааръ были произведены сообща правительствами прусскимъ и французскимъ. Работы на части рѣки отъ Сааргемюнд'а до Гюдинген'а, протяженіемъ 10 километровъ, составлявшей въ то время границу между Франціей и Пруссіей, производились французскимъ правительствомъ съ раздѣленіемъ расходовъ поровну между обоими государствами; часть рѣки отъ Гюдинген'а до Луизентала была канализирована прусскимъ правительствомъ съ помощью устройства трехъ водоподъемныхъ плотинъ, причемъ судоходная глубина была доведена до 1,8 метр., т. е. до нормальнаго размѣра глубины Саар'скаго каменноугольнаго канала.

Работы состояли въ слѣдующемъ:

1) Устраивались берегоохранительныя сооруженія и бечевники, производились работы для выправленія самага русла и очистки его отъ камней, варчей и другихъ препятствій;

2) Устраивались обходные каналы для помѣщенія шлюзовъ и регулировалась рѣка у выходовъ этихъ каналовъ;

3) Строились плотины, шлюза и сторожевыя при нихъ дома.

Лѣвый берегъ, на которомъ пролегаетъ бечевникъ, укрѣплялся слѣдующимъ образомъ: откосы выравнивались, у подошвы ихъ дѣ-



лались каменные отсыпи, по берегу разводились ивовыя плантаціи и откосы, начиная отъ каменныхъ отсыпей, обкладывались дерномъ. Бечевникъ имѣеть ширину отъ 3 до 4 метровъ и обсыпанъ вынутымъ со дна рѣки гравіемъ. Землечерпательныя работы производились ручнымъ способомъ; каменоломныя же—съ водоотливомъ, съ употребленіемъ особенной конструкціи весьма удобныхъ въ данномъ случаѣ перемычекъ. Два ряда желѣзныхъ шестовъ, толщиною въ 5 сантиметровъ, на разстояніи 0,8—1,0 метр. другъ отъ друга, загонялись въ скалу до глубины 0,3—0,6 метр.; къ нимъ прислонялись два ряда деревянныхъ щитовъ и промежутокъ между ними заполнялся глиною.

Расположеніе водоподъемныхъ сооружений въ Гюдингенѣ и въ Луизенталѣ сдѣлано слѣдующимъ образомъ: шлюза построены въ обходныхъ каналахъ недалеко отъ нижнихъ ихъ устьевъ (черт. 1 и 2), на такомъ однако разстояніи отъ нихъ, чтобы суда могли спокойно выходить въ рѣку и не увлекались въ нее слишкомъ быстро, теченіемъ выходящимъ изъ шлюза; разстояніе между шлюзомъ и устьемъ канала не могло быть выбрано меньше еще и потому, что въ противномъ случаѣ рѣка у устья канала могла бы легко засориться наносами. Верхнія части каналовъ во время высокихъ водъ играютъ роль рѣчныхъ гаваней для безопасной стоянки судовъ.

Выборъ мѣста для расположенія плотины въ Гюдингенѣ находился отчасти въ зависимости отъ качествъ грунта, такъ какъ для основанія плотины желательно было воспользоваться скалистымъ грунтомъ; въ Луизенталѣ мѣсто для плотины въ зависимости отъ расположенія сосѣднихъ каменноугольныхъ копей выбрано такимъ образомъ, чтобы суда, плавающія по каналу, могли приставать и грузиться выше плотины, рѣчныя же суда—ниже плотины.

Въ Саарбрюкенѣ шлюзъ поставленъ непосредственно рядомъ съ плотиною, правая шлюзная сторона продолжена вверхъ и внизъ, для облегченія входа судовъ въ шлюзъ и для предупрежденія складыванія наносовъ у нижняго его конца.

Такое расположеніе оказалось дешевле другихъ и вмѣстѣ съ тѣмъ имъ облегчается управленіе плотиною (см. черт. 2).

Шлюзные каналы имѣють ширину по дну 10,7 метр., глубину 1,88 метр.; на высотѣ 0,3 метр. надъ обыкновеннымъ уровнемъ воды расположена берма, шириною 1,0 метр., бечевникъ же—шириною 4,4 метр. надъ ординаромъ; въ Гюдингенѣ дно верхней части шлюзнаго канала расположено на 0,2 метр. ниже естествен-



наго меженнаго горизонта. Для того чтобы дать возможность большимъ судамъ, плавающимъ по рѣкамъ Мозель и Сааръ, доходить до Саарбрюкена, размѣры шлюзовъ были опредѣлены въ зависимости отъ размѣровъ таковыхъ судовъ. На этомъ основаніи шлюзу въ Луизенталѣ придана ширина въ свѣту 6,59 метр., свободная же длина его камеры — 40,8 метр.; шлюзной каналъ имѣетъ ширину по дну 13,18 метр. Въ Луизенталѣ дно шлюзнаго канала расположено на 0,3 метр. ниже естественнаго меженнаго уровня воды. Постройка плотины производилась въ четырехъ отдѣльных частяхъ. Сначала были выкопаны два котлована для береговыхъ устоевъ и для прилегающихъ къ нимъ частей флютбета и работы по сооруженію ихъ были окончены подъ прикрытіемъ перемычекъ. Затѣмъ былъ построенъ рѣчной быкъ и прилегающая къ нему съ лѣвой стороны часть флютбета; эти работы также были произведены за перемычками съ водоотливомъ. На упомянутыхъ частяхъ плотины были установлены фермы системы Поаре и затѣмъ отъ рѣчнаго быка до праваго берега рѣки былъ насыпанъ валъ изъ хряща, посредствомъ котораго вода отклонялась къ лѣвой уже оконченной половинѣ плотины. Подъ прикрытіемъ сказаннаго вала остававшаяся еще къ исполненію часть плотины была окружена перемычками и выведена согласно проекту. При описанномъ порядкѣ производства работъ, все водоподъемное сооруженіе было выведено безъ прекращенія въ данномъ мѣстѣ судоходства, что представляетъ весьма значительную выгоду и можетъ служить примѣромъ въ случаѣ повторенія обстоятельствъ, подобныхъ вышеописаннымъ.

Отверстіе плотины опредѣлено съ тѣмъ условіемъ, чтобы въ то время, когда рѣка течетъ полнымъ русломъ (при расходѣ воды отъ 310 до 340 куб. метровъ въ секунду), подпоръ, образуемый флютбетомъ плотины, при открытыхъ пролетахъ, былъ почти незамѣтенъ.

У Саарбрюкена новое дно рѣки на 3,14 метр. ниже подпорнаго горизонта, флютбетъ плотины же на 1,6 метр. ниже того же горизонта. Основанія шлюзовъ всѣ безъ исключенія заложены въ скалистомъ грунтѣ. Шлюзная подошва имѣетъ видъ обратной арки: отверстіе ея 6,6 метр., стрѣла 0,3 метр.; толщина сводчатой кладки 0,3 метр.

Ворота большихъ шлюзовъ въ Саарбрюкенѣ и Луизенталѣ снабжены особой конструкціи механизмомъ для открыванія и запиранія, который приводится въ движеніе двумя рабочими; необходи-



мое при этомъ усиліе было опредѣлено въ 140 килограммовъ, при обыкновенномъ подпорномъ горизонтѣ. Водоподъемныя плотины имѣютъ по два пролета (за исключеніемъ Саарбрюкенской, имѣющей 4); въ каждомъ пролетѣ по 21 фермѣ Поаре, расположенныхъ на разстояніи 1,1 метр. другъ отъ друга; разстояніе отъ послѣдней фермы до береговаго устоя 1,65 метр., что сдѣлано съ цѣлью удобной укладки послѣдней фермы при опусканіи ея на флютбетъ. При меньшемъ разстояніи нужно бы устроить нишу въ самомъ массивѣ устоя.

Опусканіе фермъ двумя рабочими занимаетъ въ среднемъ для каждой фермы около 1 минуты, что составляетъ для всей плотины отъ 40 до 50 минутъ. Перемена испорченныхъ фермъ дѣлается скоро и удобно. Согласно инструкціи сторожамъ при плотинахъ, колебанія подпорнаго горизонта не должны превышать 0,1 метр., чего не трудно достигнуть посредствомъ вынутія и установки отдѣльныхъ спицъ; при тщательномъ надзорѣ предѣлы колебаній могутъ быть еще уменьшены. Интересъ представляютъ еще приспособленія для нагрузки судовъ, устроенныя въ Саарбрюкенѣ. Черезъ 4 воронки, съ общей длиною около 24 метр., трое рабочихъ, въ промежутокъ времени отъ 2-хъ до 3-хъ часовъ, могутъ нагрузить на судно до 5.000 центнеровъ груза. Употребительныя въ этой мѣстности суда имѣютъ длину 34,5 метр., ширину около 5,0 метр. и поднимаютъ отъ 3.000 до 4.000 центнеровъ груза; суда, называемыя „*réniches flamandes*“, при осадкѣ въ 1,8 метр., поднимаютъ даже 6.000 центнеровъ.

Расходы по канализаціи упомянутой части рѣки, протяженіемъ 18 километровъ, распредѣлились слѣдующимъ образомъ: работы на участкѣ отъ Сааргемюнда до Гюдингена, произведенныя французскимъ правительствомъ, обошлись 1,28 милл. марокъ; расходы по улучшенію остальнаго участка составляли 5,13 милл. марокъ, — итого 6,41 милл. марокъ; въ эту сумму вошло также устройство прибрежныхъ подъѣздныхъ путей и рѣчныхъ гаваней.

Расходъ на постройку шлюза въ Гюдингенѣ составлялъ 70.000 марокъ; въ томъ числѣ:

на выемку котлована. . . . .	4.000 мар.
» каменные работы. . . . .	37.000 »
» шлюзные работы. . . . .	9.000 »

Шлюзъ въ Луизенталѣ обошелся 100.000 марокъ; въ томъ числѣ:



на устройство плюзныхъ воротъ . . . . . 10.000 мар.

» 4 механизма для открыванія воротъ . . . 1.350 »

Стоимость постройки плотины въ Гюдингенѣ составляла 60.000 марокъ; въ томъ числѣ:

на желѣзныя работы . . . . . 8.800 мар.

» сторожевой домъ съ принадлежностями . 16.000 »

Опытъ показалъ, что канализація весьма выгодна и что работы были произведены весьма хорошо. На канализированной части рѣки ежегодно перевозится болѣе 10 милл. центнеровъ груза. Въ настоящее время составляются проекты о замѣнѣ конной тяги буксировкой небольшими, особенной конструкціи, пароходами, или же туэрной тягою.

### Канализація рѣки Мозель.

(черт. 3 и 4).

Начиная съ 1835 и до 1860 года французское правительство производило выправительныя работы на части рѣки Мозель, принадлежащей къ Франціи, отъ Фруара до прусской границы, близъ города Сиркѣ (Sierk). На хрящевыхъ и песчаныхъ меляхъ строились продольныя плотины, которыя продолжались по кривой, вверхъ противъ теченія, и верхнимъ концомъ своимъ примыкали къ берегу; нижній же конецъ оставался безъ соединенія съ берегомъ. Этими сооруженіями ширина рѣки была стѣснена до 25 метр., т. е. до одной четвертой части естественной ширины русла при низкомъ лѣтнемъ горизонтѣ; и хотя, по окончаніи работъ, на суженныхъ мѣстахъ и образовалась глубина отъ 0,8 до 0,9 метр., но ее нельзя было долго поддерживать, такъ какъ вымытые между водостѣснительными сооруженіями наносы ниже этихъ сооруженій складывались въ новыя мели, препятствовавшія судоходству. Продолженіе продольныхъ плотинъ до соединенія съ сосѣдними сооруженіями потребовало бы несоразмѣрно большихъ расходовъ и повлекло бы за собою другія неудобства. Вслѣдствіе этого былъ составленъ проектъ канализаціи упомянутой части рѣки Мозель посредствомъ водоподъемныхъ сооруженій. Паденіе рѣки въ 35,91 метр., существующее между городами Фруаръ и Сиркѣ, предположено было распредѣлить на 15 плотинъ; расходы на исполненіе проекта были исчислены въ 9 милл. марокъ; однако нѣкоторыя общины прибрежныхъ селеній, опасаясь вредныхъ послѣдствій отъ подпора воды для орошенія и осушенія своихъ полей, заявили протестъ относительно исполненія проекта, вслѣдствіе чего онъ



былъ нѣсколько измѣненъ, а именно во многихъ мѣстахъ были устроены боковые каналы. Во время производства работъ началась французско-прусская война 1870 года, по окончаніи которой часть подлежащаго канализаціи участка рѣки Мозель перешла въ составъ нѣмецкихъ владѣній; работы были окончены согласно первоначальнаго проекта г. Шлихтингомъ, занимавшимъ въ то время должность строительнаго инспектора.

Канализація рѣки Мозель начинается отъ г. Фруара, недалеко отъ котораго существуетъ соединительный каналъ между рѣкою Мозель и каналомъ Рейнъ-Марнскимъ, уровень котораго на 8 метр. выше рѣки Мозель; на соединительномъ каналѣ имѣется три шлюза.

Считая по рѣкѣ Мозель, разстояніе отъ устья упомянутаго соединительнаго канала до нынѣшней границы германской имперіи, составляетъ 40,5 километровъ, изъ которыхъ воспользовались для канализаціи только болѣе прямыми участками, общеою длиною 5,05 километровъ, на всемъ же остальномъ протяженіи рѣкою нельзя было пользоваться для судоходства и она обойдена четырьмя обводными каналами, имѣющими въ суммѣ протяженіе 27,32 километр.; такъ что общая длина судоходнаго пути сократилась съ 40,5 километр. до 32,37 километр. Въ обводныхъ каналахъ имѣется четыре плотины системы Поаре у городовъ Кюстинъ (Custine), Марбашъ (Marbache), Діелуаръ (Dieulouard) и Понтамусонъ (Pont-à-Mousson), и шесть шлюзовъ;—въ двухъ длиннѣйшихъ обводныхъ каналахъ имѣется по два шлюза; — общее паденіе на всемъ участкѣ составляетъ 14,8 метровъ.

Обводные каналы имѣютъ ширину по дну 12 метр.; откосы полуторные; глубина воды 2,10 метр.; по берегу проложены два бечевника, одинъ главный, шириною 4 метр., а другой вспомогательный, шириною 3 метр. Отъ нынѣшней нѣмецкой границы у Арнавиля судоходный путь идетъ по обводному каналу, длиною 1,7 километр., до Новеана (Novéant), затѣмъ на протяженіи 5,45 километр. по канализированной рѣкѣ до Жуи (Jouy), а оттуда дальше опять по каналу до Меца, т. е. общимъ протяженіемъ 16 километровъ, изъ которыхъ 10,65 километр. обводныхъ каналовъ и 5,45 километровъ канализированной рѣки.

Кромѣ того построены еще 5,25 километр. боковыхъ подъѣздныхъ каналовъ, для устройства которыхъ частью воспользовались притоками рѣки.

На нѣмецкомъ участкѣ, отъ Арнавиля до Меца, имѣется 7



шлюзовъ, изъ которыхъ 5 служатъ для преодоленія паденія рѣки; каждый изъ нихъ имѣетъ паденіе отъ 2,0 до 2,7 метр. Шлюза имѣютъ ширину 6,0 метр. въ свѣту, длину 49,25 метр.; основаніе бетонное; подошва имѣетъ видъ обратной арки; стѣны шлюзныхъ камеръ усилены контрфорсами. Разборчатая плотина устроена по системѣ Поаре. Стоимость канализаціи участка рѣки, принадлежащаго къ французскимъ владѣніямъ, протяженіемъ 30,5 километр., составляетъ 4,16 милл. марокъ, т. е. на километръ въ среднемъ по 138.000 марокъ, со слѣдующимъ распределеніемъ между отдѣльными работами:

1) Земляныя работы и обдѣлка откосовъ. . . . .	1,070.000 мар.
2) Искусственные сооруженія . . . . .	2,270.000 „
3) Желѣзныя части мостовъ, плотинъ и т. п. . . . .	101.000 „
4) Сторожевые дома при плотинахъ и шлюзахъ . . . . .	52.000 „
5) Отчужденіе земли . . . . .	958.000 „
6) Разные расходы, землечерпательныя работы и т. п. . . . .	583.000 „

На упомянутомъ участкѣ рѣки плаваютъ суда, поднимающія отъ 4.000—6.000 центнеровъ груза.

### Канализаціонныя работы на рѣкѣ Браге.

Часть рѣки Браге между городомъ Бромбергъ-омъ и впаденіемъ сказанной рѣки въ рѣку Вислу, имѣющая длину 12 километровъ и общее паденіе 4,5 метр., была канализирована съ помощью двухъ плотинъ системы Поаре, расположенныхъ, одна у деревни Карлсдорфъ въ 6 километрахъ ниже Бромбергъ-а, а другая по близости зимней гавани, устроенной на рѣкѣ Вислѣ. Флютбетъ этихъ плотинъ раздѣляется быкомъ, шириною въ 3,6 метр., на двѣ части; одна изъ нихъ, длиною 10 метр., расположена на 0,7 метр. выше естественнаго меженнаго горизонта, а другая, длиною 15,9 метр., опущена на 0,7 метр. ниже этого горизонта.

Длина флютбета, по направленію теченія, 7 метровъ; за флютбетомъ слѣдуетъ рисберма, длиною отъ 5 до 10 метровъ. Шлюзъ въ Карлсдорфѣ устроенъ для ввода двухъ судовъ; въ главныхъ частяхъ ширина въ свѣту 6,2 метр.; камеры при длинѣ въ 52 метр. имѣютъ 10,5 метр. ширины. Во многихъ крутыхъ поворотахъ рѣки произведены выправительныя работы; приняты мѣры, чтобы произведенный плотинами подпоръ не препятствовалъ свободному стоку воды съ прибрежныхъ мѣстностей, а именно въ низменностяхъ



сдѣлана присыпка земли до 5 метр. выше горизонта воды и вромѣ того прокопаны отводныя каналы, выходящія въ рѣку ниже Карлсдорфской плотины. На этой части съ успѣхомъ производится тужь по проволочному канату.

Заслуживаютъ вниманія: устройство вращающихся щитовъ, придѣланныхъ къ фермамъ Поаре и составляющихъ переходный мостикъ, и горизонтальныя желѣзныя связи, вращающіяся около вертикальной оси, въ которыя упираются верхніе концы сницъ; — такое устройство уже раньше по опыту оказалось весьма цѣлесообразнымъ при канализаціи рѣки Маасъ въ Бельгіи. Работы производились съ 1876 до 1879 года; расходъ на нихъ составлялъ 1.058.000 марокъ, т. е. на километръ рѣки до 90.000 марокъ.

Изъ новѣйшихъ проектовъ канализаціи нѣмецкихъ рѣкъ заслуживаютъ вниманія проекты, составленные для рѣкъ: Майнъ, Фульда, Шпре, Неце и др.

### Проектъ канализаціи рѣки Майнъ.

(черт. 6, 7 и 8).

Предполагается канализировать рѣку Майнъ на протяженіи 37,3 километровъ между городами Майнцъ и Франкфуртъ; паденіе рѣки на этой части составляетъ при меженномъ горизонтѣ 10 метр. Проектируется устройство 5 разборчатыхъ спицовыхъ плотинъ въ Кестгейм'ѣ, Флерсгейм'ѣ, Окрифтел'ѣ, Гехст'ѣ и Франкфурт'ѣ, чтобы дать возможность свободно плавать судамъ, поднимающимъ до 12.000 центнеровъ груза. Бассейнъ рѣки Майна занимаетъ 27.500 квадр. килом.; наименьшій расходъ воды въ рѣкѣ у города Франкфурт'а равняется 70 куб. метр.; при горизонтѣ 1,5 метр. по Франкфуртскому водомѣру расходъ равняется 142 куб. метр.; расходъ высокихъ водъ въ 1784 и 1845 годахъ, при горизонтѣ  $+ 97, 68$  и  $+ 97, 54$  по Амстердамскому водомѣру, достигалъ 3.400 куб. метр. Предпринятые раньше выправительныя работы не достигали своей цѣли, такъ какъ, не смотря на нихъ, попадались глубины въ 0,7 метр. Грузовое движеніе въ года отъ 1870 до 1880 составляло въ среднемъ ежегодно до 700.000 центнеровъ, перевозимыхъ вверхъ противъ теченія, и до 3.200.000 центнеровъ, перевозимыхъ внизъ по рѣкѣ; кромѣ того сплавлялось ежегодно до 1.500 плотовъ. Нижеслѣдующая таблица содержитъ нѣкоторыя данныя относительно проектируемыхъ водоподъемныхъ сооружений:



	Отмѣтки возвышенія.		Д л и н а.			Паденіе отдѣль- ныхъ шлюзовъ.	
	Подпор- наго го- ризонта.	Флют- бета плотины.	Канала для про- пусковъ судовъ.	Верхней части шлюз- наго ка- нала.	Нижней части шлюз- наго ка- нала.		
	Надъ амстердамскаго водомѣра.	рулемъ					
1. Плотина въ Франк- фурт'ѣ . . . . .	92,3	90,0	432	400	1800	2,7	Шлюзы расчи- таны для помѣще- нія судовъ Рейн- скаго типа, длиною 65 метр., съ осад- кою въ 2 метра; каналъ для про- пуска плотовъ имѣетъ ширину въ 12 метр.
2. Плотина въ Гест'ѣ .	89,6	87,3	180	660	350	1,8	
3. Плотина въ Окриф- тел'ѣ . . . . .	87,8	85,5	180	450	160	1,8	
4. Плотина въ Флерс- гейм'ѣ . . . . .	86,0	83,7	180	410	310	1,8	
5. Плотина въ Кест- гейм'ѣ . . . . .	84,2	82,0	276	2455	450	2,6	

Плотины проектированы по системѣ Поаре. Каналъ для пропуска плотовъ, при уклонѣ въ  $\frac{1}{150}$ , поглощаетъ 46,5 куб. метр., такъ что за вычетомъ 15% потери черезъ спицы плотины и 2,5 куб. метр. въ секунду на сливные призмы для пропуска 90 судовъ въ день, остается еще остатокъ въ 10,5 куб. метр. Если окажется возможнымъ, рассчитываютъ воспользоваться подпоромъ воды также для орошенія и для приведенія въ движеніе вододѣйствующихъ механизмовъ. Расходы по исполненію проекта рассчитаны на сумму до 5 милл. марокъ; содержаніе сооружений обойдется ежегодно до 55,000 марокъ, включая сюда и расходы на жалованье 10 сторожамъ и наемъ вспомогательныхъ рабочихъ. При разсмотрѣніи этого проекта можно сдѣлать одно замѣчаніе: казалось бы возможнымъ обойтись безъ особенныхъ каналовъ для пропуска плотовъ и устроить вмѣсто нихъ полушлюзы, какъ это часто практикуется на французскихъ, бельгійскихъ и русскихъ рѣкахъ.

### Проектъ канализаціи рѣки Фульды.

Цѣль этого проекта, какъ ниже будетъ изложено, — состоитъ въ томъ, чтобы создать дешевый водяной путь по рѣкамъ Фульдѣ и Везерѣ для удобнаго сбыта произведеній Гессенскаго герцогства и въ особенности его столицы — города Касселя.

Предположено достигнуть судоходной глубины въ 1,0 метр., равной глубинѣ рѣки Везеръ, что возможно только посредствомъ канализаціи.



Подлежащій участокъ рѣки, при длинѣ въ 27 километровъ, имѣетъ общее паденіе въ 18,0 метр.; на этомъ протяженіи въ 20 мѣстахъ уклонъ рѣки превышаетъ  $\frac{1}{600}$ , у нѣкоторыхъ мельничныхъ плотинъ и рыбныхъ лѣстницъ уклонъ увеличивается даже до 1:128. Такъ какъ для большихъ судовъ, плавающихъ по рѣкѣ Везеръ, необходима ширина судового хода въ 25 метр., то посредствомъ выправленія можно было бы достигнуть глубины всего только отъ 0,35—0,40 метр. при низкомъ горизонтѣ, когда расходъ воды составляетъ 8 куб. метр. въ секунду. Впрочемъ успѣхъ такого рода выправленія по меньшей мѣрѣ сомнителенъ.

Для распредѣленія паденія спроектированы 3 плотины по системѣ Шаноана—съ вращающимися щитами; рядомъ съ каждой плотиною приходится по одному шлюзу, длиною 56 метр. и шириною 7,6 метр., черезъ который могутъ проходить большемѣрные суда Везерскаго бассейна, имѣющія въ длину 43 метр., въ ширину 5,6 метр., и поднимающія 4.000 центнеровъ груза при осадкѣ 1,35 метр.; порожнія они сидятъ 0,3 метр. Стоимость каждаго водоподъемнаго сооруженія, т. е. плотины вмѣстѣ съ каменнымъ шлюзомъ, рассчитана на сумму 210.000 марокъ, и весь расходъ по исполненію проекта распределяется слѣдующимъ образомъ:

7 плотинъ съ шлюзами . . . . .	1.540.000 марокъ.
выправительныя работы . . . . .	350.000 „
устройство гавани въ городѣ Кассел'ѣ . . . . .	400.000 „
зимняя гавань въ Шпеле . . . . .	17.000 „
администрація и мелкіе расходы . . . . .	193.000 „
	<hr/>
	2.500.000 марокъ.

Ежегодный расходъ на содержаніе сооружений и присмотръ за ними рассчитанъ на сумму 40.000 марокъ. Рассчитываютъ на перевозку 3 милл. центнеровъ груза, по теченію, — и 2 милл. центнеровъ противъ теченія, и судоходный сборъ размѣромъ отъ 2-хъ до 4-хъ пфениговъ съ центнера могъ бы покрывать проценты съ расходнаго капитала. Не смотря на этотъ сборъ, фрахтъ водянаго пути былъ бы значительно дешевле желѣзнодорожнаго.

При одинаковомъ фрахтѣ на рѣкѣ Эльбѣ, перевозка одного центнера груза отъ Кассел'я до Бремен'а обошлась бы 20 пфениговъ; обратный путь стоилъ бы 40 пфениговъ; на желѣзной дорогѣ за разстояніе 285 килом. между упомянутыми городами взимаютъ за центнеръ отъ 35 до 119 пфениговъ, смотря по разряду перевозимаго груза.

Перев. инж. Гершельманъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).



*Измѣреніе расхода воды въ р. Эльбѣ у Алтенгаммъ, выше  
Гамбурга. Сообщ. Вейрихъ.*

Въ виду интереса, возбуждаемаго всегда въ средѣ гидротехниковъ вопросомъ о пригодности формулъ для вычисленія расхода воды въ рѣкахъ, всякій новый, вносящій нѣкоторый свѣтъ, трудъ, составляетъ цѣнный матеріалъ для науки, почему мы въ нѣсколько сокращенномъ видѣ считаемъ полезнымъ ознакомить читателя съ результатами повидимому весьма добросовѣстно произведенной работы.

Чрезвычайное поднятіе уровня весенняго паводка въ мартѣ мѣсяцѣ 1881 г. побудило автора заняться измѣреніемъ расхода воды въ р. Эльбѣ, который, въ виду вышесказаннаго, могъ бы быть принятъ за максимальный, и хотя имѣются многія опредѣленія такого расхода, но большинство ихъ основано на вычисленіяхъ по формуламъ и величины ихъ такъ различны, что отысканіе хотя бы мало мальски вѣроятной средней величины расхода невозможно, почему авторъ, производившій лично многочисленныя сравненія результатовъ, полученныхъ вычисленіемъ, съ результатами непосредственныхъ измѣреній, весьма основательно отрицаетъ возможность отысканія формулы, могущей удовлетворить всѣ мѣстныя случайности, для каждой почти рѣки своеобразныя, предпочитая имъ непосредственное измѣреніе.

Измѣренія сдѣланы Вольтмановымъ колесомъ съ электрическою сигнализациею (по системѣ Амслера), дѣйствовавшимъ весьма исправно, хотя совѣтуемое проф. Гарляхеромъ употребленіе неподвижнаго шеста. по причинѣ большой глубины (до 11 метр.), оказалось



невозможнымъ, почему приборъ прикрѣпляли къ концу шеста, который удерживался въ вертикальномъ положеніи снастями, что, конечно, не мало затрудняло производство работъ.

Профиль выбрана въ части рѣки съ прямымъ очертаніемъ береговъ и имѣла ширину 600 метр. Скорости измѣрены на 32 вертикаляхъ въ разстояніи 20 метр. (къ берегамъ разстояніе уменьшалось), измѣряемомъ по протянутому канату, лежащему на подставныхъ лодкахъ. Въ каждой вертикали скорости измѣрялись у поверхности и затѣмъ на глубинѣ черезъ 1 метръ, а на малыхъ глубинахъ, черезъ 0.5 метр. Кривыя скоростей въ одной вертикали вообще имѣютъ довольно правильную и притомъ однообразную форму, но вопросъ о положеніи наибольшей скорости не можетъ быть съ достаточною точностію выясненъ, вслѣдствіе всегда впрочемъ замѣчаемыхъ колебаній скорости, въ данномъ случаѣ, при весьма большихъ скоростяхъ, особенно ощутительныхъ. Измѣненія горизонта воды за все время работъ, продолжавшихся 3 дня, простиралось всего до 3 с.м. Измѣреніе сдѣлано при горизонтѣ 5,30 метр. выше нуля, т. е. лѣтняго низкаго горизонта.

Уклонъ равнялся  $0,000152 = \frac{1}{6569}$ .

Средняя скорость  $V = 1,17$  м.

Наибольшая скорость  $V_{\text{max.}} = 1,67$  м.

Наибольшая скорость по поверхности  $V'_{\text{max.}} = 1,67$  м.

Средняя скорость по поверхности  $V' = 1,24$  м.

Наибольшая средняя скорость въ одной вертикали была 1,52 м.

Далѣе опредѣлены слѣдующія отношенія:

Средней скорости по поверхности къ  
средней скорости  $= 1,05$ .

Наибольшей скорости по поверхности къ  
средней скорости  $= 1,43$ .

Расходъ равняется 3676,3 кб. м.

Весьма интересны результаты сравненія величины непосредственно измѣреннаго расхода съ вычисленными по разнымъ формуламъ. И такъ расходъ равняется:

		Разница въ ‰.
по формулѣ Гардера.	$Q=3018,7$ кб.м.	—17,9
„ непосредственному измѣренію.	$Q=3776,3$	„
„ формулѣ Базена.	$Q=3853,4$	„ + 4,8
„ „ Гагена I.	$Q=4039,1$	„ + 9,9
„ „ Гагена II.	$Q=4147,5$	„ + 12,8



по формулѣ	Гребенау . . . . .	$Q=4437,6$	кб.м. +20,7
„	„	Эйтельвейна . . . . .	$Q=4524,5$ „ +23,1
„	„	Гумфрейса Аббота . . . . .	$Q=4679,5$ „ +27,3
„	„	Гангиле-Куттера . . . . .	$Q=5128,9$ „ +39,5
„	„	Борнемана . . . . .	$Q=6541,7$ „ +77,9
„	„	Гауклера . . . . .	$Q=7848,0$ „ +113,5

Если теперь сравнить расходъ, вычисленный по формуламъ, съ расходомъ непосредственно измѣреннымъ въ той же самой профили осенью 1879 г. въ межень, при горизонтѣ + 0,50 м., то мѣста формулъ въ ряду совершенно перемѣняются, а именно:

по формулѣ	Борнемана . . . . .	$Q=248,1$	кб.м. —44,5
„	„	Гардера . . . . .	$Q=277,7$ „ —37,9
„	„	Гауклера . . . . .	$Q=281,0$ „ —37,2
„	„	Базэна . . . . .	$Q=323,4$ „ —27,7
„	„	Гангиле-Куттера . . . . .	$Q=349,4$ „ —21,9
„	измѣренію приборомъ. . . . .	$Q=447,4$	„ —
„	формулѣ Гагена I . . . . .	$Q=455,3$	„ + 1,8
„	„ Гагена II . . . . .	$Q=463,1$	„ + 3,5
„	„ Эйтельвейна . . . . .	$Q=463,4$	„ + 3,6
„	„ Гребенау . . . . .	$Q=488,4$	„ + 9,2
„	„ Гумфрейса и Аббота. . . . .	$Q=550,2$	„ +23,0

Сравненіе этихъ двухъ рядовъ ясно показываетъ, какъ осторожно нужно приступать къ употребленію формулы, если желательно получить мало мальски вѣрныя данности. Быть можетъ, что посредствомъ подбора надлежащихъ коэффиціентовъ для даннаго мѣста въ рѣкѣ, та или другая формула сдѣлается удобопримѣнимою, и тогда можно бы вычислять расходъ при всѣхъ горизонтахъ воды въ рѣкѣ, что для гидротехники особенно важно, такъ какъ, безъ точнаго знанія расходовъ при низкомъ, среднемъ и высокомъ горизонтахъ воды, раціональное веденіе выправительныхъ работъ немыслимо.

### *Предохранительныя дамбы и средства для борьбы съ наводненіями.*

Извлеченіе изъ доклада проф. высшей технической школы въ Ганноверѣ Х. Гарбе, сдѣланнаго въ засѣданіи собранія ганнов. инж. и арх. 1 февраля 1882 г.

Настоящій вопросъ обработанъ авторомъ болѣе подробно въ главѣ „Deiche“ въ „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, III Band. 2. Abth. 2. Aufl. 1882. Здѣсь же мы даемъ возможно краткое извлеченіе изъ доклада съ указаніемъ только важнѣйшихъ мотивовъ того или



другаго мнѣнія. Самый вопросъ въ имперіи не имѣетъ обширнаго практическаго значенія, такъ какъ только долины р.р. Вислы и отчасти Запад. Двины защищены дамбами и хотя въ скоромъ времени едва ли можно ожидать пользованія землями, лежащими въ затопляемыхъ долинахъ нашихъ рѣкъ для культурнаго хозяйства, тѣмъ не менѣе вопросъ не лишенъ научнаго и техническаго интереса въ болѣе широкомъ смыслѣ.

По мнѣнію многихъ гидротехниковъ и сельскихъ хозяевъ система постройки незатопляемыхъ дамбъ, ограждающихъ отъ самаго высокаго весенняго половодія, вредна и ошибочна, и въ премированномъ французскимъ правительствомъ сочиненіи инженеръ Валле высказывается противъ незатопляемыхъ дамбъ, предлагая содѣйствовать уменьшенію паводковъ устройствомъ водохранилищъ.

Неудобства незатопляемыхъ дамбъ заключаются:

1) Въ повышеніи уровня паводка, вызываемаго стѣсненіемъ профили, и въ увеличеніи скорости теченія, вредной для состоянія береговъ; насколько трудно бороться съ этими послѣдствіями, показываетъ практика на Лоарѣ, гдѣ поднятіе гребня дамбъ съ первоначальной высоты 5 мт. до 8 мт. оказалось недѣйствительнымъ.

2) Съ охраненіемъ долины рѣки отъ затопленія весеннею водою, устраняется ея полезное вліяніе, происходящее отъ увлаженія почвы и отложенія отлично унаваживающихъ ее наносовъ, почему урожаи уменьшаются.

3) Огражденная долина не можетъ возвышаться, между тѣмъ какъ русло рѣки въ средней и низовой части обыкновенно поднимается, что причиняетъ неправильность стока воды, а иногда постепенное преобразование пашень въ болота. Съ другой стороны, иногда только черезъ стѣсненіе русла можно способствовать успѣшному сдвигенію наносовъ, предупреждающему поднятіе русла, а также болѣе правильному стоку воды, что сдѣлано въ плодородной и богатой долины Рейна, выше Боденскаго озера.

4) Владѣльцы земель, лежащихъ въ долинахъ, обременены значительными расходами на содержаніе дамбъ, и, кромѣ того, имущество и жизнь ихъ находятся въ постоянной опасности, такъ какъ дамбы никогда не могутъ представлять абсолютной гарантіи прочности.

5) Просачивающаяся вода выщелачиваетъ почву и вредно вліяетъ на жизнь растеній, причиняя часто гніеніе корней, почему низкіе участки земли должны оставаться подъ луга, менѣе прибыльные нежели пашни.



Причины, вызывающія постепенное поднятіе уровня высокихъ водъ, заключаются въ обезлѣсеніи, дренажѣ и осушкахъ болотъ, въ выправленіи рѣкъ и притоковъ, въ сооруженіи мостовъ и набережныхъ, въ постройкѣ дамбъ подъ желѣзныя и проѣзжія дороги и предохранительныхъ отъ наводненія дамбъ, отъ которыхъ происходитъ стѣсненіе весенняго русла рѣкъ. Средства для умѣренія ихъ вреднаго вліянія заключаются преимущественно:

1) Въ разведеніи лѣсовъ, особенно на склонахъ горъ. 2) По вопросу о производствѣ дренажа и осушки, имѣющихъ цѣлью превращать болота и трясины въ пашни, въ настоящее время, среди научно-образованныхъ сельскихъ хозяевъ уже установилось мнѣніе, что осушка, съ которою непосредственно не связываются другія культурныя работы, а въ особенности орошеніе, не окупаетъ расходовъ и вредно отзывается на общемъ состояніи влажности почвы въ данной мѣстности и положеніи горизонта въ рѣкѣ; поэтому слѣдуетъ стараться соединить обѣ работы. 3) При выправленіи рѣкъ слѣдуетъ допускать спрямленія и прокопы только въ размѣрѣ необходимомъ для удовлетворительнаго стока воды. Прокопы въ притокахъ можно допускать и они даже полезны въ томъ случаѣ, если ихъ паводки всегда раньше приходятъ къ устью, нежели прибылый валъ верхней части рѣки, спрямленія же въ самой рѣкѣ будутъ способствовать вредному совпаденію паводковъ. Благотворное вліяніе на свободный проходъ весеннихъ водъ оказываетъ стѣсненіе меженнаго русла рѣки, землечерпаніе въ средней и нижней части рѣки, регулированіе неправильныхъ участковъ и расширеніе крутыхъ извилинъ, причиняющихъ образованіе заторовъ. Насколько вредны и опасны большіе прокопы, особенно выработанные съ неполною профилею, и за которыми не слѣдуетъ дальнѣйшее выправленіе рѣки въ нижней ея части, можетъ служить примѣромъ извѣстная Шегединская катастрофа. 4) Вредное вліяніе излишняго стѣсненія профили при постройкѣ дорогъ, мостовъ, набережныхъ въ городахъ, достаточно доказано, поэтому оставляемые профили слѣдуетъ рассчитывать на абсолютно наибольшій расходъ воды, съ оставленіемъ еще нѣкотораго запаса, а въ случаѣ необходимости, если увеличеніе профили не можетъ быть достигнуто очисткою отъ препятствій, слѣдуетъ устраивать отводные каналы.

Затопляемыя дамбы не имѣютъ вышеизложенныхъ недостатковъ, такъ какъ переливающаяся черезъ нихъ весенняя вода можетъ уплотнять почву и возвышать ее складываемыми осадками, но за то



онѣ представляютъ только несовершенную защиту, и разведеніе озимыхъ хлѣбовъ возможно только на мѣстахъ достаточно высокихъ, чтобы не слишкомъ долго стоять подъ водою. Кромѣ того, долины подвергаются песчанымъ заносамъ и размывамъ, жительство въ такой долины не удобно и стѣснительно, почему въ большинствѣ случаевъ, несмотря на достоинства системы затопляемыхъ дамбъ, ихъ доводятъ до высоты незатопляемыхъ. Такія средства, какъ отодвиганіе дамбъ, устройство боковыхъ водохранилищъ, отводныхъ каналовъ, водосливовъ и водоспусковъ, и открытыхъ дамбъ, хотя часто существенно полезны, но или неудобноисполнимы или не удовлетворяютъ всѣмъ цѣлямъ.

Устройство убѣжищъ, предупрежденіе объ опасности по наблюденіямъ на рейкахъ и страхованіе — средства, конечно, не безпольныя, но технически недействительныя.

Въ виду этого, опредѣленнаго отвѣта на то, какая система огражденія дамбами удовлетворитъ наилучше всѣмъ требованіямъ и условіямъ, дать невозможно, и въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, для правильнаго рѣшенія, слѣдуетъ руководствоваться самыми точными гидротехническими данными и сельско-хозяйственными соображеніями, и если только возможно, то слѣдуетъ принять во вниманіе благотворное дѣйствіе вливающейся въ низменность воды, дабы своевременно предотвратить оскудѣніе почвы.

*Мельница Вольтмана съ гидравлическою трансмиссіею Гогмана (Hohmann).*

Къ шесту, на которомъ насажена мельница Вольтмана, приделанъ небольшой сосудъ, отъ котораго проведена трубка къ счетному колесу прибора. Конецъ трубки поставленъ перпендикулярно къ плоскости колеса въ разстояніи 1 мм. Въ дискѣ счетнаго колеса сдѣланы круглыя прорѣзы, проходящіе во время его вращенія мимо отверстія трубки съ такимъ расчетомъ, чтобы каждые 5 или 10 оборотовъ оси соотвѣтствовали одному прорѣзу. Въ моментъ прохода прорѣза у конца трубки, однообразное медленное вытеканіе внезапно усиливается такъ, что число прорѣзовъ наблюдателемъ можетъ быть отсчитано надъ поверхностью воды. „Zeitschr. f. Baukunde“. S. 567—574. 1881.

*Вычисленіе давленія земли*, составленное Лагренэ по теоріи Ранкина, не представляетъ ничего существенно новаго, за исключеніемъ нѣсколькихъ примѣровъ расчета шлюзныхъ стѣнъ. Въ заключеніе авторъ даетъ описаніе прибора, посредствомъ котораго имъ измѣрены углы тренія для матеріаловъ, заполняющихъ пространство за подпорными стѣнками.



Такія стѣнки находятся въ наиболѣе опасномъ состояніи по проходѣ паводка, такъ какъ подпираемая земля еще влажна, а уравнивающаго давленія воды уже не существуетъ. Для воспроизведенія дѣйствительнаго состоянія, Лагренэ употреблялъ ящикъ длиною 2 м., шириною 1,5 м., высотой 1,2 м., въ который вставлялся другой, меньшихъ размѣровъ, ящикъ, безъ дна, оставляя кругомъ промежутокъ въ 18 см.

Въ меньшій ящикъ помещался матеріалъ въ сухомъ видѣ такъ, чтобы онъ могъ образовать естественный откосъ.

Грунтъ при этомъ находился въ такихъ же условіяхъ, какъ въ природѣ. Затѣмъ въ промежутокъ наливалась вода, постепенно, такъ чтобы горизонтъ поднимался не болѣе 0,10 мт. въ сутки, соответственно росту паводка въ природѣ. Вода снизу просачивается въ меньшій ящикъ пропитывая землю, и по достиженіи гребня насыпи, вода выпускается изъ ящика съ такою скоростью, чтобы пониженіе въ сутки не превышало 0,5 м.

Оказывается, что прежній откосъ перешелъ въ другой болѣе пологій, и конечно самый невыгодный въ данномъ случаѣ. Кромѣ пологости откоса, слѣдуетъ опредѣлить вѣсъ единицы объема матеріала, пропитаннаго водою  $\gamma$ .

Этимъ путемъ получено, что для

сыпучаго грунта  $\mu = 24^\circ \quad \gamma = 1860$  клгр.

песку и гравіа  $\mu = 30^\circ \quad \gamma = 2150$  „

Въ виду организаціи въ нашей средѣ собранія общества инженеровъ путей сообщенія, не безъинтересны будутъ слѣдующія свѣдѣнія о собраніи ганноверскихъ инженеровъ и архитекторовъ, которое 11-го февраля сего года отпраздновало 31 годовщину своего основанія. Предсѣдатель Г. Келеръ открылъ засѣданія краткимъ обзоромъ за истекшій годъ, извлеченнымъ изъ годоваго отчета, тутъ-же раздававшася членамъ.

Въ началѣ 1881 г. въ собраніи состояло:

10 почетныхъ членовъ, 9 членовъ корреспондентовъ, и 888 дѣйствительныхъ членовъ, итого 907 членовъ \*).

Въ теченіи года вступило 68 членовъ, почему въ концѣ 1881 г. число членовъ возросло до 929.

Собраніе выписываетъ 76 журналовъ на 7 языкахъ, бібліотека увеличилась на 89 томовъ.

\*) Изъ нихъ 5 въ Россіи.



Литературныя предпріятія общества поощряются пособіемъ въ 3.000 имп. мар., изъ которыхъ 1.800 отпущены Г. Министромъ публичныхъ работъ, а 1.200 марокъ получено изъ провинціального фонда. Въ 9 генеральныхъ, 4 чрезвычайныхъ и 14 обыкновенныхъ засѣданіяхъ выслушано 24 доклада, и въ теченіи лѣта совершено 6 экскурсій.

## НОВЫЯ КНИГИ.

„Architectonik auf historischer und ästhetischer Grundlage“. Von Dr. R. Adamy. Hannover. Helwing. Въ трехъ томахъ и одиннадцати отдѣлахъ.

До сихъ поръ появились 3 отдѣла, содержащіе: первый „Архитектуру какъ искусство, эстетическія изслѣдованія“ — часть чисто теоретическая или философская; во второмъ отдѣлѣ „Архитектоника Востока въ древности“ начинается собственно практическая часть сочиненія; третій отдѣлъ содержитъ „Архитектонику Эллиновъ.“

Художники, техники, любители искусства, археологи и вообще образованные люди всѣхъ сословій найдутъ въ появляющемся трудѣ Г. Адамы весьма много интереснаго и поучающаго и только ученые, бывшій самъ архитекторомъ, въ состояніи изложить этотъ трудный предметъ съ такою ясностью и обстоятельностью.

Сочиненіе украшено многочисленными вѣрными и чистыми рисунками.

Инженеръ Реевскій.

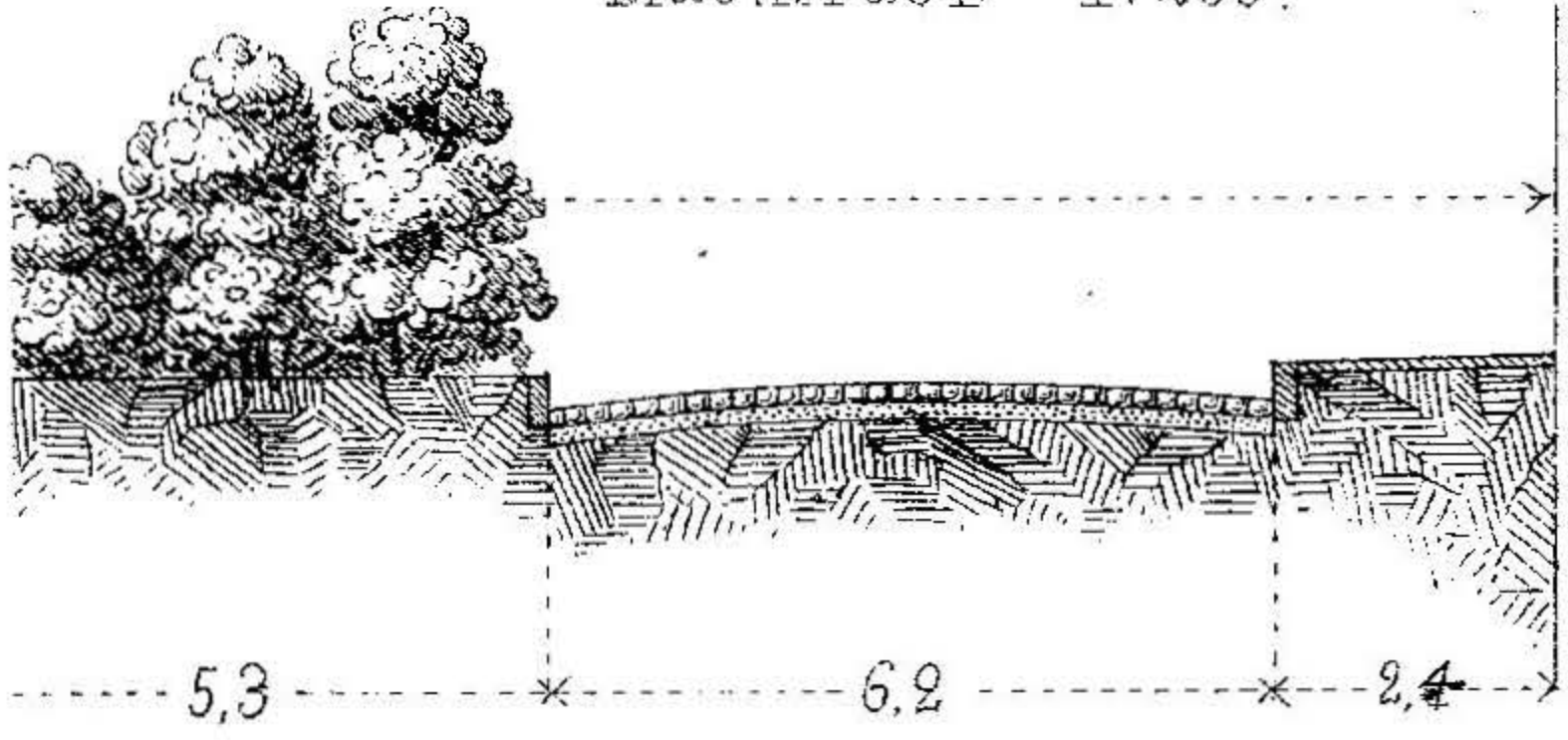




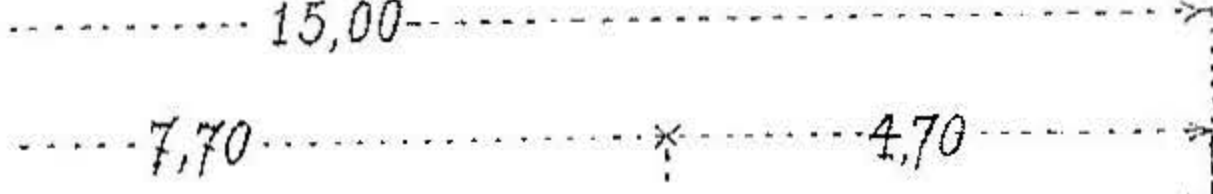
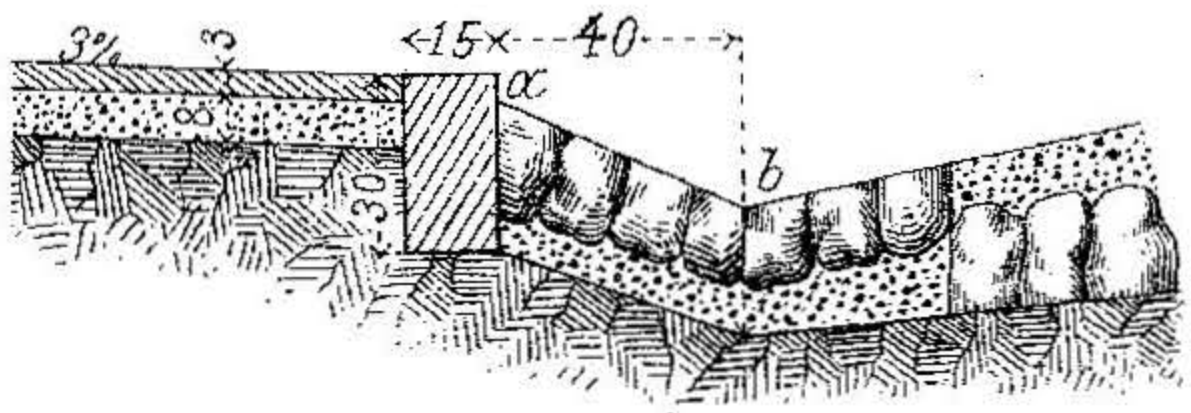


II. (Гамбургъ.)

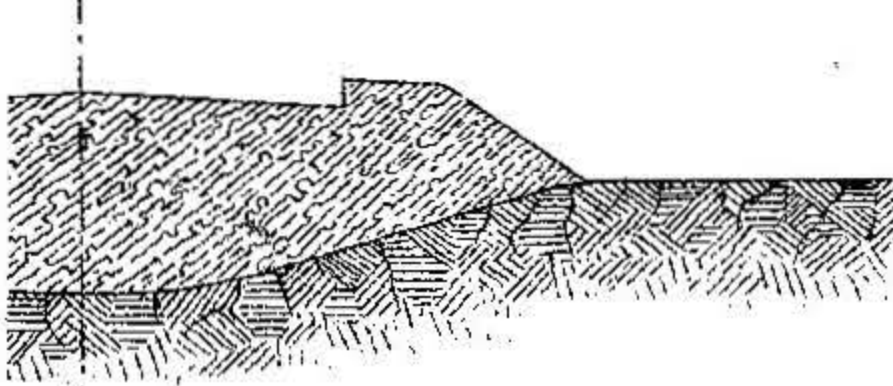
Масштабъ 1:200.



Фиг. 127.

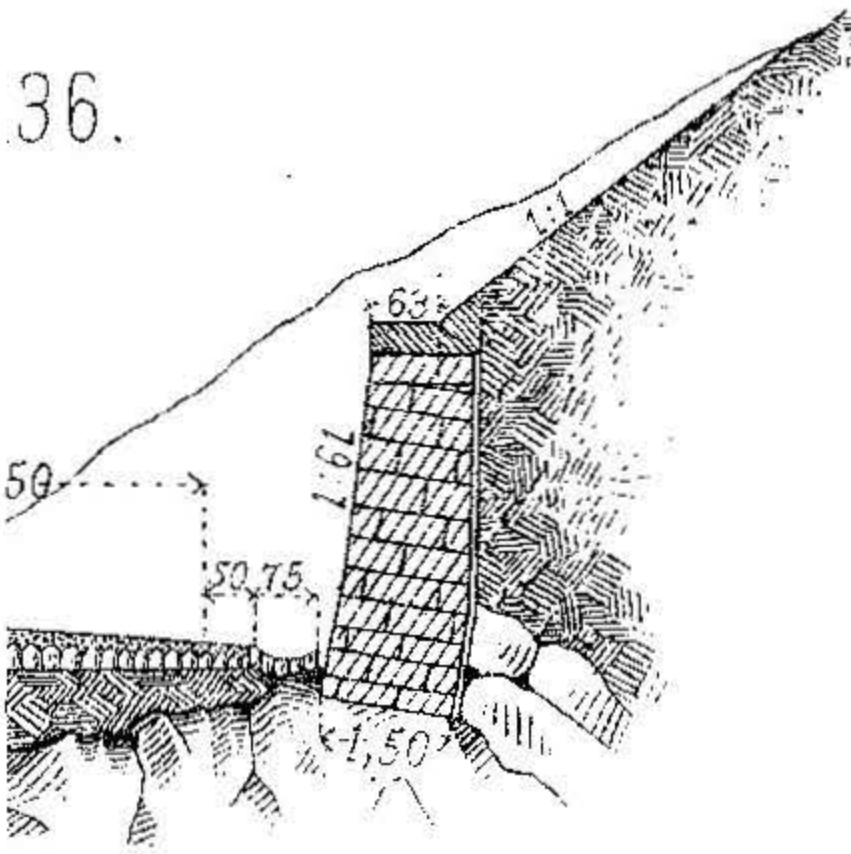


142

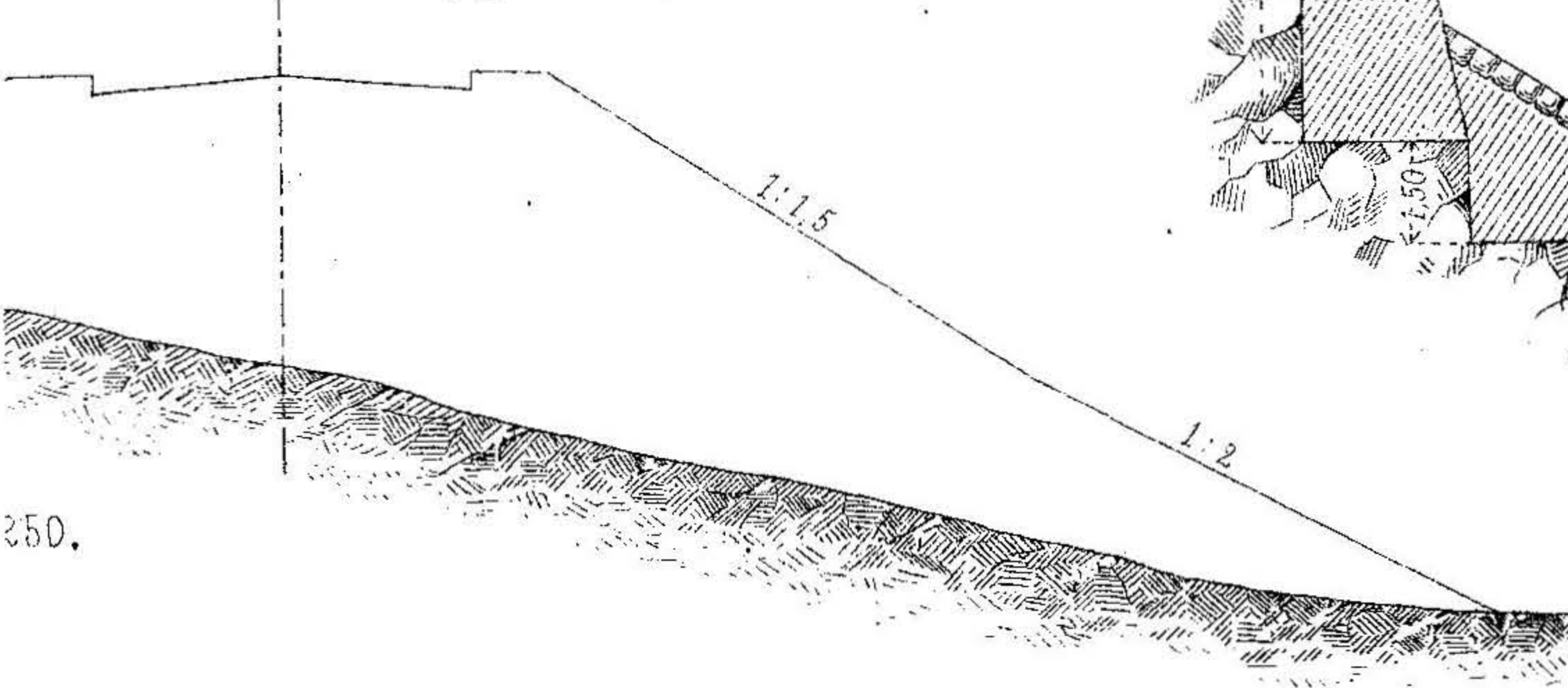


Масштабъ 1:250.

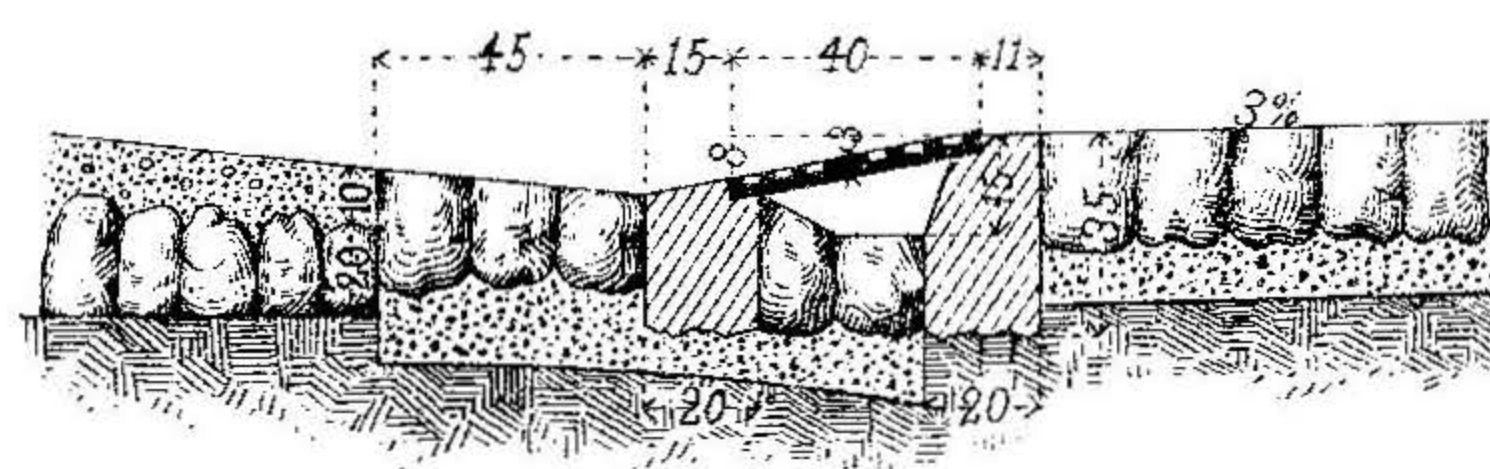
36.



Фиг. 135.

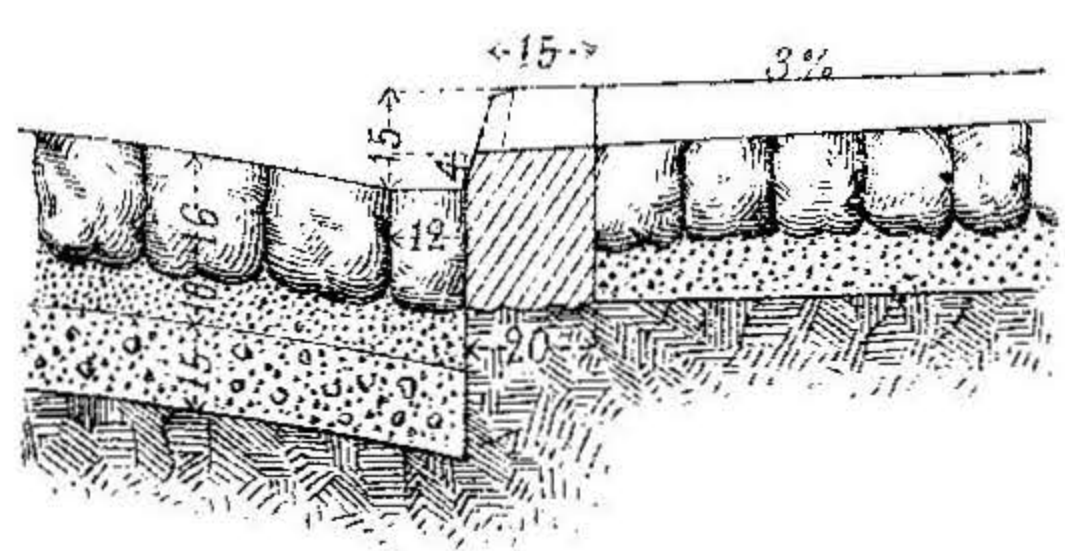


Фиг. 124.

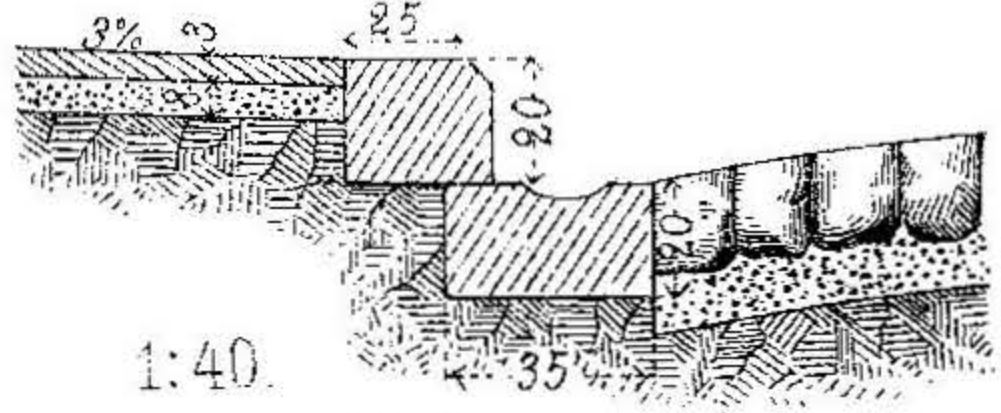


Фиг. 125.

1:40.

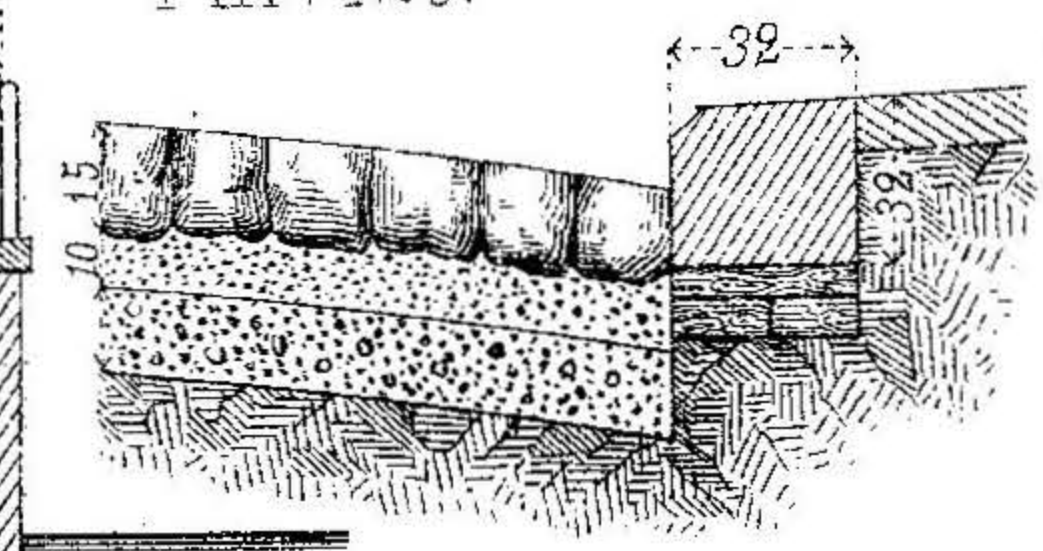


Фиг. 128.

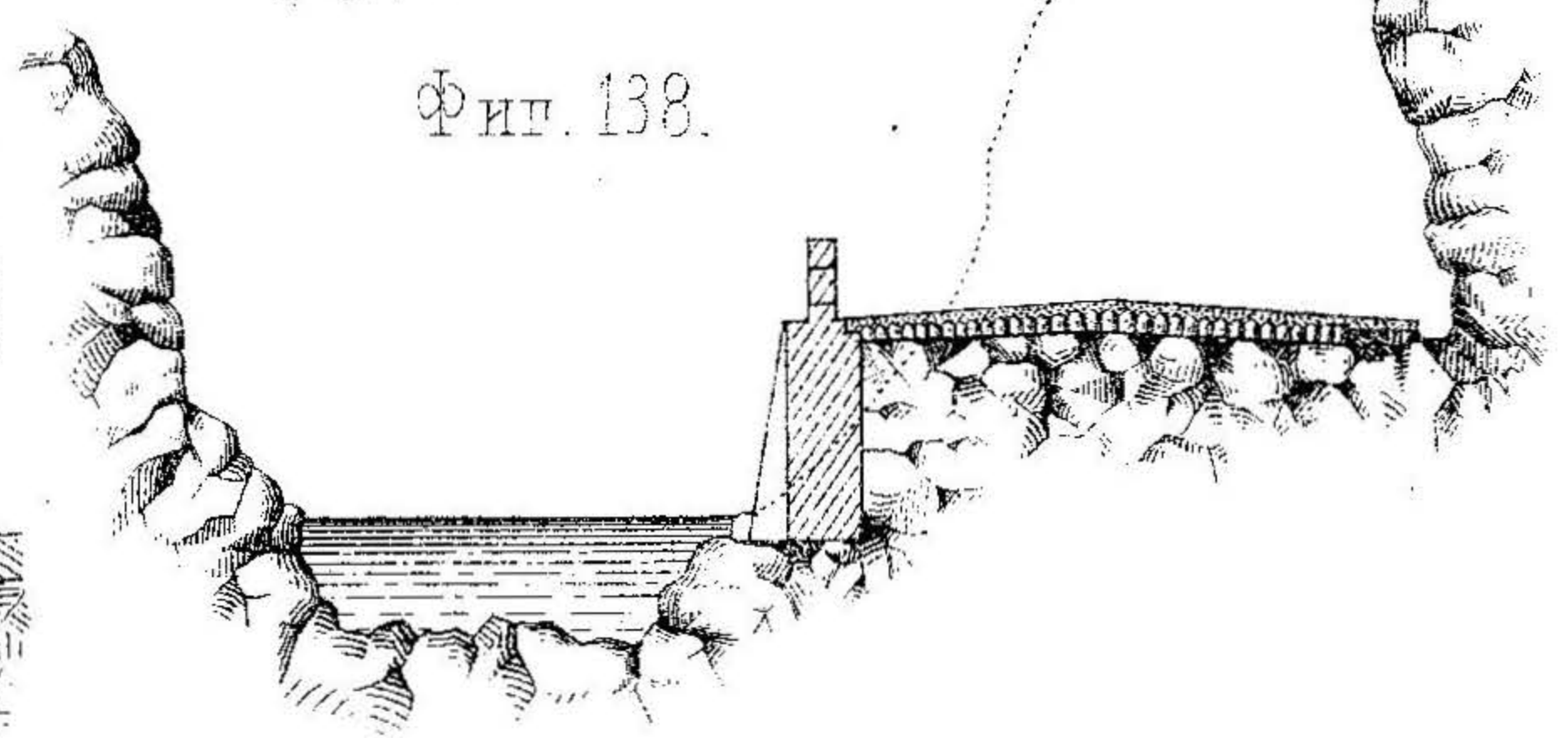


1:40.

Фиг. 129.

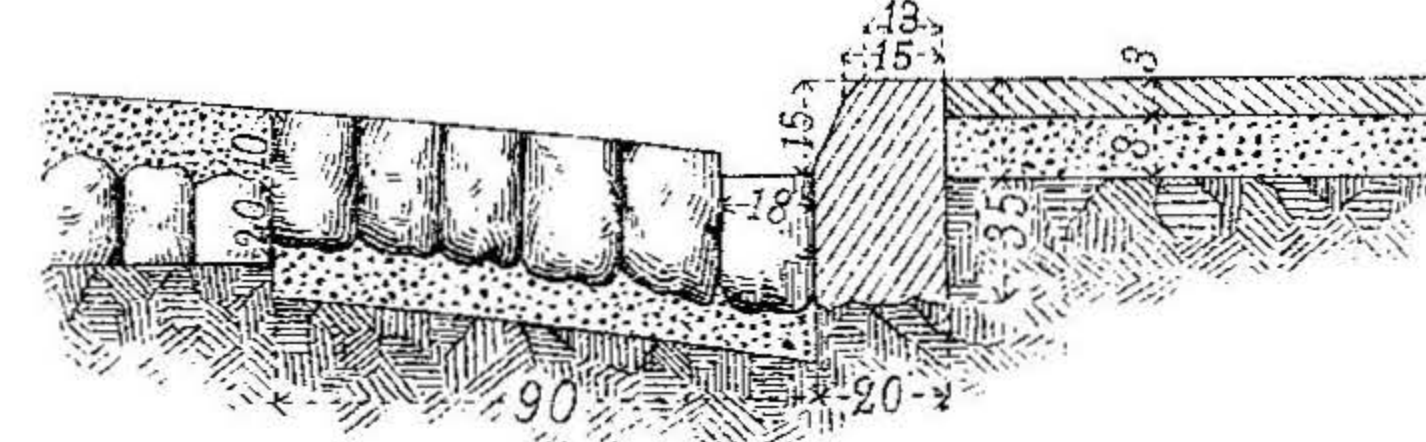
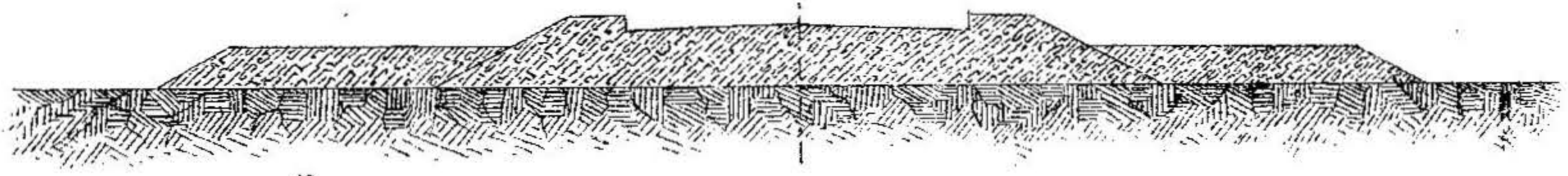


Фиг. 138.



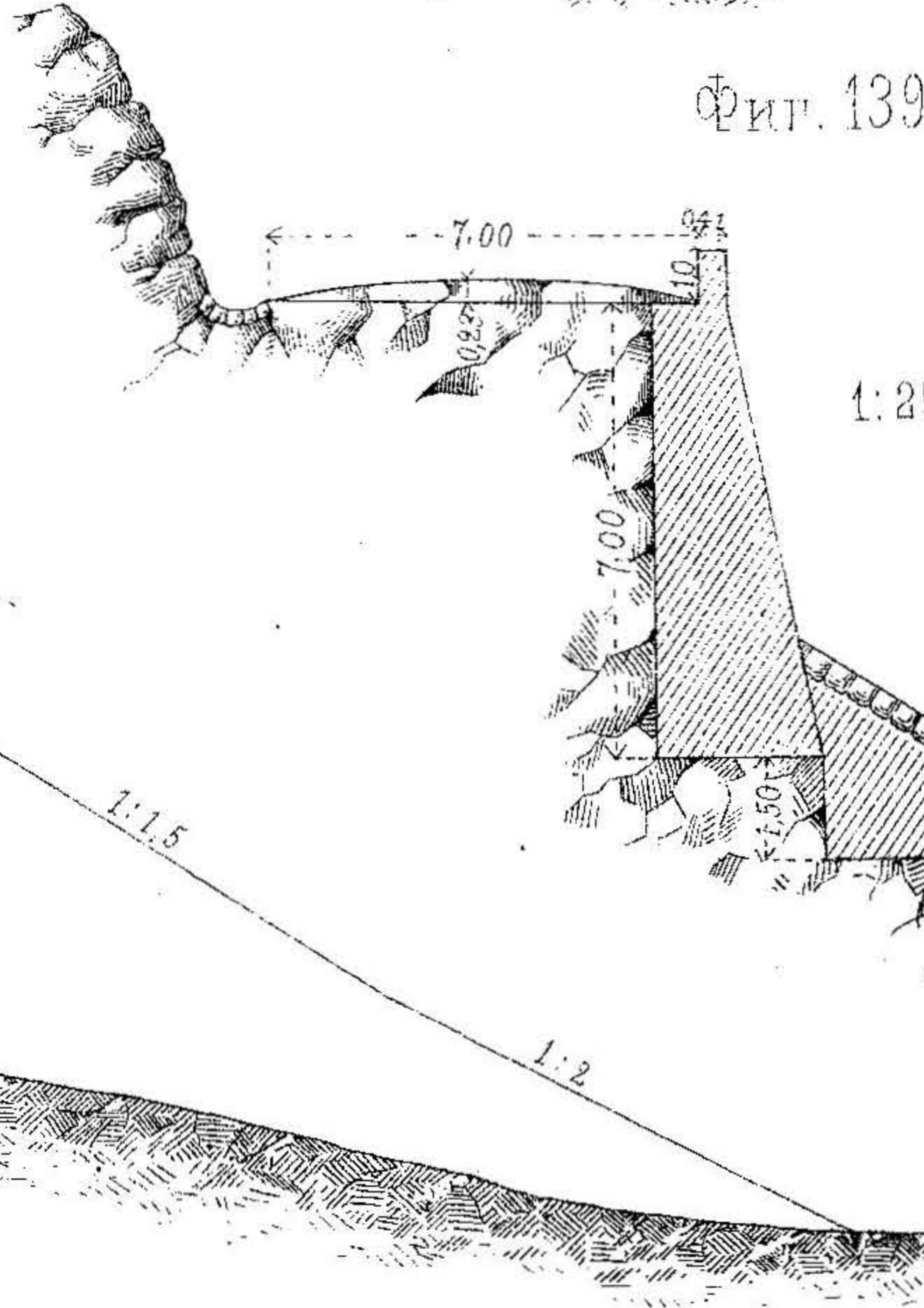
Масштабъ 1:250.

Фиг. 141.



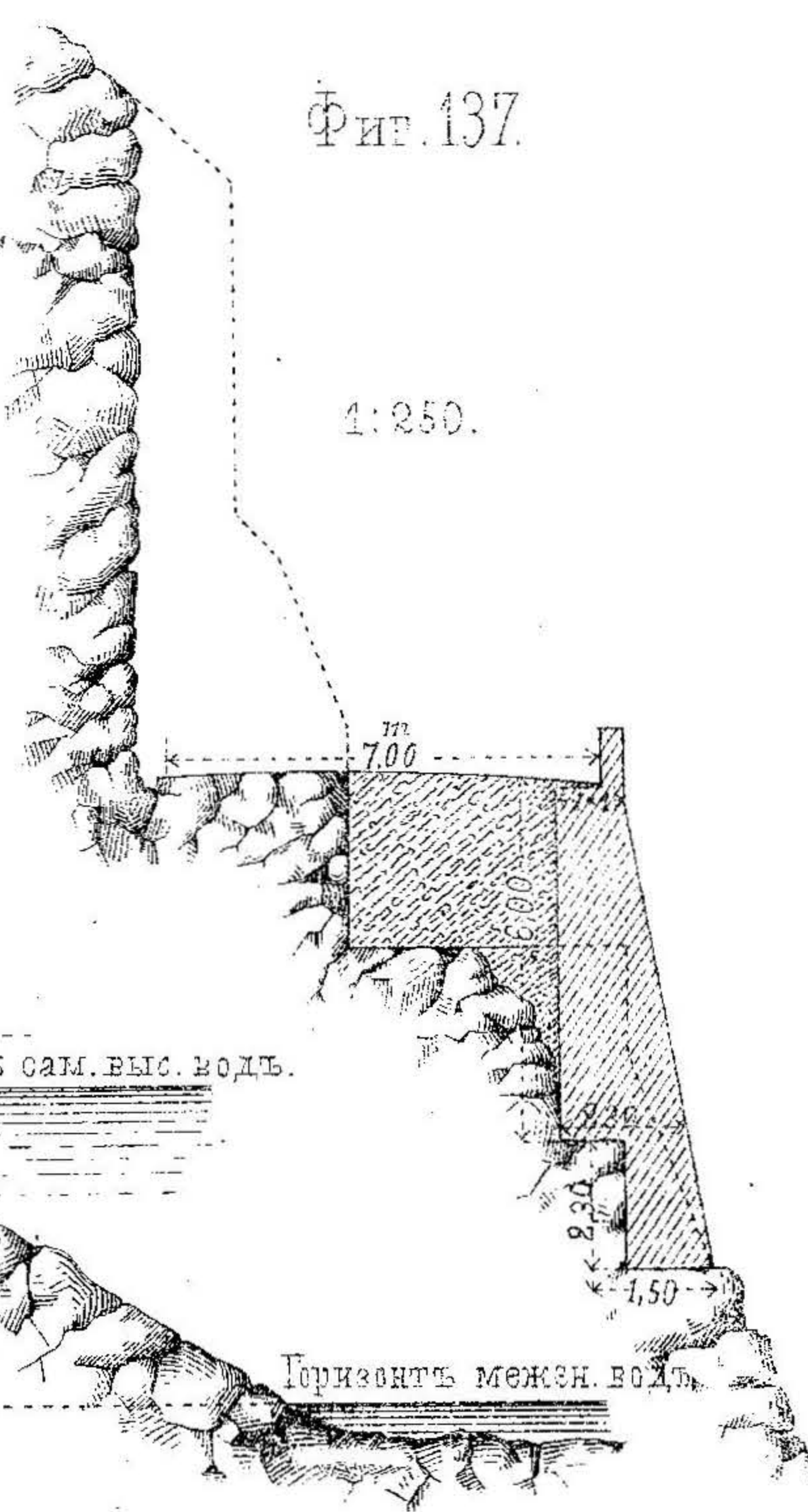
Фиг. 139.

1:250.



Фиг. 137.

1:250.





**Отдѣлъ желѣзнодорожный.**

- Описаніе нѣкоторыхъ системъ непрерывныхъ тормазовъ . 531—538
- Сопротивленіе паровозовъ и вагоновъ въ движеніи и дѣй-  
ствіе паровой машины паровоза на основаніи динамо-  
метрическихъ и индикаторныхъ опытовъ, произведен-  
ныхъ въ 1877 — 79 гг. на моршанско-сызранской  
ж. д. (*Продолженіе*). Инж. Лопушинскаго. . . . . 539—550
- О пропитываніи шпаль. Н. М. Лохтина. . . . . 551—561
- Французское законодательство относительно жел. дорогъ.  
(перев. съ франц.). (*Продолженіе*). . . . . 562—573
- Вспомогательныя кассы для рабочихъ желѣзнодорожныхъ  
мастерскихъ. Инж. А. Бема. . . . . 574—580

**Отдѣлъ шоссейныхъ путей.**

- Проѣзжія дороги. Статья Лессля, проф. политехн. школы  
въ Штутгартѣ. (*Продолженіе*) (съ черт.). Перев.  
Инж. М. Ляжницкаго. . . . . 231—237

**Отдѣлъ водяныхъ путей и портовъ.**

- Канализаціонныя работы, производимыя и проектирован-  
ныя на рр. Германіи, Франціи, Бельгіи и другихъ  
государствъ. Статья Баумейстера Клетта. Пер. Инж.  
Гершельмана. . . . . 569—579

**Краткія техническія и др. извѣстія.**

- Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Han-  
nover. 1882: Измѣреніе расхода воды въ Эльбѣ у  
Альтенгаммъ, выше Гамбурга. — Предохранительныя  
дамбы и средства для борьбы съ наводненіями. —  
Мельница Вольтмана съ гидравлическою трансмиссіею  
Гогмана. — Вычисленіе давленія земли. — О собраніи  
ганноверскихъ инженеровъ и архитекторовъ . . . 415—422
- Новыя книги: Architectonik auf historischer und ästhe-  
tischer Grundlage. Dr. R. Adamy. Hannover. Helwing.  
Инж. Реевскаго. . . . . 422



Съ 1882 года „Журналъ м. п. с.“ издается по слѣдующей, вновь утвержденной Господиномъ Министромъ программѣ:

а) Официальная часть и срочныя публикаціи, подъ названіемъ *«указатель правительственныхъ распоряженій по министерству путей сообщенія»* — выходящій еженедѣльно; б) неофициальная или техническая часть журнала, подъ названіемъ *«Инженеръ»*, выходящій 2 раза въ мѣсяцъ.

Журналъ *«Инженеръ»*, подъ непосредственнымъ завѣдываніемъ особой редакціи, имѣетъ четыре отдѣла: I. *Отдѣлъ желѣзнодорожный*. II. *Отдѣлъ шоссейныхъ путей*. III. *Отдѣлъ водяныхъ путей, сооружений и портовъ* и IV. *Краткія техническія и другія извѣстія, касающіяся предметовъ вѣдомства путей сообщенія*.

Подписная цѣна журнала *«Инженеръ»* съ *«Указателемъ»* за годъ — 9 р. съ пересылкою и 8 р. 40 к. — безъ пересылки; за полгода: 5 р. съ пересылкою и 4 р. 50 к. — безъ пересылки. — Служащимъ въ вѣдомствѣ путей сообщенія допускается разсрочка подписной цѣны, по третямъ года.

Подписная цѣна *«Указателя»* за годъ — 2 р. 40 к. безъ пересылки и доставки, а съ пересылкою — 3 р., за полгода — 1 р. 85 к. съ пересылкою и 1 р. 60 к. безъ пер.; одного журнала *«Инженеръ»* безъ *«Указателя»* — 6 р. за годъ съ пересылкою и доставкою, безъ пересылки — 5 р. 40 к., за полгода — 3 р. 50 к.

Такъ какъ все печатавшееся въ нынѣшнемъ году число экземпляровъ *«Инженера»* разошлось по подпискѣ, то таковая на январь, февраль, мартъ, апрѣль и май была прекращена; съ іюньской же книжки *«Инженеръ»* печатается въ увеличенномъ числѣ экземпляровъ и подписка на оный (на мѣсяцы іюнь — декабрь, всего на 14 выпусковъ) *продолжается*, за цѣну 3 р. 50 к. съ пересылкою; вмѣсто же недостающихъ номеровъ *«Инженера»* (январь — май) новые подписчики могутъ, по желанію, получить *«Журналъ м-ва п. с.»* за 1878 годъ.

Подписка принимается въ зданіи м. п. с., въ общей журнальной части, гдѣ производится и продажа отдѣльныхъ экземпляровъ изданія за 1878, 1879, 1880 и 1881 года: *«Журналъ»* — по 50 к. за книжку, *«Указатель»* — по 10 к. за №.

*Примѣчаніе.* Какъ подписныя деньги, такъ и за отдѣльные экземпляры отнюдь не должны быть высылаемы и представляемы въ министерство, а вносятся самими подписчиками въ мѣстныя казначейства, для причисленія къ доходамъ м. п. с. по § 7 ст. 1 смѣты сего министерства; въ редакцію-же (Канцелярія Министра п. с., по Фонтанкѣ, № 99) должны быть присылаемы только квитанціи во взносѣ сихъ денегъ.

При перемѣнѣ адреса подписчики должны вносить въ мѣстныя казначейства по 30 к., а квитанціи во взносѣ денегъ присылать въ редакцію.

Вмѣстѣ съ тѣмъ редакція проситъ гг. подписчиковъ, вслучаѣ неполученія какого-либо № *«Инженера»* или *«Указателя»*, сообщать о томъ редакціи своевременно и не позже полученія послѣдующихъ номеровъ этихъ изданій.

За завѣдывающаго общею редакціею М. Конусовъ.

Редакторъ журнала *«Инженеръ»* Л. Бѣлявинъ.