

385
0-621

Инж. К. А. Оппенгеймъ.

Прозримо 1912 г.

ДЕПОЗИТАРНОЕ
ХРАНЕНИЕ

460446

ЗАМѢТКИ
О
ФИНЛЯНДСКИХЪ
ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГАХЪ.



Извлечено изъ журнала „Инженеръ“ за 1914 г.



ИЗДАНЪ.
Лито-типография Т-ва Н. Н. Купцовъ и К^я.
Варшавскій ул., д. № 5.
1914.

Инж. К. А. Оппенгеймъ

ДЕПОЗИТАРНОЕ
ХРАНЕНИЕ

Принято 1902 г.

ЗАМѢТКИ
О
ФИНЛЯНДСКИХЪ
ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГАХЪ.



Извлечено изъ журнала „Машинеръ“ за 1914 г.



Издано въ
Лито-типографіи Т-ва Н. Н. Кушнеръ и К^о.
Варшавская ул., д. № 2.
1914.

Замѣтки о Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Инженера Н. А. Оппенгейма.

(Черт. на листъ XIII).

Прошло сто лѣтъ, какъ къ Россіи присоединена Финляндія, эта „страна тысячи озеръ“, какъ ее называлъ извѣстный финскій поэтъ Рунебергъ. Какъ извѣстно, на протяжении почти $\frac{3}{4}$ этого времени русское общество весьма мало интересовалось судьбой этой страны, населенной чуждыми по своему происхожденію и языку, нравамъ и обычаямъ народомъ, мало чѣмъ напоминающимъ о своемъ существованіи; почти никто въ Россіи не интересовался серьезно краемъ—его политическимъ и экономическимъ развитіемъ. Лишь въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія, при общей перемѣнѣ политическаго курса въ Россіи, возникъ сразу острый вопросъ о существѣ и происхожденіи политическихъ правъ Великаго Княжества Финляндскаго. Вопросъ этотъ переживалъ, какъ извѣстно, множество фазисовъ и закончился, между прочимъ, изданіемъ закона 17-го іюня 1910 года объ общенародномъ законодательствѣ, который Финляндію превращаетъ въ русскую провинцію.

Параллельно съ этимъ русское правительство стало болѣе интересоваться Финляндскими желѣзными дорогами, стало устанавливать для нихъ цѣлый рядъ условій и, наконецъ, закономъ отъ 6-го июля 1908 г. было положено Имперскую и Финляндскую желѣзнодорожную сѣти соединить особой Соединительной линией. Постройка этой последней закончена въ прошломъ году и такимъ образомъ обѣ названныя сѣти составляютъ въ настоящее время непрерывную желѣзнодорожную сѣть Россіи.

При мысли объ этомъ невольно задвѣшься вопросомъ, что знаютъ русскіе, въ частности инженеры, о Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ. Полагаю, что я не очень ошибусь, если отвѣчу на это однимъ словомъ — ничего.

Благодаря обширной иностранной литературѣ, русскіе инженеры вполнѣ знакомы съ европейскими, съ американскими желѣзными дорогами, и даже съ дорогами различныхъ отдаленныхъ колоній, а о дорогахъ края, составляющаго съ ихъ родиной одно цѣлое, они, можно сказать, не имѣютъ никакого представленія.

Задайте русскимъ инженерамъ самые простые вопросы, — напримеръ, давно ли существуютъ въ Финляндіи желѣзныя дороги, какаѣ ширина колеи Финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ, какіе тамъ укладываются рельсы и т. п., и большинство вамъ на это отвѣтитъ — не знаетъ.

Спрашивается, очень ли виноваты въ этомъ русскіе инженеры. Думается, что не очень, ибо, строго говоря, имъ это все не откуда и знать.

Развѣ въ курсахъ, читаемыхъ въ нашихъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, не исключая и Института Инженеровъ Путей Сообщенія, говорится что-либо о Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ?

Развѣ наши инженеры командированы для изученія Финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ? Извѣстно, что русскіе инженеры командированы для ознакомленія съ германскими, французскими, швейцарскими и т. п. желѣзными дорогами, т. е. такими дорогами, о которыхъ имѣются прекрасныя сочиненія въ иностранной литературѣ, а о командировкахъ на финляндскія желѣзныя дороги слышать не приходилось, по крайней мѣрѣ, отчетовъ о такихъ командировкахъ встрѣчать не приходилось.

Полагаю, что пора обратить вниманіе на незнаніе русскими инженерами финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ. Нѣтъ сомнѣній, что наше М-во П. С. располагаетъ свѣдѣніями объ указанныхъ дорогахъ, но этого мало. Необходимо эти свѣдѣнія опубликовать для всеобщаго ознакомленія, необходимо съ такими знакомить студентовъ нашихъ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній, наконецъ, необходимо командировать инженеровъ на финляндскія желѣзныя дороги для полнаго ознакомленія ихъ съ постановкой въ Финляндіи желѣзнодорожнаго дѣла, съ тѣмъ, чтобы отчеты о такихъ командировкахъ затѣмъ издавались для общаго свѣдѣнія. Такого рода командировки настоятельно необходимы, ибо пора русскимъ инженерамъ знать финляндскія желѣзныя дороги.

Считаю нужнымъ упомянуть, что Управленіе Правительственныхъ Финляндскихъ желѣзныхъ до-

рогу предприняло (на финском языке) в 1910 г. издание описания этих дорог („Finska statsjärnvägarne 1862—1912. Historisk teknisk ekonomisk beskrifning“, в двух томах, из коих в 1912 г. вышел из печати уже первый том, содержащий историю постройки Финляндских железных дорог, статистические сведения об этих дорогах, финансовые результаты эксплуатации Финляндской железнодорожной сети и разные другие сведения, кроме технических, что составляет содержание второго тома названного сочинения, который будет еще издан).

Полагаю, что сочинение это должно быть в полном объеме переведено на русский язык и издано на средства Министерства Путей Сообщения, дабы оно сделалось доступным русским инженерам и железнодорожникам.

Пока что, а тем временем мне хочется похвалить тех, которыми сведениями о Финляндских железных дорогах, которыми мне удалось получить (во время моей недавней поездки в Финляндию), благодаря любезности г. Главного Директора Правительственных Финляндских железных дорог Инженера А. Ahonen'a, г. Главного Директора Управления по постройке сухопутных и водных сообщений Инженера K. Snelman'a и Профессора Высшей Технической Школы в Гельсингфорсе M. Struke'a.

Хотя нижеобщаемые сведения о Финляндских железных дорогах, добыты мной за время весьма короткого моего пребывания в Финляндии, и не особенно обширны, но мне думается, что

для русских инженеров, вовсе незнакомых с этими дорогами, и эти сведения должны представлять интерес.

Проект первой железной дороги в Финляндии был составлен в 1851 г., при чем предполагалось соединить Гельсингфорс с Тавастгусом (прот. 101 вер.). Дорога эта проектирована была двойной системы — лошадиной тяги и паровозной тяги. Ввиду возникшей в то время в России войны, которая коснулась, конечно, и Финляндии, осуществление этого проекта было отложено до 1857 г.; за это время взгляды на эту дорогу настолько выяснились, что вопрос о лошадиной тяге совершенно отпал и окончательно было решено остановиться на системе паровозной тяги. Так как в технических кругах страны в то время имелось мало познаний о железных дорогах, то до постройки дороги были командированы несколько техников в Англию для изучения на месте дела постройки железных дорог. Результатом сего было то, что первая железная дорога в Финляндии была построена по образцу английских дорог; однако, ширина колеи (между внутренними границами рельсов) была принята почему-то в 5 футов, а не 4 фута 8 1/2 дюймов, каковая ширина колеи внутри, как известно, была установлена в Англии William Jessop'ом еще в 1789 г. для небольшой дороги с лошадиной тягой в угольных копях при чугунных рельсах и была затем принята Стефенсоном для первой желез-

ной дороги съ паровой тягой, построенной въ 1825 году. Возможно, что это случилось под влияніемъ существовавшего въ первый періодъ постройки желѣзныхъ дорогъ у англійскихъ строителей мнѣніи, что Стефенсоновская колея въ 4'8½" нѣсколько мала и не позволяетъ придать надлежнѣйшій размахъ паровозному колзу.

Работы по постройкѣ линіи Гельсингфорсъ—Тавастусъ начались въ 1858 г. и были закончены въ 1862 г. (движеніе открыто 17 марта); слѣдовательно, линія эта строилась какъ разъ въ тотъ самый періодъ, когда у насъ строилась С.-Петербургъ—Варшавская линія (съ вѣтвью Ландварово—Верхне-Долво) и была закончена въ то время, когда Имперскія желѣзныя дороги представляли уже сѣть въ 3072 версты*).

Еще во время постройки линіи Гельсингфорсъ—Тавастусъ страна была занята проектированіемъ новыхъ желѣзныхъ дорогъ, при чемъ въ 1861 г. былъ учрежденъ особый Комитетъ, которому было поручено заняться разработкой вопроса объ улучшеніи вообще путей сообщенія въ странѣ и въ частности о постройкѣ новыхъ желѣзныхъ дорогъ. Комитетъ этотъ намѣтилъ продолжать линію Гельсингфорсъ—Тавастусъ до Таммерфорса съ постройкой вѣтви на Або и, кромѣ того, построить отъ станціи Рихимики той же линіи дорогу на С.-Петербургъ, дабы усилить торговля сно-

* Въ то время уже существовали линіи: Варшава—Гродно съ вѣтвью на Александровъ, Москва—Вязній-Погородъ, С.-Петербургъ—Москва, С.-Петербургъ—Варшава съ вѣтвью на Вереболово и Рига—Двинбургъ.

шенія съ Иммеріей и, кромѣ того, жить непрерывное сообщеніе съ Западной Европой; всего было намѣчено 546 перестъ новыхъ желѣзнодорожныхъ линій. Однако, для реализаціи постройки послѣднихъ едва хватило въ то время доходовъ страны, а тутъ еще пошли неурожаи. Въ виду этого было рѣшено постройку новыхъ дорогъ отложить, особенно послѣ того, какъ не удалась попытка совершить внутренний заемъ. Однако, вскорѣ послѣ этого, когда Финляндія получила большую политическую свободу, возмѣлся и ея предпринимательскій духъ и, когда въ 1867 г. на разрѣшеніе сейма былъ представленъ желѣзнодорожный вопросъ, то было рѣшено, при условіи гарантіи правительственнаго займа въ 18 милл. франковъ, строить линію Рихимики—С.-Петербургъ, (постройка линіи Тавастусъ—Таммерфорсъ съ вѣтвью на Або была отложена и осуществлена лишь впоследствии въ 1876 г.), однако, съ условіемъ строить эту линію значительно дешевле линіи Гельсингфорсъ—Тавастусъ, постройка коей обещалась на 50% дороже противъ первоначальныхъ исчисленій. Въ виду этого было рѣшено ознакомиться съ положеніемъ построекъ желѣзныхъ дорогъ въ другихъ государствахъ, особенно съ постройкой болѣе дешевыхъ, въ отношеніи стоимости постройки и эксплуатаціи, узкоколейныхъ желѣзныхъ дорогъ, получившихъ съ 1882 г. большое распространеніе въ сосѣднихъ странахъ—Швеціи и Норвегіи. Туда были командированы для ознакомленія съ постройкой узкоколейныхъ желѣзныхъ дорогъ два инженера, представившіе

затѣмъ всѣ доводы въ пользу постройки такого рода дорогъ, послѣ чего, въ связи еще съ тогдашнимъ финансовымъ положеніемъ страны, принципиально было рѣшено строить линію Рихимики—С.-Петербургъ узкоколейной. Таковой эта линія и была бы построена, да по всему вѣроятію и послѣдующія желѣзныя дороги строились бы узкоколейными по образцу Норвежскихъ желѣзныхъ дорогъ, если бы со стороны нашего Правительства не послѣдовало бы протеста. Такъ какъ указанная линія должна была имѣть для Россіи большое стратегическое значеніе, то наше правительство настаивало, чтобы она была построена съ нормальной русской колею въ 5 футовъ, при чемъ для покрытія извѣстныхъ расходовъ, связанныхъ съ такой колею, оно предложило предоставить заемнообразно сумму 10 мил. франковъ, съ условіемъ уплаты, до возврата этой суммы, Имперской Казнѣ одной трети чистаго дохода дороги. Это предложеніе было финляндцами принято и окончательно было рѣшено строить линію Рихимики—С.-Петербургъ ширококолейной. Работы по постройкѣ дороги были начаты въ 1868 г., а окончены полностью въ 1870 г., въ каковомъ году 30 августа, въ день Тозовнячества ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II, было открыто впервые сквозное движеніе между С.-Петербургомъ и Гельсингфорсомъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что часть этой магистрали построена въ двѣ колеи, а именно: участокъ С.-Петербурга—Выборгъ, протяженіемъ 119¹/₂ версты и участокъ Гельсингфорсъ—Токела, про-

тяженіемъ 45 верстъ. Эти два участка единственные до сего времени двухколейные участки на всей сѣти финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Вотъ вкратцѣ исторія возникновенія въ Финляндіи желѣзныхъ дорогъ. Остановиваясь на подробностяхъ постройки прочихъ финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ я не буду, а приведу лишь въ нижеслѣдующей таблицѣ перечень таковыхъ желѣзныхъ дорогъ какъ правительственныхъ, такъ и частныхъ въ порядкѣ времени ихъ открытія для правильнаго движенія.

Изъ этой таблицы усматривается нижеслѣдующее:

1) Общее протяженіе сѣти финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ, считая въ томъ числѣ и заканчивающуюся имѣть постройкой линію Сейнеюки—Каске—Кристинестадъ, составляетъ въ настоящее время 3.551 вер.—3.788 км.:

2) въ этомъ числѣ казенныхъ дорогъ—3.241 вер., т. е. 91% и частныхъ—310 верстъ, т. е. 9% (всего 12 дорогъ, протяженіемъ отъ 5 до 77 верстъ*);

3) всѣ казенныя финляндскія желѣзныя дороги имѣютъ нормальную колею въ 5 футовъ, изъ частныхъ же дорогъ лишь 128¹/₂ верстъ (4 дороги) имѣютъ нормальную колею, остальные же 181¹/₂ версты (8 дорогъ)—узкоколейныя дороги;

* Въ отношеніи небольшой длины отдѣльныхъ частныхъ линій Финляндскія желѣзныя дороги похожи на желѣзныя дороги Англіи, гдѣ, какъ извѣстно, дѣлятся немало частныхъ желѣзнодорожныхъ обществъ, каждаго изъ которыхъ весьма небольшое протяженіе (протяженіе линіи „Essex and Widdow Company“—4 км.; линіи „Bideford, Westward Ho and Appledore Company“—8 км.).

Наименование железнодорожной линии.		Год открытия и продолжитель- ности.	Строитель- ная длина верст.	Примечание.
Крупные железные дороги	Гельсингфорс—Тавастгусъ 2)	1862	101,34	2) На участке Гельсингфорс—Тювика дят колес (45 вер.).
	Рейкюпи—С.-Петербургъ 2)	1870	247,27	
	Ховинге—Гагге	1873	130,92	2) На участке С.-Петербургъ—Выборгъ дят колес (119½ вер.).
	Тавастгусъ—Таммерфорс	1876	75,41	
	Тойвала—Або	1876	122,83	2) На участке С.-Петербургъ—Выборгъ дят колес (119½ вер.).
	Таммерфорс—Никольстадъ	1883	287,54	
	Сейнейски—Удесборгъ—Торнео	85, 1886 и 1903	437,47	Нормальная колея.
	Симона—Вильманстрандъ	1885	19,10	
	Вонне—Якобстадъ	1887	13,70	
	Коувола—Куолио—Каппа (Саволакская ж. д.)	89, 1902 и 1904	414,57	
	Коувола—Котка	1890	48,55	
	Выборгъ—Ююсу	1892—94	291,10	
	Антреа—Иматра	1892—10	37,11	
	Таммерфорс—Вьерборгъ	1895	127,69	
	Халкки—Ююскили—Суолахти	1897—98	112,33	
	Вьерборгъ—Ментсалуто	1899	19,90	
	Фридрихсбергъ—Карель—Або	1899, 1903	183,03	
	Закеваря—Нейшлотъ	1908	76,58	
	Кемп—Рованиема	1910	106,82	
	Ююсу—Ленга—Пурвель	1910—11	149,92	
	Сейнейски—Каске—Крестивада	строится	129,00	
Частные жел. дороги	Воргоская ж. д. (Керано—Ворго)	1874	31,28	Нормальная колея.
	Раумоская ж. д. (Пейнохья—Раумо)	1897	45,55	
	Ююйненская ж. д. (Кумпила—Форта)	1898	22,18	Узкая колея.
	Митонка ж. д. (Нилала—Митто)	1899	6,24	
	Кархульская ж. д. (Кюпи—Кархула)	1900	4,69	Нормальная колея.
	Фридрихсгамская ж. д. (Иммеринен—Фридрихсгамъ)	1900	25,04	
	Брагестадская ж. д. (Линпи—Брагестадъ)	1900	26,65	Узкая колея.
	Нюкарлебогская ж. д. (Кюпи—Нюкарлебо)	1902	11,67	
	Ловина—Весларская ж. д. (Ловина—Веслар)	1904	76,60	Узкая колея.
	Ююкоская ж. д. (Суолахти—Ююкоски)	1904	8,17	
	Ховинге—Несъ	1910	10,00	
	Ховинге—Полларви	1912	49,00	
ИТОГО линий			3551,23 вер.	

4) первая частная железная дорога была построена въ 1874 году, послѣ чего частныя дороги не строились до 1897 г., т. е. 23 года;

5) за послѣдніе 10 лѣтъ частныя желѣзныя дороги строились исключительно узкоколейными. Кромѣ указанныхъ выше 3.551 верстѣ глав-

ныхъ линий, въ Финляндіи имѣется еще вѣтвей общаго пользованія до 85 верстѣ и вѣтвей частнаго пользованія до 35 верстѣ.

Въ настоящее время ВЫСОЧАЙШЕ утвержденъ (20 го января 1912 г.) выработанныя Финляндскимъ сеймомъ программа дальнѣйшаго же-

лѣзнодорожнаго строительства, при чемъ въ первую очередь намѣчена постройка нижеслѣдующихъ казенныхъ нормально-колейныхъ линій: а) Юнскя—Пиексмяки (89 вер.), б) Пиексмяки—Пейшлотъ (99 вер.) и в) Хитала—Расули (108 вер.). Постройка этихъ линій, общій протяженіемъ 296 вер., въ связи съ разрѣшенной имѣть за счетъ нашего Государственнаго Казначейства постройкой участка С.-Петербурга—Расули (въ предѣлахъ С.-Петербургской губерніи) протяженіемъ 56 вер., дастъ въ общемъ новую магистраль С.-Петербурга—Хитала—Пейшлотъ—Пиексмяки—Юнскя—Николаистадъ, которая будетъ имѣть большое экономическое и стратегическое значеніе, ибо до сего времени Имперіи и Финляндскія жѣлѣзнодорожныя сѣти сообщаются между собой лишь одной линіей С.-Петербурга—Гельсингфорсъ, не имѣющей до Выборга никакихъ отаѣленій.

Затѣмъ, во вторую очередь намѣчена постройка линіи Улеаборгъ—Вала—Каана, протяженіемъ 160 вер., чѣмъ установится по направленію С.-Петербурга—Улеаборгъ—Торнео наиболѣе короткое и удобное сухопутное сообщеніе С.-Петербурга съ Швеціей и Норвегіей.

Кромѣ того, въ настоящее время нашимъ правительствомъ рѣшено строить, за счетъ статныхъ финляндскихъ средствъ, вѣтъ отъ ст. Торюки до мѣстечка Койвасто бл. Базркэ, длиной приблизительно 64 версты.

Такимъ образомъ сѣть казенныхъ Финлянд-

скихъ жѣлѣзныхъ дорогъ увеличится въ недалекомъ будущемъ еще на 520 верстъ.

Если обратится теперь къ принимаему обыкновенно критерию жѣлѣзныхъ дорогъ, то окажется, что въ настоящее время протяженіе Финляндскихъ жѣлѣзныхъ дорогъ, приходящееся на 100 кв. км., составляетъ 1,00 км., а приходящееся на 10.000 жителей—12,2 км.

Для сравненія этихъ двухъ послѣднихъ данныхъ съ такими же данными для жѣлѣзныхъ дорогъ Европейскихъ государствъ привожу нижеслѣдующую таблицу, изъ коей видно, что въ отношеніи протяженія жѣлѣзныхъ дорогъ, приходящихся на 100 кв. км., Финляндія по сравненію съ Европейскими государствами занимаетъ почти послѣднее мѣсто (ниже ея стоитъ лишь Норвегія), въ отношеніи же протяженія жѣлѣзныхъ дорогъ, приходящихся на 10.000 жителей, — восьмое мѣсто (ниже ея стоитъ 12 государствъ).

Если учесть то обстоятельство, что изъ всей поверхности Финляндіи въ 373.604 кв. км. озеромъ занято 41.660 кв. км., да болотами—приблизно 74.000 кв. км., то окажется, что протяженіе жѣлѣз. дорогъ, приходящееся на 100 кв. км., составляетъ 1,5 км.

Такимъ образомъ, на основаніи обоего рода критеріевъ для жѣлѣзныхъ дорогъ, возможно сказать, что Финляндскій край во всякомъ случаѣ богаче жѣлѣзными дорогами, нежели прочая Европейская Россія.

Небезынтересно еще указать, что изъ всѣхъ 8 Финляндскихъ губерній въ смыслѣ протяженія

№	Наименование государства.	Протяже- ние жел. дор. на 100 кв. км.	№	Наименование государства.	Протяже- ние жел. дор. на 100 кв. км.
1	Голландия, Люксембург	29,1	1	Голландия, Люксембург	27,7
2	Бельгия	28,1	2	Швеция	26,9
3	Англия	11,9	3	Дания	15,5
4	Германия	11,1	4	Швейцария	13,8
5	Швейцария	11,1	5	Норвегия	13,5
6	Малта	10,0	6	Франция	12,4
7	Франция	9,1	7	Италия	12,4
8	Дания	9,1	8	Финляндия	12,2
9	Австро-Венгрия	6,5	9	Германия	9,9
10	Италия	5,6	10	Австро-Венгрия	9,3
11	Швеция	3,1	11	Англия	9,0
12	Португалия	3,1	12	Немания	8,1
13	Испания	3,0	13	Турция (Европ.)	6,6
14	Турция (Европ.)	2,7	14	Болгария, Румыния	6,4
15	Болгария, Румыния	2,5	15	Греция	5,7
16	Греция	2,4	16	Европ. Россия (без Финляндии)	5,5
17	Сербия	1,4	17	Португалия	5,3
18	Европ. Россия (без Финляндии)	1,1	18	Италия	5,1
19	Финляндия	1,0	19	Малта	3,0
20	Норвегия	0,9	20	Сербия	2,7

железнодорожных дорог, приходится на 100 кв. км., наиболее богата железными дорогами Нюландская губерния (3,1 км. на 100 кв. км.), а наименее — Улеборгская (0,3 км. на 100 кв. км.), каковыя губернии изъ всѣхъ 8 губерний соотвѣственно наиболее и наименѣе и населены (Нюландская губерния имѣетъ 31,1 чел. на кв. км., а Улеборгская — 1,8 чел. на кв. км.). Если эти двѣ губернии сравнить съ прочими губерніями Европейской Россіи, то оказывается, что Нюландская губернія прамірно столь же богата железными дорогами, какъ двѣ наиболее богатыхъ дорогами губерніи — Варшавская и Петровская; Улеборгская же губернія бѣдна доро-

гами наравнѣ съ Астраханской губерніей, ниже которой стоятъ лишь губерніи Архангельская, Вологодская, Олонецкая и Черноморская.

Покопавъ съ краткимъ обзоромъ сѣти Финляндскихъ желѣзныхъ дорогъ, перейду къ указанію главнѣйшихъ условій постройки въ Финляндіи новыхъ нормально-колейныхъ дорогъ.

Прежде всего слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ относительно габарита.

Финляндскія желѣзныя дороги имѣли всегда свой собственный габаритъ, отличавшійся отъ нашего русскаго габарита (фиг. 1); однако въ настоящее время на Финляндскихъ казенныхъ желѣзныхъ дорогахъ установленъ новый габаритъ, изображенный на фиг. 2, почти не отличающійся отъ габарита нашихъ нормально-колейныхъ желѣзныхъ дорогъ.

Для установки станціонныхъ сигналовъ, переводныхъ механизмовъ стрѣлокъ, гидравлическихъ колоновъ и столбовъ для фонарей, освѣщающихъ территорію станцій, существуетъ, какъ и на нашихъ дорогахъ, нѣкоторая льгота, а именно означенныя устройства могутъ быть устанавливаемы нѣсколько ближе къ оси смежнаго пути, нежели это требуется габаритомъ, но съ тѣмъ, чтобы разстояніе между габаритомъ подвижнаго состава и очертаніями устройствъ составило не менѣе 320 мм. (0,15 саж.); однако, такого рода льгота можетъ быть допущена лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, соблюденіе габарита приближенія строеній для указанныхъ устройствъ представляется невозможнымъ.

460146



Ширина междоузлия на перегонах между станциями, считая между внутренними гранями головок рельсов, установлена для двухколейных дорог в 2252 мм., так что расстояние между осями путей принимается в $2252 + 1524 = 3776$ мм. (= 1,77 саж.), т. е. то же, что и на наших дорогах.

На станциях же расстояние между осями смежных путей должно быть не меньше 4800 мм. (= 2,25 саж.), т. е. немного меньше того, что установлено для наших дорог (2,27 саж.).

Что касается технических условий, которыми должна удовлетворять проектная линия вновь строящихся в Финляндии нормально-колейных железных дорог, то таковыя в общем нижеследующия, согласно установленным в 1909 г. нормальным техническим условиям т. н. „Program för definitiva undersökningar af statens normalspåriga banor“.

Предельная крутизна уклонов продольного профиля на прямых частях дороги и на кривых $R \leq 1.500$ мт. должны быть: для дорог в равнинных местностях не более 0,012. В кривых же частях пути при $R < 1.500$ мт. уклоны должны быть считены, а именно:

а) В равнинных местностях:

При $R = 1.500$ мт.	$i = 0,0100$
„ $R = 1.200$ „	$i = 0,0095$
„ $R = 1.000 - 800$ мт.	$i = 0,0090$
„ $R = 700 - 500$ мт.	$i = 0,0085$
„ $R = 400$ мт.	$i = 0,0080$

б) В нереспеченных местностях:

При $R = 1.500$ мт.	$i = 0,0120$
„ $R = 1.400$ „	$i = 0,0115$
„ $R = 1.300 - 800$ мт.	$i = 0,0110$
„ $R = 700 - 500$ мт.	$i = 0,0105$
„ $R = 400$ мт.	$i = 0,0100$

Для смежных направленных в противоположные стороны склона продольного профиля сопрягаются кривой $R = 6.000$ мт.

Наименьший радиус закруглений дороги допускается для дорог в равнинных местностях — 400 мт. При подходе к станциям и другим остановочным пунктам допускается уменьшение предельного радиуса до 300 мт.

Длина станционных площадок должна быть: для станций IV класса не менее 700 мт.
„ „ V „ 600 „
„ разъездов и остановоч. пунктов „ 500 „

Для станций же I, II и III класса длина площадки должна быть избрана в зависимости от количества и расположения станционных путей и во всяком случае она должна быть не менее 800 мт.

Что касается разрывов земляного полотна в поперечном сечении, то следует заметить нижеследующее (см. фиг. №№ 3, 4, 5 и 6).

Ширина земляного полотна на перегонах принимается:

- а) для насыпей 5,70 мт. (= 2,67 сж.).
б) для выемок в обыкновенных грунтах 5,40 мт. (= 2,53 сж.).

в) для выемок в скаль-

ных грунтах . . . 4,70 мт. (= 2,20 сж.).

При этом во всех случаях подотно подымается к середине уклоном в 0,05, так что для насыпей подъем по середине составляет 0,15 мт. (= 0,07 саж.), а для выемок в обыкновенных грунтах — 0,135 мт. (= 0,064 саж.).

Крутизна откосов насыпей и выемок в обыкновенных грунтах принимается $1\frac{1}{2}$ основания на 1 высоты, а выемок в скальных грунтах — $1\frac{1}{5}$ основания на 1 высоты.

При выемках устраиваются кюветы глубиной 0,335 мт. (= 0,157 сж.) и шириной по дну: при обыкновенных грунтах 0,60 мт. (= 0,28 сж.), при скальных грунтах — 0,30 мт. (= 0,14 сж.).

Из изложенного усматривается, что размеры полотна в поперечном сечении принимаются на Финляндских желѣзных дорогах совершенно иные, нежели на Имперских дорогах; особенно обращает на себя внимание отсутствие бермъ, отдѣляющих кюветы от откосовъ балластного слоя и малые размеры кюветовъ.

Ширина балластного слоя въ уровнѣ подошвы рельсовъ установлена на Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ 3,50 мт. = 1,64 саж.; такъ какъ длина шпаль здѣсь установлена 2,75 мт. = 1,29 саж., то, слѣдовательно, ширина балластного слоя поверху принимается на Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ на 0,75 мт. = 0,35 саж. больше длины шпаль, тогда какъ на Имперскихъ дорогахъ таковая разница составляетъ 1,45 — 1,25 = 0,20 саж. Вслѣдствіе этого на Финлянд-

скихъ дорогахъ и отсутствуютъ бермы между кюветами выемокъ и откосами балластного слоя. Повидимому, Финляндскія желѣзныя дороги совершенно не раздѣляютъ взгляда, что увеличеніе ширины балластного слоя по верху выше длины шпаль не имѣетъ никакого значенія, какъ въ отношеніи передачи давленія отъ шпаль на подотно, такъ и въ отношеніи устойчивости пути противъ бокового сдвига, и что, слѣдовательно, засыпки торцовъ шпаль балластомъ можно, строго говоря, совсѣмъ не дѣлать, какъ то практикуется почти на всехъ американскихъ желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ, какъ извѣстно, ширина балласта достигаетъ длины шпаль иногда даже лишь въ уровнѣ подошвы послѣднихъ. Если уже тратить такое количество балласта, какое принимается на Финляндскихъ желѣзныхъ дорогахъ (250 куб. саж. на версту), то было бы полезнѣе за счетъ уменьшенія ширины балластного слоя увеличить его толщину, хотя, строго говоря, въ послѣднемъ особой надобности нѣтъ, ибо толщина балластного слоя принимается здѣсь вполне достаточная, а именно, по оси пути 50 ст. (отъ подошвы рельсовъ), что даетъ по линіи рельсовъ толщину слоя 54 ст. — 0,253 сж. При обычной толщинѣ шпалы въ 14—15 ст. толщина балластного слоя подъ шпалой получается, слѣдовательно, 39—40 ст., что вполне соответствуетъ нормѣ отличающихся хорошимъ состояніемъ пути англійскихъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ указанная толщина издавна принимается не менѣе 40 ст.

Теперь переходжу къ рельсамъ, скрѣпленнымъ и шпаламъ.

На первыхъ железнодорожныхъ линіяхъ, построенныхъ до 1876 года (Гельсингфорсъ—Тавастгусъ—С.-Петербургъ, Або—Таммерфорсъ—Тавастгусъ), были уложены при постройкѣ желѣзные рельсы вѣсомъ 28,4—28,7 кл. мт. и длиной 5,486 и 6,4 мт. (18 и 21').

Въ концѣ 70-хъ годовъ, когда, благодаря введенію бессемеровскаго процесса, цѣна на сталь сильно понизилась, было рѣшено перейти къ стальнымъ рельсамъ и изъять постепенно желѣзные рельсы, уложенные на упомянутыхъ линіяхъ. Для строившихся въ началѣ 80-хъ годовъ новыхъ линій второстепеннаго значенія были созданы типы легкаго стального рельса вѣсомъ 22,25—22,50 кл., при высотѣ таковаго въ 100 мм., ширинѣ подошвы—88 мм., ширинѣ головки—50 мм. и толщинѣ шейки—9,4 мм., а одновременно, для укладки на линіяхъ первостепеннаго значенія взаимно желѣзныхъ рельсовъ, былъ установленъ типъ болѣе тяжелаго рельса, а именно вѣсомъ 30 кл./мт. и длиной 8 мт., при высотѣ таковаго въ 120 мм., ширинѣ подошвы—100 мм., ширинѣ головки—56 мм. и толщинѣ шейки—11,5 мм. Этотъ послѣдній типъ рельса вѣсомъ—30 км. и примѣняется по сіе время при постройкѣ новыхъ желѣзныхъ дорогъ, но при этомъ нормальная длина рельсовъ нынѣ установлена въ 10 мт. при поставкѣ такихъ рельсовъ нѣкоторая часть допускается льготной длины—9, 8, 7 и даже 6 мт.

Слѣдуетъ замѣтить, что упомянутые выше легкіе рельсы вѣсомъ 22,25—22,50 км. изготовлялись въ Германіи (зав. Крупна); когда же случаи изломовъ этихъ рельсовъ сдѣлались слишкомъ часты, то это было приписано плохимъ качествамъ рельсоваго матеріала и тогда было рѣшено отказаться отъ нѣмецкихъ рельсовъ и перейти къ английскимъ, каковыя рельсы нынѣ исключительно и примѣняются въ Финляндіи. Этимъ, мнѣ кажется, и можно объяснить то, что нормальная длина рельсовъ нынѣ установлена здѣсь всего въ 10 мт., извѣстно, что англійскіе инженеры, въ отличіе отъ инженеровъ Европейскаго континента, сторонники болѣе короткихъ рельсовъ и примѣняютъ у себя рельсы длиной 9,144 мт. ($\approx 30'$).

Указанный выше современный типъ финляндскаго рельса вѣсомъ 30 км. является, какъ то видно изъ прилагаемой таблички, среднимъ, въ отношеніи сопротивленія между нашими рельсами б. нормального типа IV и нынѣ существующаго нормального типа IV-а, хотя вѣсъ его нѣсколько ниже вѣса рельса б. типа IV.

Изъ таблицы видно, что наибольшія отношенія моментовъ инерціи и сопротивленія къ вѣсу рельса (что нѣмцы называютъ Güteverhältniss) имѣетъ финляндскій рельсъ, хотя онъ легче рельсовъ типа IV и IV-а; между тѣмъ, чѣмъ рельсъ тяжелѣе, тѣмъ легче достигнуть высокихъ значеній упомянутыхъ отношеній. Такимъ образомъ финляндскій рельсъ вѣсомъ 30 кл./мт. является

Изъ этой таблицы усматривается:

1) что накладки къ финляндскому рельсу жестче; моментъ инерціи пары накладокъ составляетъ отъ момента инерціи рельса:

$$\frac{2 \times 250,63}{734} \times 100 = 68\%, \quad \text{для на-}$$

кладокъ же къ рельсу типа IV-а это составляетъ:

$$\frac{2 \times 236,95}{751} \times 100 = 63\%.$$

Слѣдовательно, стыкъ финляндскаго рельса въ общемъ нѣсколько жестче;

2) что стыковые подкладки финляндскаго рельса имѣютъ площадь больше на

$$\frac{280,8 - 216}{246} \times 100 = 14\%;$$

3) что болты финляндскихъ рельсовъ толще въ діаметрѣ на 3 м.м.; $\frac{16}{16}$

4) что костыли финляндскихъ рельсовъ длиннѣе на 27 мм. (на 17%).

Въ общемъ финляндскій рельсъ въсомъ 30 кл./мт., слѣдовательно, имѣетъ болѣе жесткій и болѣе прочный стыкъ, меньше сминаетъ стыковые шпалы и, наконецъ, имѣетъ болѣе прочное укрѣпленіе, слѣдовательно, большее сопротивленіе опрокидыванію.

Детали рельсовыхъ скрѣпленій видны изъ соответственныхъ чертежей (II и III листы чертежей).

Сталь для скрѣпленій употребляется болѣе низшаго качества, нежели для рельсовъ. Техническими условиями установлены слѣдующія величины допускаемаго временнаго сопротивленія для стали, идущей на изготовленіе скрѣпленій:

накладокъ: не менѣе 50 кл./мм.²

подкладокъ: 45—55 кл./мм.²

болтовъ: 38—42 "

костылей: 42—48 "

На Финляндскихъ дорогахъ рельсы поддерживаются исключительно деревянными шпалами, матеріаломъ для каковыхъ служитъ сосна, которой Финляндія достаточно богата.

При постройкѣ первыхъ дорогъ, напримѣръ, линіи Гельсингфорсъ—Тавастгусъ—С.-Петербургъ, шпалы были уложены длиной 2,67 мт. (9 шведскихъ футовъ); позднѣе, при постройкѣ Улеаборгской линіи (Улеаборгъ—Гамла—Карлебу), укладывались шпалы длиной 2,375 мт. (8 шведскихъ футовъ). Но затѣмъ отъ такой длины шпаль отказались и перешли къ прежней длинѣ 2,67 мт. и, наконецъ, къ 2,75 мт., каковая длина шпаль нынѣ на Финляндскихъ дорогахъ обязательна. Въ отношеніи длины шпаль Финляндскія дороги одинаковы съ англійскими и американскими, гдѣ длина шпаль уже издавна принята 2,74 мт., и опередили жел. дороги континента Европы, которыя пока еще въ небольшомъ количествѣ (Прусско-Гессенскія, Баварскія, Виртембергскія, Эльзасъ-Лотарингскія, Швейцарскія дороги и Австрійская Сѣверная ж. д. Импер. Фердинанда) примѣняютъ шпалы наибольшей длины 2,70 мт. Большая длина шпаль имѣетъ значеніе для коэффициента постели шпаль, который, какъ извѣстно (наблюденія на Варшаво-Вѣнской ж. д.) для того же балласта и нижняго строенія болѣе съ увеличеніемъ длины шпаль.

Что касается сѣченія шпаль, то первоначально таковое принималось $22\frac{1}{2} \times 17\frac{1}{2}$ ст. ($9'' \times 7''$), но затѣмъ ширина нижней постели увеличена до 25 ст., такъ что въ общемъ шпалы на Финляндскихъ дорогахъ примѣняются размѣрами не меньше того, что принято на лучшихъ заграничныхъ дорогахъ.

Остается еще сказать нѣсколько словъ о наибольшемъ принимаемомъ разстояніи между шпалами (промежуточными).

Первоначально, при желѣзныхъ рельсахъ вѣсомъ 28,4—28,7 кл./мт., наибольшее разстояніе между шпалами принималось 89 ст.; затѣмъ, когда дороги перешли къ стальнымъ рельсамъ вѣсомъ $22\frac{1}{4}$ — $22\frac{1}{2}$ кл./мт., разстояніе между шпалами было уменьшено до 74 ст. Примѣрно то же разстояніе, а именно 73 ст., было оставлено и для рельсовъ вѣсомъ 25 и 30 кл./мт., при длинѣ ихъ 9 мт.; при длинѣ этихъ рельсовъ 8 мт. разстояніе между шпалами было 71 ст., а при длинѣ 7 мт.—68 ст., такъ что рельсъ длиной 9 мт. укладывался на 13 шпалахъ, длиной 8 мт.—на 12 шпалахъ и длиной 7 мт.—на 11 шпалахъ. За послѣднее время число шпалъ подъ рельсомъ вѣсомъ 30 кл./мт. увеличено на одну шпалу, а именно рельсъ длиной 10 мт. укладывается нынѣ на 15 шпалахъ, длиной 9 мт.—на 14 шпалахъ и длиной 8 мт.—на 13 шпалахъ, при каковомъ числѣ шпалъ наибольшее разстояніе между ними получается: при длинѣ 10 мт.—71 ст., при длинѣ 9 мт.—68,5 ст. и при длинѣ 8 мт.—65 ст. (см. черт. 1).



Черт. 1.

Изъ данного краткаго обзора современнаго верхняго строенія пути Финляндскихъ жел. дорогъ можно усмотрѣть, что Финляндскіе инженеры хорошо усвоили себѣ взгляды, что усиленіе основанія, на которомъ лежатъ рельсы, является въ смыслѣ усиленія пути столь же действительнымъ, чтобы не сказать даже болѣе действительнымъ, средствомъ, какъ и усиленіе самихъ рельсовъ.

Какъ извѣстно, прочность пути увеличивается путемъ: а) увеличенія толщины балластнаго слоя, б) улучшенія качества балласта, в) увеличенія поперечныхъ размѣровъ шпалъ и ихъ длины, г) уменьшенія разстоянія между шпалами, д) увеличенія сопротивленія или, иначе сказать, увеличенія вѣса рельса, и, наконецъ, е) усиленія стыковъ и, вообще, улучшенія типа скрѣпленій.

Мы видимъ, что Финляндскія дороги укладываютъ рельсы небольшого, по сравненію съ заграничными дорогами, вѣса—всего 30 кл./мт., но въѣдъ на Финляндскихъ дорогахъ нѣтъ и той скорости движенія поѣздовъ, которую мы встрѣчаемъ на заграничныхъ дорогахъ.

Постановленіемъ сейма отъ 1877 г. для Финляндскихъ жел. дорогъ была установлена наибольшая скорость движенія въ 27 километровъ, т. е. 25 верстъ, въ часъ. Лишь въ 1894 г. сеймъ отмѣнилъ это постановленіе и разрѣшилъ допускать большую скорость. Однако, финляндскія дороги и въ настоящее время не могутъ похвалиться скоростью своихъ поѣздовъ.

На Финляндскихъ жел. дорогахъ существуетъ всего двѣ пары курьерскихъ поѣздовъ: одна—между С.-Петербургомъ и Або, а другая—между С.-Петербургомъ и Гельсингфорсомъ. Въ первомъ случаѣ поѣздъ проходитъ протяженіе 575 клм. (539 вер.) въ теченіе 10 ч. 24 м., а во второмъ случаѣ—протяженіе всего 442 клм. (414 вер.) почти въ то же время—10 ч. 20 м., при чемъ въ первомъ случаѣ средняя скорость движенія поѣздовъ на различныхъ перегонахъ колеблется

въ предѣлахъ 57—60 клм. въ часъ, а во второмъ случаѣ—въ предѣлахъ 46—55 клм. въ часъ. Всѣ же остальные поѣзда на всей сѣти Финляндскихъ жел. дорогъ—обыкновенные пассажирскіе. Такимъ образомъ, курьерскіе, или вѣрнѣе сказать скорые, поѣзда обращаются всего на протяженіи 646 клм. (С.-Петербургъ—Або 575 клм. и Рихимяки—Гельсингфорсъ 71 клм.), т. е. на протяженіи всего 18% всей сѣти дрого, и, слѣдовательно, на большей части сѣти нѣтъ скорыхъ поѣздовъ. А разъ послѣднихъ почти не существуетъ (повидимому вслѣдствіе отсутствія въ томъ особой надобности), то нѣтъ, очевидно, и надобности укладывать такіе рельсы, какіе укладываются у насъ и за границей на линіяхъ, имѣющихъ обращеніе скорыхъ и курьерскихъ поѣздовъ.

Зато въ отношеніи другихъ, перечисленныхъ выше факторовъ, отъ которыхъ зависитъ прочность пути, Финляндскія жел. дороги, какъ мы видѣли выше, дѣлаютъ все отъ нихъ зависящее.

Если наше верхнее строеніе пути изъ рельсовъ типа IV-а, съ разстояніемъ между шпалами въ 74 ст., допускаетъ движеніе паровозовъ съ давленіемъ на ось въ 14 тн., то современное верхнее строеніе Финляндскихъ жел. дорогъ при рельсахъ вѣсомъ 30 кл./мт., обладающихъ, можно сказать, одинаковымъ съ рельсами IV-а моментомъ сопротивленія, при болѣе толщинѣ балластнаго слоя, нежели имѣютъ наши дороги, на которыхъ разрѣшается укладка рельсовъ типа IV-а, при лучшемъ вообще качествѣ балласта (песчано-гра-

великомъ), нежели у насъ на дорогахъ, при меньшемъ разстоянн между шпалами, нежели у насъ принято для рельсовъ типа IV-а, наконецъ, при болѣе сильномъ типѣ костылей, нежели это имѣется для рельсовъ IV-а, можетъ допустить, можно сказать съ увѣренностью, движеніе паровозовъ съ давленіемъ на ось цѣлыхъ 15 тоннъ.

Паровозы съ такимъ давлѣніемъ на ось на Финляндскихъ дорогахъ, насколько мнѣ извѣстно, въ данное время не имѣется и, повидимому, такіе паровозы считаются на Финляндскихъ дорогахъ предѣльными, что видно, между прочимъ, изъ того, что новые мосты на линіяхъ первостепеннаго значенія этихъ дорогъ рассчитываются на четырехосные паровозы съ давлѣніемъ на оси въ 15 тоннъ.

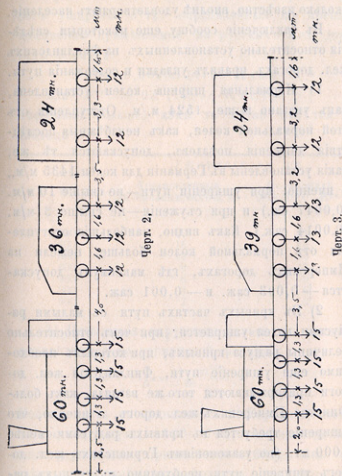
Кстати, здѣсь укажу схему нагрузки, установленную въ Финляндіи съ 1903 г. для проектированія упомянутыхъ мостовъ (черт. 2).

Въ послѣднее время эта схема нѣсколько измѣнена (увеличены давленія на оси тендера) и принята слѣдующая (черт. 3).

Въ обоихъ случаяхъ для расчета мостовъ поѣздъ принимается изъ двухъ паровозовъ съ тендерами и вагоновъ.

Какъ видно, объѣмъ схемы нагрузки весьма схожи со схемою нашей нагрузки 1896 г., которая отличается главнымъ образомъ тѣмъ, что давления на оси тендера приняты 12,5 тн., а на оси вагоновъ — 10 тн.

Итакъ, возвращаясь опять къ современному типу верхняго строенія пути Финляндскихъ жел.



дорогъ, слѣдуетъ въ общемъ придти къ заключенію, что таковой, въ смыслѣ прочности, вполне соответствуетъ установленнымъ на Финляндскихъ жел. дорогахъ условіямъ движенія, которыя, насколько извѣстно, вполне удовлетворяютъ населенію.

Въ заключеніе сообщу еще нѣкоторыя свѣдѣнія относительно установленныхъ на Финляндскихъ жел. дорогахъ правилъ укладки и содержанія пути.

1) Нормальная ширина колеи установлена, какъ указано выше, 1524 м/м. Отступленія отъ этой нормальной колеи, какъ неизбежныя послѣдствія движенія поѣздовъ, допускаются тѣ же, какія установлены въ Германіи для колеи 1435 м/м., а именно: при уширеніи пути — не свыше 10 м/м. (0,0047 саж.) и при суженіи — не свыше 3 м/м. (0,0014 саж.). Какъ видно, наибольшія отступленія отъ нормальной колеи больше, нежели на Имперскихъ дорогахъ, гдѣ максимумъ допускается + 0,003 саж. и — 0,001 саж.

2) Въ кривыхъ частяхъ пути съ малыми радиусами колеи уширяется, при чемъ относительно величины радиуса кривыхъ, при которыхъ необходимо еще уширеніе пути, Финляндскія жел. дороги придерживаются того же взгляда, какъ большинство Имперскихъ жел. дорогъ, а именно, что уширеніе требуется въ кривыхъ радиусами менѣе 1000 мт. (по законамъ Германскихъ жел. дорогъ уширеніе пути необходимо въ кривыхъ радиусомъ меньше 500 мт.; этотъ взглядъ раздѣляется и нѣкоторыми изъ Имперскихъ дорогъ, какъ напр., Юго-Западными дорогами). Требуемая на Финляндскихъ жел. дорогахъ уширенія пути

въ кривыхъ указаны въ нижеслѣдующей таблицѣ. По какой формулѣ опредѣлены эти уширенія — установить не представляется возможнымъ.

Примѣняемая на большинствѣ Имперскихъ дорогъ уширенія пути, опредѣленные по преимущественно примѣняемой на русскихъ жел. дорогахъ формулѣ:

$$e^{\text{нѣм.}} = 0,00003 (470 - R \text{ сж.})$$

$$\text{или } e^{\text{рус.}} = 0,03 (1000 - R \text{ мт.})$$

нѣсколько больше, какъ то видно изъ той же таблицы.

Радиусъ мт.	Уширенія въ м/м.	
	Установленныя на Финляндскихъ ж. д.	По формулѣ 0,03 (1000 - R мт.).
300	20	21
400	16	18
500	12	15
600	9	12
700	6	9
800	4	6
900	2	3

3) Повышенія наружнаго рельса въ кривыхъ опредѣляются по германской формулѣ:

$$h^{\text{м/м.}} = m \frac{v^{\text{км.}}}{R^{\text{мт.}}}$$

Коэффициентъ m принимается въ Германіи, смотря по состоянію пути, = 500—700; на Финляндскихъ жел. дорогахъ m принимается = 600, такъ что здѣсь повышенія опредѣляются по формулѣ:

$h = 600 \frac{v}{R}$. Скорость v принимается: для участковъ съ рельсами вѣсомъ 25 кл./мт. — 35 клм./часъ, а для участковъ съ рельсами вѣсомъ

30 кл./мт. — 50 клм./часть. Требуемая на Финляндских жел. дорогах повышения указаны в нижепомещенной таблицѣ.

Радиусъ мт.	Повышенія въ м/м.	
	При $v = 35$ клм.	При $v = 50$ клм.
300	70	100
400	53	75
500	42	60
600	35	50
700	30	43
800	26	38
900	23	33
1000	21	30
1200	18	25
1500	14	20
2000	11	15

Повышенія наружнаго рельса по формулѣ Финляндскихъ жел. дорогъ $h^{м/м} = 600 \frac{v^{к/м.}}{R^{мт.}}$, получа-
ются тѣ же, что и по формулѣ

$$h_{\text{тис. саж.}} = 0,003 \frac{(v_{\text{вер.}}^{\text{часть}})^2}{R_{\text{сж.}}}$$

принятая на Имперскихъ дорогахъ. Разница только въ томъ, что на Финляндскихъ жел. дорогахъ за v принимается наибольшая скорость движенія, а на Имперскихъ нѣтъ принимается—средняя скорость движенія.

4) Для внутренней колеи на кривыхъ изготовляются укороченные рельсы, длина коихъ, при различной нормальной длинѣ рельсовъ слѣдующая:

при длинѣ рельса 10 мт. длина укороченія рельса	— 9,921
" " " 9 " "	— 8,929
" " " 8 " "	— 7,937
" " " 7 " "	— 6,945

При означенныхъ длинахъ укороченныхъ рельсовъ число рельсовыхъ звеньевъ нормальной длины на внутренней колеѣ, требующее включенія двухъ укороченныхъ рельсовъ, равно числу гектометровъ въ радиусѣ кривой. Такъ, напримѣръ, при радиусѣ 1500 мт. два укороченныхъ рельса требуется на 15 звеньевъ; при радиусѣ 1000 мт.—однит. укороченный рельсъ требуется на 5 звеньевъ; при радиусѣ 300 мт.—два укороченныхъ рельса требуется на 3 звена и т. д.

5) Требуемые въ стыкахъ между рельсами зазоры опредѣляются по формулѣ:

$$D_{\text{м/м.}} = 0,012 \times l(50^\circ - t^\circ) + 0,8$$

гдѣ: 0,012—коэффициентъ расширенія рельсовой стали;

l —длина рельса въ мт.;

50°C. —наивысшая принимаемая температура воздуха (днемъ на солнцѣ);

$t^\circ \text{C.}$ —температура воздуха во время укладки;
0,8 м/м. — на запасъ.

