

625
К. 774
№ 2-4

Краевский Г.
Железнодорожные изыскания и
составление проекта железной
дороги. В 4-х томах.
СПб., 1902 г.

ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНЫЯ ИЗЫСКАНІЯ
И
СОСТАВЛЕНІЕ ПРОЕКТА
ЖЕЛѢЗНОЙ ДОРОГИ.

Въ 4-хъ томахъ

(205 чертежей въ текстъ и атласъ изъ 17 листовъ).

Томъ IV.

ПОЛЕВАЯ КНИЖКА

съ повѣрками геодезическихъ инструментовъ, таблицами для
производства изысканій, инструкціями и пр. на основаніи
лучшихъ инструкцій казенныхъ желѣзныхъ дорогъ.

Цѣна 4-хъ томовъ, съ атласомъ чертежей 8 рублей.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Ю. Н. Эрлихъ, Садовая, № 9.

1902.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 20 Апрѣля 1902 года.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

СТР.

Повѣрки и поправки геодезическихъ инструментовъ: уровня (1); трубы (2); повѣрка нивелира (3—6); чтеніе по рейкѣ (7); повѣрка эккеровъ, буссоли (7—9); точность нониуса (9—10); повѣрка и поправка пантометра (11—13); повѣрка теодо- лита (13—14)	1—14
Расчетъ разстояній между пунктами скрещенія, въ зависимости отъ скорости, профили пути и расхода воды	14
Практическія указанія рациональнаго содержанія, сбереженія и по- чинки инструментовъ	14—22
Техническія условія профили	22—23
Таблица I. Поправки для наклонныхъ линій	28
» II. Подсчетъ кривыхъ для радіусовъ отъ 125 до 1000 съ графой $2tg - k$	30—36
» III. Подсчетъ кривыхъ для угловъ отъ 1° до 90° черезъ каждую минуту при радіусѣ 1000	37—40
» IV. Угловъ, коихъ сумма тангенсовъ = краткому 25 сажень	41—42
» V. Угловъ, коихъ длина кривой = краткому 50 саж., т. е. кривыхъ, коихъ пикеты совпадаютъ съ тангенсами	43
» VI. Для разбивки кривыхъ по касательнымъ, малыми углами	44—45
» VII. Вставокъ	46
» VIII. Виртуальныхъ коэффициентовъ	47
» IX. Коэффициентовъ (k) времени и (φ) расходъ воды при разныхъ уклонахъ и кривыхъ—для расчета пропуск- ной способности	48—49

Таблица X. Радиусовъ и уклоновъ принятыхъ на Сибирской жел.	
дорогъ	50
» XI. Минимальная высота насыпи для трубъ	51
» XII. Минимальная высота проектной линіи до низу фермы .	51
» XIII. Фиктивныхъ уклоновъ для опредѣленія пропускной	
способности	52
Предузнаваніе погоды	53—58
Опечатки и комментаріи	59—63

**Повѣрки и поправки геодезическихъ инструментовъ:
уровня, зрительной трубы, нивелировъ, экеровъ,
буссоли, нониуса, гониометра, пантометра и теодолита.**

Условіе необходимое для горизонтальности оси уровня. Ось уровня горизонтальна, когда середина воздушнаго пузырька совпадаетъ съ серединой трубки.

Угловая величина одного дѣленія уровня называется цѣной уровня или чувствительностью и чѣмъ она меньше, тѣмъ уровень чувствительнѣе и лучше.

Если пузырекъ уровня занимаетъ десять дѣленій, то при уклонѣ, когда одинъ конецъ пузырька показываетъ восемь дѣленій, другой показываетъ два (дополненіе до 10-ти).

Это означаетъ, что середина пузырька отошла отъ середины уровня на $\frac{8-2}{2}$, т. е. на три дѣленія; т. е. когда концы пузырька уровня находятся по обѣ стороны середины трубки, то разстояніе середины пузырька до середины трубки равно полуразности разстояній концовъ пузырька до середины трубки.

Отъ цилиндрическаго уровня, во-1-хъ, переставляемаго на плоскости инструмента, требуется, чтобы ось его была параллельна нижней плоскости его подставки;

во-2-хъ) отъ цилиндрическаго уровня, закрѣпляемаго при инструментѣ, требуется, чтобы ось его была перпендикулярна къ вертикальной оси вращенія инструмента. Для повѣрки этого условія приводятъ подъемными винтами инструмента пузырекъ уровня на средину; при этомъ дѣйствуютъ или однимъ подъемнымъ винтомъ, если ось уровня расположена по его направленію, или же дѣйствуютъ двумя подъемными вин-

тами, вращая ихъ въ стороны противоположныя, если инструментъ повернуть такъ, что ось уровня стоитъ параллельно къ линіи, соединяющей два подъемныхъ винта. Затѣмъ поворачиваютъ инструментъ около его вертикальной оси по возможности точнѣе на 180° . Если послѣ этого середина пузырька будетъ опять совпадать съ серединою трубки, то условіе выполнено; въ противномъ случаѣ исправительнымъ винтомъ при уровнѣ передвигаютъ середину пузырька на половину дуги уклоненія и, приводя вновь (подъемнымъ винтомъ) пузырекъ уровня на середину трубки, повторяютъ повѣрку до тѣхъ поръ, пока середина пузырька не будетъ совмѣщаться съ серединою трубки.

Установка трубы геодезическихъ инструментовъ. Передъ употребленіемъ трубы, для визирования на предметы, необходимо: 1) окуляръ вдвинуть или выдвинуть изъ сѣточного колѣна такъ, чтобы сѣтка была ясно видна и нити казались черными, рѣзкими чертами, т. е. чтобы сѣтка совпадала съ фокусомъ окуляра, и 2) уничтожить параллаксъ нитей передвиженіемъ сѣточного колѣна, т. е. поставить сѣтку въ фокусъ объектива или въ совпаденіе съ изображеніемъ предмета.

При употребленіи обыкновенныхъ трубъ, эти два условія выполняются очень легко. Но для болѣе сложныхъ трубъ, съ нитями сѣтки чрезвычайно тонкими, приходится дѣйствовать ошущью. Тутъ приходится нѣсколько разъ передвигать то окуляръ, то сѣточное колѣно. Напримѣръ, сѣтка видна хорошо — выдвигаете сѣточное колѣно, пока предметъ не дѣлается яснымъ, но въ это время сѣтка окажется менѣе ясной, или даже совершенно невидной. Тогда надо трубку направить на небо, или на бѣлую бумагу, помѣщенную предъ объективомъ на двойномъ или тройномъ фокусномъ разстояніи его, и установить окуляръ такъ, чтобы нити представлялись черными чертами, а затѣмъ надлежитъ навести трубу на визируемый предметъ и передвинуть сѣточное колѣно, до яснаго видѣнія предмета.

Повѣрки и поправки нивелировъ.

А. Нивелира съ перекладною трубою и уровнемъ, прикрѣпленнымъ къ обоймицамъ, чаще всего употребляемымъ.

1) Центръ сѣтки долженъ лежать на оптической оси.

Повѣрку эту надо дѣлать слѣдующимъ образомъ:

Визируемъ на отвѣсную рейку и читаемъ показаніе горизонтальнаго волоска. Поворачиваемъ трубу около ея геометрической оси на 180° ; если получимъ иное показаніе, чѣмъ при первомъ визированіи, то вывинчиваемъ одинъ изъ винтиковъ при сѣткѣ и ввинчиваемъ другой до тѣхъ поръ, пока горизонтальный волосокъ не покроетъ рейки на показаніи среднемъ между прочтенными въ 1-й и 2-й разъ. Повѣрку слѣдуетъ повторить нѣсколько разъ.

2) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.

Повѣрку эту надо дѣлать слѣдующимъ образомъ.

Ставимъ уровень по направленію двухъ подъемныхъ винтовъ и дѣйствуя ими приводимъ пузырекъ уровня на середину трубки; затѣмъ поворачиваемъ уровень по 3-му винту и также приводимъ пузырекъ въ точности на середину. Потомъ поворачиваемъ весь инструментъ на 180° . Если послѣ этого пузырекъ отойдетъ отъ середины трубки, то половину ошибки исправляемъ, дѣйствуя винтомъ при уровнѣ, до тѣхъ поръ, пока пузырекъ не приблизится къ серединѣ трубки на половину своего отклоненія отъ этой середины, а другую половину ошибки исправляемъ тѣмъ, что приводимъ пузырекъ въ точности на середину трубки, дѣйствуя подъемнымъ винтомъ. При нивелировкѣ не дспускается неточность уровня.

3) Ось уровня, а тѣмъ самымъ плоскость алидады должна быть параллельна оси трубы.

Повѣрку эту дѣлаютъ слѣдующимъ образомъ:

Визируемъ на отвѣсную рейку, замѣчаемъ показаніе горизонтальнаго волоска, вынимаемъ трубу изъ обоймицъ и перекладываемъ ее въ нихъ. Если, послѣ поворота инструмента на 180° , увидимъ иное, чѣмъ при первомъ визированіи, показаніе, то дѣйствуемъ винтомъ при цапфѣ трубы до тѣхъ поръ, пока

горизонтальный волосокъ не займетъ средняго положенія между двумя чтеніями, сдѣланными по рейкѣ. Уровень долженъ быть при этомъ достаточно чувствителенъ.

4) Цапфы трубы должны представлять точный цилиндръ. См. стр. 12, п. IV и VI.

Поступая, согласно повѣркѣ VI пантометра, найдемъ, что въ случаѣ $(+)$ k , необходимо поднять трубу пока не увидимъ показанія $h + k$; въ случаѣ же $(-)$ k , необходимо опустить трубу, пока не увидимъ показанія $h - k$. Опусканіе и поднятіе дѣлается винтомъ при цапфѣ трубы. Но такъ какъ въ данномъ случаѣ не будетъ имѣть мѣсто условіе, требуемое повѣркою II, то для того, чтобы, не смотря на это, результатъ былъ вѣренъ, нельзя, разъ сдѣлавши повѣрку IV, перекладывать трубы. На одномъ концѣ трубы и ея цапфѣ дѣлается мѣтка, чтобы трубу класть всегда въ одномъ положеніи.

Такіе инструменты, дѣлая невозможнымъ перекладываніе трубы, должны при покупкѣ браковаться.

В. Нивеллирь съ перекладною трубою и уровнемъ, прикрѣпленнымъ къ трубѣ.

1) Ось уровня и геометрическая ось трубы должны лежать въ одной плоскости.

Повѣрку эту надо дѣлать слѣдующимъ образомъ:

Приводимъ пузырекъ уровня на середину и, не вынимая трубы изъ обоймицъ, вращаемъ ее то въ одну, то въ другую сторону; если пузырекъ будетъ при этомъ отклоняться, то оказавшуюся погрѣшность слѣдуетъ исправить боковыми винтами у шарнира уровня на половину отклоненія и повторить нѣсколько разъ эту повѣрку.

2) Центръ сѣтки долженъ лежать на оптической оси. Повѣрку дѣлаютъ какъ подъ лит. А. 1.

3) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.

Повѣрку надо дѣлать какъ подъ лит. А. 2.

4) Ось уровня должна быть параллельна оси трубы. Повѣрку эту надо дѣлать слѣдующимъ образомъ:

Вынимаемъ трубу изъ обоймицъ и перекладываемъ въ нихъ. Если пузырекъ отойдетъ при этомъ отъ середины уровня, то исправленіе дѣлается винтомъ при уровнѣ на половину отклоненія.

5) Цапфы трубы должны представлять точный цилиндръ.

Повѣрку дѣлаютъ какъ въ нивеллирь подъ лит. А. 4.

С. Нивеллирь съ перекладною трубою и перекладнымъ уровнемъ на трубѣ.

1) Центръ сѣтки долженъ лежать на оптической оси. Повѣрку надо дѣлать какъ подъ лит. А. 1.

2) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.

Повѣрку надо дѣлать какъ въ нивеллирь подъ лит. А. 2.

3) Ось уровня должна быть параллельна оси трубы. Повѣрку эту дѣлаютъ слѣдующимъ образомъ:

Если, послѣ установки въ горизонтальное положеніе по двумъ винтамъ и его переложеніи на 180° , пузырекъ уровня отклонится, то исправленіе производится винтомъ при уровнѣ на половину отклоненія. Приведа подъемными винтами пузырекъ въ точности на середину повторяемъ повѣрку.

4) Цапфы должны представлять точный цилиндръ. Повѣрку надо дѣлать слѣдующимъ образомъ:

Вращаемъ медленно трубу въ обоймицахъ на 360° . Если пузырекъ уровня при этомъ отклонится, то инструментъ слѣдуетъ отдать на исправленіе механику.

Д. Глухой нивеллирь съ уровнемъ, прикрѣпленнымъ къ обоймицѣ.

1) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.

Повѣрку дѣлаютъ какъ въ нивеллирь подъ лит. А. 2.

2) Цапфы должны представлять точный цилиндръ.

Повѣрку эту дѣлаютъ какъ подъ лит. А. 4.

Е. Глухой нивеллирь съ уровнемъ, прикрѣпленнымъ къ трубѣ.

1) Цапфы трубы должны представлять точный цилиндръ.

Повѣрка какъ подъ лит. А. 4, но исправленіе производится винтомъ при уровнѣ.

2) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.

Повѣрку дѣлаютъ какъ подѣ лит. А. 2, но исправленіе производится винтомъ при цапфѣ.

Независимо отъ выше перечисленныхъ повѣрокъ:

Во 1-хъ, уровень, параллельный трубѣ, долженъ имѣть чувствительность достаточную и не излишнюю; другими словами, чувствительность уровня должна соответствовать силѣ зрѣнія трубы. Для повѣрки условія ставятъ рейку въ разстояніи 20—30 сажени отъ инструмента, приводятъ пузырекъ уровня на средину трубки и дѣлаютъ отсчетъ по рейкѣ. Послѣ этого нѣсколькими оборотами подъемнаго винта выводятъ пузырекъ уровня со средины и, несмотря въ трубу, снова устанавливаютъ его тѣмъ же винтомъ на прежнее мѣсто. Если послѣ вторичнаго приведенія пузырька на средину отсчетъ будетъ тотъ-же, то уровень достаточно, а можетъ быть даже и излишне, — чувствителенъ. Чтобы обнаружить излишнюю чувствительность, устанавливаютъ горизонтальную нить сѣтки на какой нибудь штрихъ рейки и замѣчаютъ положеніе пузырька; затѣмъ подъемнымъ винтомъ выводятъ нить со штриха и снова, наведя на тотъ же штрихъ, замѣчаютъ положеніе пузырька уровня. Если онъ занимаетъ прежнее положеніе, то уровень не имѣетъ излишней чувствительности. Уровень съ недостаточною или излишнею чувствительностью долженъ быть замѣненъ другимъ.

По отношенію къ точности работы лучше имѣть уровень съ небольшою, излишнею чувствительностью, чѣмъ съ недостаточною чувствительностью.

Во 2-хъ, одна изъ нитей сѣтки трубы должна быть горизонтальна. Приводятъ инструментъ въ горизонтальное положеніе, ставятъ трубу по направленію двухъ подъемныхъ винтовъ, и на рейкѣ, стоящей по направленію трубы, замѣчаютъ точку, покрываемую изслѣдуемою нитью сѣтки, двигая трубу немного вправо и влево. Если замѣченная точка не будетъ сходить при этомъ съ нити, то нить горизонтальна. Оказавшуюся невѣрность уничтожаютъ наклоненіемъ трубы боковыми подъемными винтами. Послѣ этого, дѣйствуя исправительными винтами, приводятъ пузырекъ поперечнаго уровня на средину. Это условіе нужно для того, чтобы визировать на рейку не пересѣченіемъ нитей, а одною горизонтальною нитью, что уско-

ряетъ работу. вмѣстѣ съ тѣмъ это даетъ возможность исправлять невертикальную постановку рейки.

Во 3-хъ, труба не должна быть конична. Въ случаѣ возможности исправить эту неточность, каковая допускается до 0,002, на одномъ концѣ трубы и ея цапфѣ дѣлается мѣтка, чтобы трубу класть всегда въ одномъ положеніи.

Чтеніе по рейкѣ. Для изысканій употребляется рейка, раздѣленная на сотыя доли сажени, причемъ сотыя эти окрашены попеременно или: 1) въ черную и бѣлую краски или 2) въ бѣлую и красную. Высота рейки двѣ сажени, вторая сажень выдвижная или складная имѣетъ сотыя доли, окрашенные попеременно въ бѣлый и синій цвѣтъ. Римскія цифры поставлены въ обратномъ видѣ на десятихъ доляхъ сажени: черныя или красныя на 1-ой сажени, а синія на 2-ой. Отсчетъ по рейкѣ слѣдуетъ производить отъ видимой черезъ трубу десятой доли вверхъ или внизъ, смотря по тому, какое дѣленіе покроетъ горизонтальный волосокъ трубы: верхнее или нижнее по отношенію къ видимой десятой долѣ рейки.

Примѣры: 1) Волосокъ покрываетъ 6-е дѣленіе выше 8 десятой (красной или черной). Отсчетъ даетъ, слѣдовательно, 0,860 саж.

2) Волосокъ покрываетъ 2-е дѣленіе ниже 9 десятой синяго цвѣта. Отсчетъ будетъ: 1,880 саж.

3) Волосокъ прикрываетъ 2 сотки и 3 тысячный ниже 1 десятой — отчетъ будетъ 0,023.

Повѣрка эккеровъ. Прежде употребленія эккеровъ, нужно убѣдиться въ правильномъ ихъ устройствѣ, т. е. составляютъ ли визирныя плоскости діоптровъ углы, какіе они въ дѣйствительности должны имѣть, т. е. равны ли эти углы 90° , 45° , 135° или 180° . Положимъ, имѣемъ восьмигранный эккеръ. Ставятъ колъ съ надѣтымъ на него эккеромъ, по возможности вертикально, и затѣмъ ставятъ вѣхи, по направленію всѣхъ восьми діоптровъ. Поворачивая эккеръ восемь разъ на 45° и 90° выставленные вѣхи, каждый разъ должны попадать на діоптры.

Крестообразный и цилиндрическій эккеръ повѣряются такимъ же способомъ.

Повѣрка буссоли. При повѣркѣ буссоли необходимо убѣдиться: 1) Не содержитъ ли буссоль въ себѣ желѣза. Для этого, вынувъ, стрѣлку изъ буссоли, вѣшаютъ ее на вер-

тикально поставленную иголку и когда стрѣлка успокоится, осторожно поднося къ ней коробку буссоли и слегка ее поворачиваютъ; если въ стрѣлкѣ не будетъ никакого движенія, то желѣза нѣтъ. Въ противномъ случаѣ буссоль не годится и ее надо послать въ мастерскую.

2) Вѣрно ли раздѣлено кольцо буссоли.—Для этого, раздвинувъ ножки циркуля на 5 градусныхъ дѣлений кольца, начинаютъ откладывать эту величину по окружности лимба, вправо или влево отъ 0° до 360° , замѣчая при этомъ—совпадаютъ ли ножки циркуля съ 10° , 15° , 20° и т. д. Пройдя такимъ образомъ цѣлую окружность, повторяютъ тоже дѣйствіе, начиная съ 1° дѣленія; замѣчаютъ совпадаютъ ли ножки циркуля съ 11° , 16° , 21° и т. д. Тоже самое дѣлаютъ начиная съ 2° , 3° , 4° и 5° , если во всѣхъ случаяхъ ножки циркуля будутъ совпадать съ дѣленіями,—то дѣленія сдѣланы вѣрно. Въ противномъ случаѣ инструментъ не годенъ къ употребленію.

3) Перпендикулярна ли визирная плоскость дну коробки буссоли.—Приводимъ буссоль въ горизонтальное положеніе посредствомъ уровня и визируемъ на отвѣсъ. Если при этомъ волоски глазнаго и предметнаго діоптровъ будутъ покрывать отвѣсъ, то визирная плоскость перпендикулярна дну буссоли. Если же нѣтъ, то слѣдуетъ измѣнить положеніе того діоптра, который не вѣренъ, отвинтивъ его и подложивъ подъ него слой бумаги, согнутой нѣсколько разъ.

4) Совпадаетъ ли линія нулей буссоли съ визирною плоскостью.—Наводимъ діоптры на какой-нибудь отвѣсный предметъ, отвинчиваемъ ихъ, снимаемъ крышку буссоли. На точки 0° капаемъ воскомъ и втыкаемъ шпильки. Если инструментъ вѣренъ, то послѣднія должны быть наведены на тотъ же предметъ.

5) Шпиль долженъ быть всегда достаточно остръ, агатъ хорошо шлифованъ, и стрѣлка хорошо намагничена. Эти три условія повѣряются заразъ слѣдующимъ образомъ: дѣлаютъ отсчетъ по одному изъ концовъ стрѣлки, затѣмъ приближаютъ къ ней какую нибудь желѣзную или стальную вещь; при этомъ стрѣлка уклонится по направленію къ вещи и послѣ удаленія этой послѣдней она должна занять первоначальное положеніе, т. е. дать тотъ же отсчетъ. Если же полученъ другой отсчетъ, то стрѣлка снимается со шпиля, агатовая шляпка прочищается

кисточкою, шпиль вывертывается и оттачивается. Доброкачество шлифовки агата узнается при разсматриваніи его на свѣтъ или, еще лучше, въ лупу. Если стрѣлка по удаленіи стальной вещи приходитъ въ равновѣсіе быстро, то она хорошо намагничена.

6) Стрѣлка должна быть уравновѣшена. Настоящее условіе повѣряется приведеніемъ кольца буссоли въ горизонтальное положеніе. Если при этомъ верхняя плоскость стрѣлки совпадаетъ съ плоскостью кольца, то есть ея концы одинаково возвышены надъ плоскостью кольца,—что видно на глазъ, тогда стрѣлка уравновѣшена. При невыполненіи же этого условія, налѣпливаютъ на поднятый конецъ стрѣлки кусочекъ воска или сургуча.

7) Стрѣлка не должна имѣть эксцентриситета (внѣцентренности), иначе говоря она должна быть поставлена въ центрѣ градуснаго кольца буссоли. Приведя буссоль въ горизонтальное положеніе, записываютъ показанія обоихъ концовъ стрѣлки; затѣмъ, измѣнивъ положеніе верхней части буссоли, опять отсчитываютъ по концамъ стрѣлки, и такъ дѣлаютъ раза 4—5 на различныхъ мѣстахъ кольца. Если разность каждой пары отсчетовъ равна 180° , то стрѣлка эксцентриситета не имѣетъ; въ противномъ случаѣ нужно всегда брать полусумму отсчетовъ по обоимъ концамъ стрѣлки.

Точность нониуса. Какъ извѣстно, **точность нониуса**, то есть разность между однимъ дѣленіемъ лимба и однимъ дѣленіемъ нониуса, равна одному дѣленію лимба помноженному на 60, т. е. превращенному въ минуты или секунды и дѣленному на число дѣлений нониуса. Такъ напримѣръ: лимбъ раздѣленъ на полные градусы, а для нониуса взято 59 дѣлений, раздѣленныхъ на 60 частей. Точность будетъ равна $\frac{1 \times 60}{60} = 1$ минутѣ; второй примѣръ: лимбъ раздѣленъ на трети градуса, т. е. на части равныя 20 минутамъ, а на нониусѣ 40 дѣлений. Точность по этому равна $\frac{20 \times 60}{40} = 30$ секундамъ; или иначе говоря: дѣленіе лимба въ первомъ случаѣ градусъ, взято такихъ дѣлений 59 и раздѣлено на 60, то стало быть каждое дѣленіе нониуса меньше на $\frac{1}{60}$ градуса, т. е. на 1 минуту. Во второмъ примѣрѣ дѣленіе лимба 20 минутъ, взято такихъ дѣлений 39 и раздѣлено на 40 час-

тей, стало бытъ каждая часть ноніуса меньше дѣленія лимба на $\frac{1}{40}$ дѣленія лимба, т. е., точность будетъ 30 секундъ.

Отсчетъ по лимбу и ноніусу. а) *Для инструментовъ, гдѣ дѣленія идутъ въ одну сторону отъ нуля ноніуса*, отсчитываютъ число цѣлыхъ градусовъ до самаго мелкаго дѣленія лимба включительно отъ нуля лимба до нуля ноніуса. Затѣмъ смотрятъ—какая черта ноніуса совпала съ какимъ либо дѣленіемъ лимба. Помноживъ число дѣленій ноніуса до этой черты на точность ноніуса и придавъ полученный результатъ къ показанію лимба, получаемъ полный отсчетъ по лимбу и ноніусу.

Примѣръ: пусть точность ноніуса $10''$;—отсчетъ по лимбу $30^{\circ}20'$;—число дѣленій отъ нуля ноніуса до совпадающихъ чертъ 9. Тогда полный отсчетъ будетъ: $30^{\circ}30' + 10'' \times 9 = 30^{\circ}30' + 90'' = 30^{\circ}31'30''$.

б) *Для инструментовъ, гдѣ у ноніуса дѣленія идутъ въ обѣ стороны отъ нуля* отсчетъ по лимбу производится какъ въ предыдущемъ случаѣ. Для чтенія же по ноніусу слѣдуетъ смотрѣть въ какой половинѣ ноніуса находится совпадающая черта и производить въ дальнѣйшемъ отсчетъ по ноніусу, соображаясь съ надписями на дѣленіяхъ означенной половины. Замѣтимъ при этомъ, что такого рода инструменты имѣютъ обыкновенно ноніусъ съ точностью $5'$. По одну сторону нуля черезъ три дѣленія стоитъ цифра 15; черезъ 7—число 30; по другую сторону нуля стоитъ черезъ три дѣленія число 45, а черезъ 6 дѣленій число 30. По этому первое дѣленіе отъ нуля въ сторону числа 15 соотвѣтствуетъ $5'$, а первое дѣленіе въ сторону 45 равносильно $35'$ и т. д.

Примѣры: 1) Пусть отсчетъ по лимбу даетъ 41° и съ какимъ либо дѣленіемъ лимба совпадаетъ одна изъ крайнихъ чертъ ноніуса (гдѣ стоитъ надпись 30). Тогда полный отсчетъ будетъ $41^{\circ}30'$.

2) Отсчетъ по лимбу 43° . Совпадаетъ 5-я черта ноніуса, находящаяся по лѣвую сторону отъ нуля ноніуса. Полный отсчетъ будетъ $43^{\circ}25'$.

3) Отсчетъ по лимбу 43° . Совпадаетъ 5-я черта ноніуса, находящаяся по правую сторону отъ нуля ноніуса. Полный отсчетъ будетъ $43^{\circ}35'$.

Повѣрка и поправка пантометра. I) Дѣленія ноніуса и лимба должны быть вѣрны.—Повѣрка эта показана при изложеніи повѣрокъ гониометра.

II) Ось уровня должна быть параллельна плоскости лимба.—Движеніемъ верхняго цилиндра ставимъ уровень по направленію двухъ подъемныхъ винтовъ и, дѣйствуя ими, приводимъ пузырекъ уровня на средину трубки; потомъ направляемъ уровень по 3-му винту и также приводимъ пузырекъ въ точности на средину. Затѣмъ повараживаемъ верхній цилиндръ на 180° около вертикальной оси. Если послѣ этого пузырекъ отойдетъ отъ средины трубки, то половину ошибки исправляемъ дѣйствуя винтомъ при уровнѣ до тѣхъ поръ, пока пузырекъ не приблизится къ срединѣ трубки на половину своего отклоненія отъ этой средины, а другую половину ошибки исправляемъ тѣмъ, что приводимъ пузырекъ въ точности на средину трубки дѣйствуя подъемнымъ винтомъ.

III) Ось вращенія трубы должна быть перпендикулярна оси трубы.—Наводимъ точку пересѣченія нитей трубы на отвѣсную линію. Если центръ сѣтки, при опусканіи или подниманіи трубы, не будетъ сходить съ отвѣса, то инструментъ удовлетворяетъ условіямъ повѣрки, если же центръ сѣтки пересѣчетъ отвѣсную линію въ двухъ точкахъ, то, закрѣпивъ трубу, замѣчаемъ насколько отходить этотъ центръ отъ отвѣса и передвигаемъ нити боковыми винтами (вывинчивая одинъ и ввинчивая другой) до тѣхъ поръ, пока пересѣченіе нитей не займетъ средину этого отклоненія и повторяемъ этотъ пріемъ до тѣхъ поръ, пока центръ сѣтки не будетъ вовсе сходить съ отвѣса или же будетъ пересѣкать сей послѣдній только въ одной точкѣ.

IV) Ось вращенія трубы должна быть горизонтальна.—Если послѣ повѣрки III, при опусканіи или подниманіи трубы, центръ сѣтки сойдетъ съ отвѣса, пересѣкая его въ одной точкѣ, то необходимо винтикомъ при цапфѣ трубы опустить или приподнять цапфу до тѣхъ поръ, пока пересѣченіе нитей не будетъ болѣе сходить съ отвѣса.

V) Плоскость вращенія трубы должна совпадать съ визирною плоскостью прорѣзовъ цилиндра.—Этому условію будетъ удовлетворено, если по наведеніи прорѣзовъ на отвѣсную вѣху, стоящую на довольно далекомъ разстоя-

ни, при вращеніи трубы, пересѣченіе нитей не будетъ сходиться съ отвѣса. Въ противномъ случаѣ необходимо, отвинтивъ немного винтики, которыми цапфа трубы прикрѣплена къ верхнему цилиндру, — двигать трубу вправо или влево до тѣхъ поръ, пока центръ свѣти не покроетъ вѣху; затѣмъ — завинтить надлежитъ снова винты.

VI) Нуль нониуса вертикальнаго лимба долженъ совпадать съ нулемъ этого лимба, когда визирная ось трубы горизонтальна. — Для этого выбираемъ на покатои мѣстности два пункта: *A* и *B* и вбиваемъ въ нихъ колышки съ горизонтальною поверхностью. Устанавливаемъ пантометръ въ *A* такъ, чтобы окуляръ какъ разъ приходился надъ *A* и въ *B* ставимъ рейку. Устанавливаемъ пантометръ горизонтально, сводимъ нуль нониуса верхняго цилиндра съ нулемъ вертикальнаго лимба и нуль сего лимба съ нулемъ нониуса. Направляемъ трубу на какое-нибудь дѣленіе *h* рейки. Пусть при этомъ высота центра окуляра надъ *A* будетъ *i*. Затѣмъ перенесимъ пантометръ въ *B*, а рейку въ *A*, получаемъ соответственные величины h_1 и i_1 .

Если во 1-хъ, $\frac{i+i_1}{2} - \frac{h+h_1}{2} = 0$, то условіе требуемое повѣркою выполнено.

Если во 2-хъ, $\frac{i+i_1}{2} - \frac{h+h_1}{2} = +k$, то къ *h* необходимо прибавить это *k*. При этомъ нуль вертикальнаго нониуса отойдетъ отъ нуля вертикальнаго лимба на нѣкоторый уголъ *x*. При измѣреніи вертикальныхъ угловъ необходимо вычитать это *x*, когда углы направлены внизъ отъ горизонтальной линіи и прибавлять, когда они направлены вверхъ отъ горизонтальной линіи.

Если же въ 3-хъ, $\frac{i+i_1}{2} - \frac{h+h_1}{2} = -k$, то въ этомъ случаѣ все сказанное въ предыдущемъ пунктѣ остается, но только съ обратными знаками.

Примѣчаніе. Если $\pm k < 0,003$, то эту величину можно свободно пренебречь. Если же $\pm k > 0,003$, то можно исправить неточность инструмента, передвинувъ секторъ вертикальнаго лимба и производя *V* повѣрку вторично.

VII) Оси вращенія: алидады и лимба должны совпадать. Приведа ось уровня въ положеніе параллельное плос-

кости лимба, поворачиваемъ послѣдній, не трогая алидады, на 180° . Если пузырекъ уровня отойдетъ отъ середины, то оси вращенія лимба и алидады не совпадаютъ.

Исправленіе этой ошибки невозможно. Но инструментъ можно употреблять, при условіи, чтобы, при измѣреніи нѣсколькихъ угловъ съ одной точки лимбъ не вращать около его оси.

Примѣчаніе. Если послѣ повѣрки III, не трогая алидады, повернемъ весь лимбъ на 180° и пузырекъ уровня сойdetъ съ середины, то ось вращенія алидады и лимба не совпадаютъ. Инструментъ тѣмъ не менѣе возможно употреблять въ дѣло при условіи, что не будемъ вращать лимба, когда придется измѣрять нѣсколько угловъ съ одной и той же точки.

Повѣрка теодолита. Повѣрка эта дѣлается согласно повѣрокъ I, II, III, IV и VI пантометра.

Примѣчаніе къ повѣркѣ II. По окончаніи этой повѣрки закрѣпляетъ алидаду, ослабляетъ становой винтъ лимба и поворачиваемъ весь лимбъ на 180° . Если пузырекъ уровня сойdetъ съ середины уровня, то существуетъ несовпаденіе осей вращенія лимба и алидады и, во избѣжаніе ошибокъ, приходится не вращать лимба при измѣреніи угловъ, а брать отсчеты при первомъ положеніи алидады и при второмъ. Разность отсчетовъ даетъ истинную величину угла.

Примѣчаніе къ повѣркѣ VI. При вышесказанномъ совпаденіи, пузырекъ уровня на трубѣ теодолита долженъ быть по серединѣ уровня. Въ теодолитахъ съ трубою, которую можно перевести черезъ зенитъ, можно произвести ту же повѣрку слѣдующимъ образомъ. Надо измѣрить зенитное разстояніе какой-либо точки; перевести трубу черезъ зенитъ, повернувъ алидаду на 180° , измѣрить вновь зенитное разстояніе той же точки. Если при этомъ надписи на вертикальномъ кругѣ идутъ отъ 0° до 360° , то надо изъ полусуммы обоихъ показаній вычесть 180° , полученная величина выразитъ собою величину ошибки (Примѣръ. Пусть первое зенитное разстояніе = 80° , второе = 282° . Ошибка будетъ $\frac{282^\circ + 80^\circ}{2} - 180^\circ = \frac{362^\circ}{2} - 180^\circ = +1^\circ$, (т. е. ко всѣмъ вертикальнымъ угламъ надо будетъ прибавлять 1°).

Если же надписи на вертикальномъ кругѣ идутъ въ обѣ стороны отъ нуля, то величина ошибки будетъ равна по-
луразности показаній.

**Разстояніе между пунктами скрещенія въ зависи-
мости отъ силы тяги, профили пути и расхода воды.
Виртуальная длина по скоростямъ и тяговая по рас-
ходу воды *).**

Въ табл. XIII, стр. 52, даны величины i фиктивныхъ укло-
новъ по Шукину.

Въ табл. IX, стр. 46 дано время (k) въ минутахъ (увеличенное
въ тысячу разъ) и число килограммъ воды (φ) (тоже увеличенное
въ тысячу разъ), потребное для прохождения поѣздами разныхъ
составовъ одной сажени пути на разныхъ уклонахъ и кривыхъ.

Таблица составлена при обстоятельствахъ движенія че-
тырехосного паровоза системы компаундъ послѣдняго прави-
тельственнаго типа, во всемъ согласно нормамъ и требова-
ніямъ Министерства П. С. и даннымъ паровой механики. Она
составлена для удобства уклоновъ 0,008, т. е. для первосте-
пенныхъ жел. дор. Пользованіе этой таблицей дано въ т. I,
глава XVII, стр. 452—459. Тамъ же даны таблицы для раз-
счета разстояніи между пунктами скрещенія для разныхъ ти-
повъ паровозовъ и составовъ, а также уклоновъ болѣе 0,008
и радіусовъ (т. I, стр. 459—468 и т. II, стр. 199—307).

Практическія указанія раціональнаго содержанія инструментовъ, ихъ береженіе и починки.

1. Всѣ инструменты надлежитъ сохранять во время работы въ совер-
шенной чистотѣ, предохраняя отъ сырости и пыли, почему вернувшись съ
работы надлежитъ инструменты очистить спеціальною кистью съ пыли; за-
тѣмъ, давъ имъ въ зимнее время отпотѣть, слѣдуетъ ихъ вычистить до суха,
и вытереть мягкой замшей.

2. Рейку разкладывать и устанавливать точно по чертѣ долженъ самъ ни-
велировщикъ, а главное подѣ винтъ, во избѣжаніе раскола рейки, слѣдуетъ под-
кладывать дубовую или березовую подкладку, иначе рейки, при неосторож-

*) См. болѣе подробный расчетъ въ т. I «Железнодорожныя изы-
сканія и составленіе проекта жел. дороги» Г. Краевского, глава XVII и
т. II, стр. 193—307.

номъ съ ними обращеніи трескаются.—Реечники послѣ работы должны рейки но-
сить домой обязательно на рукахъ, отнюдь не допуская класть ихъ на повоз-
ки.—Въ обѣденное время въ полѣ, въ особенности во время дождя, рейки надле-
житъ ставить подъ крышу или въ тѣни подъ деревомъ.—Реечники не должны
мѣнять своихъ реекъ; хорошо если на рейкѣ съ боку помѣтить карандашомъ
имя рабочаго. При перевозкѣ рейки слѣдуетъ обертывать въ холстъ или чи-
стыя цыновки, дабы не стиралась краска и цифры.—Все это хорошо извѣстно
нивелировщикамъ, и опытные техники строго преслѣдуютъ всѣ эти указанія.

3. Вечеромъ, по окончаніи полевой работы надлежитъ самимъ инже-
рамъ или техникамъ, не торопясь, уложить всѣ инструменты въ ящики
соотвѣтственнымъ всегда образомъ, не допуская ни въ какомъ случаѣ при за-
крытіи нажатія крышки ящика. Во время обѣда въ полѣ нѣтъ надобности
укладывать инструменты въ ящики; достаточно, осадивъ крѣпче ножки тре-
ножника въ землю, закрыть ихъ чехломъ отъ пыли и дождя, а главное ста-
вить ихъ въ безопасномъ мѣстѣ отъ домашнихъ животныхъ и любопытства
прохожихъ.—Уходя съ работы домой рабочіе должны всѣ инструменты, также
и треноги нести на рукахъ.—Если путь далекъ и рабочіе очень устали, то
рабочимъ можетъ быть разрѣшено поѣхать домой на повозкѣ, но въ такомъ
случаѣ рейки, треноги, а тѣмъ болѣе ящики съ инструментами они обязаны,
подъ присмотромъ пикетажиста, держать все время пути на колѣняхъ, въ ру-
кахъ.—Если рейки и треноги класть на повозку безъ надлежащей, умѣлой
упаковки, то таковыя разбиваются, краска на рейкахъ стирается, а винты у
треногъ отъ тряски развинчиваются и теряются.

Перевозка геодезическихъ инструментовъ должна производиться при
соблюденіи возможной предосторожности, съ устраненіемъ сильныхъ сотрясе-
ній и ударовъ. Вообще всякій геодезическій инструментъ долженъ оставаться
на постоянномъ попеченіи пользующагося имъ техника, причемъ рабочіе упо-
требляются лишь для переноски ящиковъ съ инструментами.

Сборка для дѣйствія, какъ равно и укладка геодезическихъ инструмен-
товъ въ ящики, какъ выше сказано, рабочими не должна быть допускаема.

4. Уровни. Уровни, служащіе для установки геодезическихъ инструмен-
товъ, тѣмъ чувствительнѣе, чѣмъ точнѣе инструменты, а потому уровни
требуютъ постоянного наблюденія и неоднократной вывѣрки.

Перевозка инструментовъ, лучи солнца, сильный вѣтеръ, внезапное измѣ-
неніе температуры, а даже и дыханіе наблюдателя прямо на уровень при дѣй-
ствіи инструментомъ,—вотъ причины, влияющія на неустойчивость чувстви-
тельныхъ уровней, въ виду чего нельзя требовать отъ нихъ постоянной не-
измѣняемости.

Уровни, при всѣхъ поворотахъ вокругъ оси инструмента на 360° должны
показывать одно и то же отклоненіе пузырька. Подобная измѣнчивость отклоне-
ній въ такомъ случаѣ часто устраняется надлежащею чисткою и смазкою
оси инструмента.

Если помимо того, послѣ неоднократныхъ провѣрокъ уровня, пузырькѣк отклоняется отъ середины, то это указываетъ, что ось или выработалась, или поцарапалась; таковой инструментъ для точныхъ измѣреній не годится и долженъ быть переданъ въ починку механику, если самому технику не удается это исправить, хотя бы очисткой оси.

Надо имѣть въ запасѣ нѣсколько тщательно выбранныхъ уровней, чтобы замѣнять ими разбитые въ полѣ, что впрочемъ рѣдко случается. Замѣна уровня—операция очень не трудная.

Если уровень входитъ въ обдѣлку свободно и остается снизу зазоръ, то его можно поднять снизу бумагой или чѣмъ нибудь упругимъ, такъ чтобы уровень былъ прижатъ къ обдѣлкѣ верхнею своею частью съ дѣлениями. Концы уровня въ трубкѣ обыкновенно заливаются гипсомъ. Въ полѣ для этого вполне пригодны сургучъ, воскъ или пробка.

5. Винты. Существуетъ ложное мнѣніе, будто бы причина отклоненія уровней зависитъ отъ свободного движенія повѣрительныхъ или подъемныхъ винтовъ. Винты эти не должны шататься, а потому при нихъ имѣются зажимы, регулирующие ихъ ходъ, но вообще необходимо слѣдить, дабы винты имѣли свободное движеніе такъ, чтобы возможно было легко ими управлять. Въ противномъ случаѣ регулированіе и установка уровня будутъ затруднительны и даже совсѣмъ не возможны. Упомянутые винты необходимо чистить и смазывать для устраненія ихъ порчи.

Тѣ же самыя правила касаются и остальныхъ винтовъ, служащихъ для установки инструмента, а именно нажимныхъ и микрометренныхъ винтовъ.

Всѣхъ прочихъ винтовъ, которыми на глухо соединены отдѣльныя части инструмента, не слѣдуетъ трогать, дабы такимъ образомъ избѣгать разрегулировки инструмента.

При установкѣ въ горизонтальное положеніе инструментовъ слѣдуетъ всегда дѣйствовать винтами, равномерно держа ихъ на одной высотѣ и по возможности по срединѣ ихъ длины, дабы избѣжать переключиванія нарѣзки. Вообще всѣ вывѣрки надлежитъ дѣлать осторожно, такъ какъ винты нарѣзаны мелко и потому легко срѣзаются, въ особенности у сѣтки чересзмѣрное нажатіе этихъ винтовъ можетъ раздавить стекло, на которомъ начертана сѣтка. Съ микрометренными винтами и въ особенности кремольеркой слѣдуетъ обращаться очень осторожно. При малѣйшемъ треніи и сопротивленіи надлежитъ остановиться, и вычистить кисточкой нарѣзку и зубчатку, отнюдь не употребляя силу. Послѣ работы становой винтъ и боковыя у ноженъ треноги надлежитъ завинтить, въ противномъ случаѣ винты теряются, инструментъ расшатывается и даже можетъ сорваться и упасть со столика.

6. Круги съ дѣлениями. Лимбы и ноніусы должны быть очень чисто сохраняемы,—всякую пыль, могущую ихъ царапать и производить треніе, слѣдуетъ устранять мягкой бобровой кисточкой.

Лимбовъ и ноніусовъ развинчивать не слѣдуетъ; на случай искривленія какого-либо изъ нихъ, нужно инструментомъ отправить механику для починки, такъ какъ употребленіе такого инструмента влечетъ за собою дальнѣйшую его порчу.

Зрительная труба. Чтобы устранить параллаксъ окуляровъ въ зрительныхъ трубахъ, придется имѣть винтовое движеніе, которое позволяетъ приближать или удалять окуляръ отъ волосковъ, пока не увидимъ этихъ послѣднихъ точно изображенными черными и неподвижными. Эти паутинные волоски, надлежаще вытянуты и крѣпко приклеены, не должны подвергаться переѣмамъ температуры. Иногда, по желанію, главнымъ образомъ для инструментовъ, предназначенныхъ въ дальнія страны, паутина замѣняется сѣтками, нарѣзанными на шлифованномъ стеклѣ; это имѣетъ нѣкоторыя преимущества, но не вѣрно въ основаніи, потому что бесполезное введеніе отражающихъ и поглощающихъ свѣтъ плоскостей и срединъ противорѣчитъ основаніямъ устройства оптическихъ системъ.

Таковая стеклянная сѣтка имѣетъ еще тотъ недостатокъ, что будучи въ фокусѣ зрительной трубы (окуляра), показываетъ намъ въ увеличеніи малѣйшую пыль, попавшую на ея поверхность, а запотѣвшая портитъ эффектъ трубы даже съ наилучшими стеклами. Въ такихъ случаяхъ необходимо подвергнуть чисткѣ и самую стеклянную сѣтку, — что затруднительно и хлопотливо.

Чтобы добраться до таковой сѣтки нужно вынуть изъ зрительной трубы окуляръ, вывинтить малый винтикъ, направляющій его въ самомъ прорѣзѣ.

Иногда достаточно вычистить стеклянную сѣтку только съ наружной стороны, что можно сдѣлать не вынимая ея изъ зрительной трубы. Этимъ избѣгается вторичное регулированіе волосковъ.

Если стеклянная сѣтка запылена или запотѣвшая съ обѣихъ сторонъ, то надо ее вынуть изъ окуляра и тщательно вытереть совершенно чистой замшей или кускомъ чистаго полотна. Оставшіяся еще мелкія пылинки и волоски, не примѣченные невооруженнымъ глазомъ, нужно устранять небольшою мягкой, совершенно чистою, кисточкою, употребляя для контролированія этой работы тотъ же окуляръ.

Окуляръ и объективъ должны быть тоже сохраняемы въ чистотѣ. Для этой цѣли необходимо вытирать наружныя стекла, что если не поможетъ, надо ихъ вывинтить изъ зрительной трубы, для очистки съ внутренней стороны.

Здѣсь необходимо замѣтить, что вслѣдствіе эксцентричности каждаго объектива, всякое вывинчиваніе его изъ зрительной трубы, можетъ повлечь за собою необходимость новаго регулированія волосковъ.

Во время производства полевыхъ работъ часто приходится замѣнять волоски. Они рвутся большею частью когда приходится вынимать окуляръ для чистки стеколъ. Образующаяся вслѣдствіе тренія металлическая пыль про-

исходить отъ стирания окраски внутренности трубы, она садится на стекла и мѣшаетъ визированію. Соръ этотъ иногда садится на волоски, такъ что вслѣдствіе этого ихъ приходится мѣнять. При навыкѣ замѣна волосковъ требуетъ времени не болѣе 20-ти минутъ, но эта потеря времени и труда съ избыткомъ вознаграждается успѣшностью дальнѣйшей работы, такъ какъ хорошо натянутые волоски составляютъ существенное условіе отчетливости визирования и чтенія по рейкѣ.

Чтобы натянуть волоски, надо, вынувъ окуляръ, отвинтить ту металлическую рамку, на которой они натягиваются. Счистивъ осторожно лакъ, которымъ къ рамкѣ прикрѣпляются концы волосковъ, легко замѣтить два діаметральныхъ прорѣза, назначенныхъ къ помѣщенію въ нихъ волосковъ; если этихъ прорѣзовъ нѣтъ, то ихъ не трудно сдѣлать. Для этого на листѣ бумаги тщательно вычерчивается по циркулю окружность и въ ней двѣ взаимноперпендикулярныя линіи длиной, равной радіусу вѣншей окружности рамки. Тогда рамка тщательно укладывается на эти линіи такъ, чтобы положеніе ея приблизительно соответствовало тому, какое она должна имѣть въ трубѣ, указаніемъ чему служатъ ввинчиваемые въ нее нажимные винты. На рамку надо осторожно наложить гибкую линейку такъ, чтобы концы ея совпали съ одной изъ пересекающихся линій, и тогда на металлической закраинѣ рамки, острой иглой слѣдуетъ прочертить линіи; тоже самое по направлению другой линіи. Затѣмъ можно приступить къ наложенію волосковъ.

Лучшимъ матеріаломъ для волосковъ служить паутина, но болѣе частью, какъ болѣе прочная, — шелковая нить. Для этого надо всегда имѣть въ запасѣ нити сырцевого шелка; если же ихъ подъ руками не найдется, то годится всякая шелковая нить, хотя бы добытая изъ шелковой ткани. Обыкновенно продажный шелкъ составляется изъ нѣсколькихъ нитей шелкопряда; на волоски же годится только натуральная нить, такъ какъ соединеніе двухъ или нѣсколькихъ нитей черезъ окуляръ будетъ слишкомъ толсто. Нить прикрѣпляютъ концами къ раскрытому дюйма на три циркулю, къ ножкамъ котораго нить и прикрѣпляется помощью воска или сургуча. Когда оба конца нити укрѣплены, тогда надо раздвинуть нѣсколько ножки циркуля, съ нѣкоторой осторожностью, чтобы нить не лопнула. Когда нить хорошо натянута, что можно достигнуть хотя бы и порвавъ предварительно нѣсколько нитей, то она, вмѣстѣ съ циркулемъ, укладывается осторожно въ прорѣзы. Для закрѣпленія волосковъ лучше всего употреблять спиртовый лакъ, который переносится въ видѣ маленькой капли помощью иглы. Пока лакъ на мѣстѣ не высохнетъ, не надо трогать циркуль. Хорошій лакъ сохнетъ быстро и когда онъ высохъ, то концы нити обрѣзываютъ ножницами. Второй волосокъ, перпендикулярно къ первому, натягивается точно также. Топографы сами устраиваютъ дальномѣръ, причемъ отношеніе, т. е. коэффициентъ A (см. описаніе дальномѣра) берутъ произвольное 50, 100, 200 и въ рѣдкихъ случаяхъ, при хорошей трубѣ болѣе 200.

8. Буссоль. Быстрое опусканіе стрѣлки на штифтъ производитъ скорое изнашиваніе сего послѣдняго. Поврежденный такимъ образомъ штифтъ царапаетъ камень иголки, отъ чего происходитъ треніе обоихъ частей, вредно влияющее на чувствительность прибора.

По той же причинѣ необходимо избѣгать всякаго лишняго движенія магнитной стрѣлки, а тѣмъ болѣе наклоненія инструмента, когда стрѣлка въ движеніи. По окончаніи наблюденія стрѣлка должна быть немедленно приподнята. Для этой цѣли буссоль должна быть снабжена подъемнымъ винтомъ, служащимъ для медленнаго опусканія иголки. Поднятую стрѣлку надлежитъ всегда закрѣплять зажимнымъ винтомъ, отпуская ее лишь при спятіи показанія на стоянкѣ угла. Это обстоятельство очень важно; оно обыкновенно легко упускается изъ виду и забывается, почему рабочий, который носитъ инструментъ, долженъ обязательно напоминать на каждомъ углу ведущему линію, если онъ позабудетъ зажать стрѣлку; рабочий, не долженъ имѣть права снимать инструментъ пока стрѣлка не зажата.

Стекло у буссоли снимается; для этого надо вынуть круглую проволочную рамку, которой стекло прижато. Стрѣлку, въ случаѣ надобности, можно самому намагнитить и даже сдѣлать новую.

Въ случаѣ замѣченной большой неточности дѣйствія магнитной стрѣлки лучше отослать буссоль механику для починки. Вставка запасныхъ иглокъ и пицлей самимъ наблюдателемъ точно также слишкомъ затруднительна. Только въ крайнихъ случаяхъ, вдали отъ ближайшихъ центровъ, покупка таковыхъ запасныхъ частей оправдывается.

Точно также трудно надлежитъ исправить стрѣлку намагничиваніемъ, такъ какъ причина нечувствительности ея чисто механическаго свойства отъ изношенія штифта и камня.

Вообще развинчивать буссоль безъ крайней надобности не слѣдуетъ, лучше сразу передать весь инструментъ въ починку специалисту.

9. Оси инструментовъ. Развинчиваніе и вообще разборка геодезическихъ инструментовъ на части допускается лишь въ крайнихъ случаяхъ. При встрѣтившейся надобности развинтить данный инструментъ, необходимо имѣть въ виду указанные ниже условія:

Главная часть всякаго геодезическаго инструмента это его ось. При наилучшемъ состояніи всѣхъ остальныхъ частей, инструментъ не можетъ дѣйствовать правильно, если ось его не въ порядкѣ.

Инструментъ долженъ свободно вращаться около своей оси, — если вращеніе затруднительно, что въ большинствѣ случаевъ происходитъ отъ застыванія смазки, недостатка ея или затертости оси, ее слѣдуетъ разобрать, очистить и вновь смазать. Для этого нужно гайку, находящуюся на концѣ оси, отвинтить специальнымъ ключемъ, обыкновенно придаваемымъ къ инструменту, если же его нѣтъ, то остроконечными щипцами или отверткой, смотря по конструкціи, послѣ чего ось, съ соединенными съ нею частями ип-

струмента, легко вынимается. Таковую разборку слѣдуетъ исполнять въ комнатѣ, а не на воздухѣ, дабы избѣгнуть нанесенія пыли на внутренніе части инструмента. Опытный глазъ съ вѣшняго вида разобранныхъ частей можетъ заключить о причинѣ тугого хода оси, будетъ ли это отсутствіе смазки, засореніе или затертость. Всякая пыль, соръ, а также и старая смазка, должны быть совершенно устранимы кускомъ мягкаго полотна, сначала насыщеннаго керосиномъ, признаннымъ наилучшимъ для этой цѣли средствомъ; послѣ чего всѣ части должны быть чистымъ полотномъ тщательно вытерты. Эту очистку откладывать не слѣдуетъ во избѣжаніе большой порчи. Если замѣтимъ на оси или во втулкахъ слѣды затертости (царапины), инструментъ долженъ быть переданъ механику—такъ какъ въ подобномъ случаѣ возобновленіе смазки недостаточно и ничего не поможетъ. Впрочемъ, какъ ниже сказано, опытные техники помощью крокуса умѣючи полируютъ затертость.

Передъ новой смазкой слѣдуетъ еще разъ ось и втулки какъ можно аккуратно вытереть мягкой замшей или старымъ чистымъ полотномъ, внимательно слѣдя, дабы мельчайшія пылинки или волоски не остались на оси и на втулкѣ. По этой причинѣ вата и хлопчатая бумага, оставляющія на поверхности волоски, не пригодны.

Родъ употребляемой смазки имѣетъ не маловажное значеніе, —лучше всего употреблять тотъ сортъ масла, который употребляетъ фабрика. За неимѣніемъ соответственной смазки допускается масло, употребляемое часовыхъ дѣлъ мастерами. Масло слѣдуетъ наносить любую чистою пальчиковъ каплями на ось, съ 3-хъ или 4-хъ сторонъ всей ея поверхности, а также и на боковой зазоръ; затѣмъ необходимо ось положить на свое мѣсто и повернуть нѣсколько разъ, одновременно вкладывая и вынимая ее, дабы масло разошлось по всей поверхности. Излишекъ смазки вредитъ оси, не позволяя ей хорошо прилегать ко втулкѣ.

Особенно зимой смазываніе должно быть самое умѣренное, потому что всякая смазка застывая сгущается и вмѣсто пользы приноситъ вредъ. Нѣкоторые техники употребляютъ для смазки чистый вазелинъ, —онъ не такъ пригоденъ и на сколько возможно долженъ быть замѣненъ чистымъ масломъ.

При двухъ концентрическихъ осяхъ напр., при повторительныхъ теодолитахъ, каждую ось слѣдуетъ смазывать отдѣльно. То же самое касается и колецъ съ нажимными и микрометрическими винтами.

Если по исполненіи очистки и смазки ходъ инструмента остался попрежнему затруднительнымъ, то причина неточности другая и ее можетъ устранить только специалистъ-механикъ.

Въ инструментахъ замѣчается иногда коловращеніе, т. е. расшатываніе оси во втулкѣ. Инструментомъ можно работать въ теченіе многихъ лѣтъ безъ образованія замѣтнаго коловращенія; получается же оно вслѣдствіе того, что при переноскѣ инструмента отъ одной стоянки до другой, было упущено закрѣпленіе оси, причемъ труба, перевѣшиваясь и качаясь, прола-

водила удары, образовавшіе зазоръ между осью и втулкой. Въ такомъ случаѣ слѣдуетъ разобрать и осмотрѣть его ось. Если то утолщеніе оси, которое находится какъ выступъ въ верхней ея части втулки при вращеніи скользитъ по ней, то иногда достаточно бываетъ подпилить немного выступающій верхъ втулки, —тогда ось опускается ниже, зазоръ уничтожается, а съ нимъ прекращается и коловращеніе. Иногда для этого достаточно бываетъ напудрить ось и втулку сверху крокусомъ и пришлифовать ихъ верхнюю поверхность вращеніемъ. Не бѣда, если крокусъ попадетъ съ боковъ между осью и втулкой. Разумѣется, все это возможно, пока коловращеніе не достигло большой степени; въ послѣднемъ случаѣ нужно инструментъ послать къ мастеру. Предлагаемую нами здѣсь починку надо дѣлать только въ случаѣ послѣдней крайности и при томъ очень осторожно.

Исправленіе иныхъ поврежденій инструментовъ, будь это поломка треноги, разрывъ цѣпи, поломка рейки и пр., не затруднительно и объ нихъ говорить излишне.

10. Общія указанія. Какъ мы уже выше сказали, вывѣренный инструментъ при умѣломъ и бережливомъ съ нимъ обращеніи можетъ служить многіе годы. Порча инструментовъ происходитъ не только отъ перевозки, но и отъ неосторожнаго съ ними обращенія при употребленіи, а также вслѣдствіе слишкомъ частой, напрасной повѣрки инструмента, которая можетъ довести его до разстройства, почему излишнихъ повѣрокъ и поправокъ слѣдуетъ избѣгать.

Въ дождливое время слѣдуетъ работать подъ зонтикомъ, а при переноскѣ прикрывать инструментъ чехломъ, а трубу снимать и держать спрятанною въ рукавъ или подъ пальто.

Зубчатка, выдвигающая окуляръ нивелира, часто портится только по недосмотру. Если она установлена на мѣстѣ и движеніе трубки идетъ правильно, то зубцы служатъ долго. Зубчатку надо сохранять въ большой чистотѣ и выдвигать окуляръ только при помощи зубчатки, слегка лишь способствуя этому лѣвой рукой, держа за окуляръ. Достаточно произойти случайной порчѣ въ одномъ зубцѣ и затруднительность перемѣщенія окуляра можетъ усилиться до того, что нельзя будетъ производить его безъ нѣкоторыхъ усилій и тогда зубчатка можетъ совершенно испортиться, почему въ такихъ случаяхъ зубчатку слѣдуетъ немедленно очистить кистью.

При пользованіи инструментами надо избѣгать малѣйшихъ ударовъ и толчковъ. Осаживаніе ножекъ треногъ надо производить плавнымъ нажатіемъ, ничуть не допуская удара. При поворачиваніи зрительной трубы надо употреблять пару силъ, т. е. производить поворотъ двумя руками. При поворачиваніи алидаднаго круга въ гониометрѣ и пантометрѣ надлежитъ, вращая правой рукой винтъ находящійся внизу лимба, лѣвой рукой слегка помогать этому движенію, держа пальцами съ обоихъ боковъ алидадный кругъ.

При переноскѣ инструментовъ во время работы со стоянки на стоянку

ось обязательно должна быть надлежаще закреплена станковым винтомъ, а также зрительная труба и стрѣлка.

Ящики. Ящики для упаковки геодезическихъ инструментовъ должны быть постоянно сохраняемы въ полной исправности, а такъ какъ вообще ящики выдѣлываются изъ дерева, то они со временемъ, вслѣдствіе переменъ влажности воздуха и температуры, подвергаются неизбежной порчѣ.

Особенное вниманіе слѣдуетъ обращать на исправность внутренней упаковки въ ящикѣ, особенно въ случаѣ перевозки на лошадяхъ, отъ которой въ значительной мѣрѣ зависитъ надлежащая сохранность инструмента.

Выписка изъ Техническихъ условій первостепенныхъ желѣзныхъ дорогъ М. П. С. жур. № 129 отъ 1899 г.

§ 7. Предѣльная крутизна уклоновъ продольнаго профиля дороги и условія проектированія сего профиля. Предѣльная крутизна уклоновъ продольнаго профиля дороги должна соответствовать мѣстнымъ условіямъ и предстоящему по дорогѣ движенію и должна быть, въ обоихъ направленіяхъ дороги, не свыше 0,008 при совпаденіи съ закругленіями радіусомъ не менѣе 300 сажень. См. таб. X стр. 50 данныя для Сибирской жел. дороги.

Примѣчаніе. Въ тоннеляхъ наибольшій уклонъ долженъ составлять не болѣе $\frac{2}{3}$ отъ допущеннаго наибольшаго уклона на открытыхъ частяхъ дороги.

§ 9. Подъемы круче 0,002 сплошные или слѣдующіе одинъ непрерывно за другимъ, не должны представлять, въ общей сложности, возвышенія выше точки надъ низшею болѣе 25 сажень. Съ этою цѣлью сплошные подъемы круче 0,002 должны быть подраздѣлены площадками: горизонтальными, длиною не менѣе 200 сажень, или со склономъ не круче 0,002 длиною не менѣе 250 сажень. Площадки должны быть распределены такимъ образомъ, чтобы возвышеніе одной площадки надъ другою съ ней смежною было не болѣе 25 сажень.

§ 11. Предѣльная длина станціонныхъ и разъѣздныхъ площадокъ. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ расположена станція, продольный профиль дороги долженъ представлять горизонтальную площадку. Длина этой площадки зависитъ отъ класса станціи (§ 21). На станціяхъ I-го класса длина эта должна соответствовать проекту расположенія станціи, составленному въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, а на станціяхъ прочихъ классовъ должна быть: на станціяхъ II-го класса—не менѣе 600 саж. и на станціяхъ низшихъ классовъ не менѣе 500 саж., если на станціи предположено паровозное депо, и не менѣе 450 сажень, если на станціи паровознаго депо не назначено. Площадки приготовленныя для разъѣздовъ могутъ быть расположены и на укло-

нахъ, но не круче 0,002; означенныя площадки должны быть длиною не менѣе 400 сажень.

Примѣчаніе. Въ тѣхъ случаяхъ, когда товарная станція устраивается внѣ главнаго пути, длина площадки подъ пассажирскую станцію можетъ быть соответственно уменьшена.

§ 12. Предѣльные радіусы закругленной дороги и условія проектированія дороги въ планѣ. Наименьшій радіусъ закругленій дороги опредѣляется вообще въ 300 сажень, но въ случаяхъ необходимости, оправданныхъ настоящими вариантами, радіусъ этотъ можетъ быть уменьшенъ до 250 сажень на перегонахъ между станціями и до 200 сажень при подходѣ къ станціямъ и другимъ остановочнымъ пунктамъ, а также вблизи центровъ населенія и промышленности, при пересѣченіи рѣкъ и при обходѣ какихъ-либо препятствій.

§ 13. Совпаденіе закругленій съ уклономъ предѣльной крутизны допускается лишь при радіусахъ закругленій въ 300 сажень и болѣе. Если для закругленія допущенъ радіусъ менѣе 300 сажень, то крутизна, совпадающая съ закругленіемъ, предѣльнаго уклона должна быть соответственно уменьшена, согласно установленнымъ Министерствомъ Путей Сообщенія правиламъ. См. таб. X стр. 50.

§ 14. Между двумя закругленіями, направленными въ противоположныя стороны, если оба эти закругленія сдѣланы по дугѣ круга и радіусъ хотя одной изъ нихъ менѣе 1.000 сажень, должна быть, съ цѣлью устройства вполнѣ слѣдствія переходныхъ кривыхъ, помѣщена прямая вставка, согласно таб. VII.

§ 42. Мосты и путепроводы. На уклонахъ свыше 0,001 и на закругленіяхъ устройство мостовъ и путепроводовъ допускается лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда общее отверстіе этихъ сооруженій не превышаетъ 7 сажень, или когда мостъ или путепроводъ, хотя и имѣетъ общее отверстіе болѣе 7 сажень, но состоитъ изъ отдѣльныхъ пролетовъ, длиною не болѣе 5 сажень каждый; при этомъ фермы моста располагаются горизонтально, а необходимый уклонъ достигается частью увеличеніемъ толщины поперечинъ, частью приклепываніемъ подкладокъ подъ поперечины.

Совпаденіе на мостахъ или путепроходахъ уклоновъ съ закругленіями допускается лишь при уклонѣ не превышающемъ 0,006, и при закругленіи, имѣющемъ радіусъ не менѣе 300 сажень, или при иномъ соответственномъ сочетаніи уклона съ закругленіемъ.

Если общее отверстіе моста или путепрохода превосходитъ 7 сажень или если отдѣльные пролеты этихъ сооруженій болѣе 5 сажень, то мостъ или путепроводъ должны быть устроены на прямой горизонтальной площадкѣ при уклонѣ не свыше 0,001, продолжающихся въ каждую сторону отъ задней грани передней стѣнки устоя моста на длину не менѣе 12 сажень.

Инструкція для производства желѣзнодорожных изысканій ¹⁾.

§ 1. Технические условия. При производствѣ изысканій начальники партій должны руководствоваться препровождаемыми имъ техническими условиями, утвержденными для данной дороги Министерствомъ Путей Сообщенія.

§ 2. Предметъ изысканій, изложенъ въ т. I, стр. 178—181.—Реконвизиции должны быть произведены по всѣмъ избраннымъ направленіямъ, въ достаточномъ количествѣ, такъ, чтобы при наименьшей тратѣ на нихъ времени онѣ возможно полнѣе изслѣдовали мѣстность. (Подробности т. I, стр. 182—252).

§ 3. Предметъ технических изслѣдованій. Технические изысканія должны состоять:

- а) въ выборѣ и обозначеніи на мѣстѣ наивыгоднѣйшаго направленія линіи желѣзной дороги, между указанными пунктами;
- б) въ точномъ измѣреніи на мѣстѣ длины линіи и ея вѣтвей;
- в) въ производствѣ нивелировокъ, вдоль оси желѣзной дороги для опредѣленія продольнаго профиля ея;
- г) въ собраніи необходимыхъ техническихъ данныхъ, для полного уясненія проекта и для полного сужденія о тѣхъ условіяхъ, при которыхъ всего выгоднѣе выполнить сооруженіе данной желѣзной дороги;
- д) въ подробномъ описаніи мѣстности и направленія проектируемыхъ линій—и
- е) въ собраніи данныхъ для проектировки всѣхъ дополнительныхъ работъ: отводныхъ канавъ, бермъ, подсыпокъ и пр.

§ 4. Разбивка линіи. Направленіе линіи должно быть опредѣлено относительно странъ свѣта. Линія желѣзной дороги должна быть разбита чрезъ каждыя 50 саж. пикетами, которые обозначаются на мѣстѣ кольями съ нумерами по порядку и, кромѣ того, обозначаются промежуточные точки, обрисовывающія рельефъ грунта. Углы пересѣченія двухъ прямыхъ должны обозначаться врываемыми въ землю столбиками, длиною 0,40 саж. и толщиною въ 0,04 саж.; на каждомъ угловомъ столбѣ должны быть обозначены величины: угла (вѣшняго), радіуса закругленія, разстоянія до начала тангенса и румбъ, а также при окончательныхъ изысканіяхъ величины: тангенса и кривой. (Подробности: т. I, стр. 34—142).

Измѣреніе длины линіи и нивелировка въ мѣстахъ ровныхъ и гористыхъ, должны производиться по кривымъ, заранѣе разбитымъ.

§ 5. Полевые журналы. Пикетажные, нивелировочные и др. журналы

¹⁾ Выработанная на основаніи лучшихъ новѣйшихъ инструкцій казенныхъ изысканій и требованій Министерства П. С. см. подробности въ книгѣ инж. Краевскаго: «Желѣзнодорожные изысканія и составленіе проекта жел. дороги» 1902 г.

и книжки со всѣми внесенными въ нихъ данными, повѣренными начальникомъ партіи, считаются документомъ. Полевые журналы должны вести и сохраняться въ совершенной полнотѣ и чистотѣ согласно указаній, т. I, стр. 46, 347, 544—547.

Пикетажъ (измѣреніе линіи) долженъ быть произведенъ во всемъ согласно данныхъ, т. I, стр. 41. Нивелировка трассированной линіи должна производиться непременно двумя нивелировщиками. Разность обѣихъ нивелировокъ не должна быть болѣе 0,005 на одну версту. По окончаніи работъ каждаго дня долженъ быть обязательно вычерченъ на графленой бумагѣ продольный профиль, на который также должны быть означены всѣ особенности пройденной мѣстности и планъ трассированной и проинивелированной линіи, т. е. прямые и кривые части линіи съ означеніемъ длины кривыхъ тангенсовъ, радіусовъ и величинъ вѣншихъ угловъ.

Барометрическія нивелировки должны быть произведены (въ самомъ ограниченномъ количествѣ) согласно указаній стр. 236.

Уходъ за инструментами и содержаніе таковыхъ должно строго соответствовать требованіямъ, даннымъ въ т. IV, ст. 14—22.

§ 6. Вставка. Между двумя закругленіями, направленными въ разныя стороны, если радіусъ хотя бы одной изъ нихъ менѣе 1000 саж., должна быть сдѣлана прямая вставка согласно табл. VII ¹⁾.

§ 7. Поперечный профиль для подсчета земляныхъ работъ. Тамъ, гдѣ мѣстность имѣетъ поперечный склонъ въ $\frac{1}{2}$ и болѣе, должны быть сняты поперечные профили во всѣхъ тѣхъ пикетныхъ и промежуточныхъ точкахъ, при которыхъ замѣтно измѣняется характеръ поперечнаго склона мѣстности ²⁾.

§ 8. Выборъ линій по горизонталямъ. Въ мѣстности очень трудной, гористой приходится прибѣгать къ плану горизонталей. Иногда планъ этотъ прямо необходимъ. При этихъ работахъ необходимо соблюдать правило: по окончаніи работъ каждаго дня, дѣлать подсчетъ высотъ опредѣленныхъ поперечными профилями, съ означеніемъ сказанныхъ высотъ на особомъ листѣ бумаги и проектированіемъ согласно полученнымъ высотамъ окончательной линіи. Линія спроектированная съ плана горизонталей восстанавливается на грунтѣ. Въ мѣстности недоступной, утесистой линіи восстановленіе и разбивка линіи съ плана горизонталей, можетъ быть оставлена до производства окончательныхъ изысканій подъ постройку ³⁾.

§ 9. Геологическія изслѣдованія. Для выясненія глубины заложенія фундаментовъ сооруженій должны быть собраны данныя о глубинѣ промерзанія почвы. На переходахъ черезъ болота, въ выемкахъ, тоннеля должны быть произведены зондировки и геологическія изслѣдованія ⁴⁾.

¹⁾ Подробности т. I, стр. 326.

²⁾ Подробности т. I, стр. 361—366.

³⁾ Подробности т. I, стр. 358—361; 366—372; 539.

⁴⁾ Согласно указаній т. I, стр. 24—31; 549—557.

§ 10. **Репера:** въ началѣ и концѣ линіи, а равно каждыя 2 или 3 версты вблизи постоянныхъ предметовъ, какъ-то искусственныхъ сооружений, церквей, зданій, мельницъ, деревень или врытыхъ столбовъ, по сторонамъ главной линіи должны выбираться постоянныя точки (репера). Т. I, стр. 92; 331.

§ 11. **Расчетъ величины отверстій искусственныхъ сооружений**¹⁾.

а) Для опредѣленія отверстій для бассейновъ до 50 кв. верстъ, необходимо произвести слѣдующія работы:

1) Вычислить по картѣ бассейны въ квадратныхъ верстахъ, а гдѣ возможно—обходомъ;

2) снять уклонъ русла протѣкомъ его и нивелировкой вверхъ на 100 с. и внизъ на 50 сажень;

3) снять общее паденіе тальвега отъ искусственнаго сооруженія до водораздѣла на мѣстности или по картѣ съ горизонталями (или высотами);

4) снять подробный поперечный профиль русла (живое сѣченіе) съ прилежащими берегами, въ обѣ стороны отъ потока на такое разстояніе, чтобы на профилѣ можно было вычертить весь разливъ высокихъ водъ, при этомъ, если профиль бассейна на самой линіи неблагопріятный, т. е. съ очень низкими или пологими берегами, слѣдуетъ снять добавочный профиль гдѣ либо выше или ниже по теченію, гдѣ берега болѣе крутые;

б) опредѣлить горизонтъ высокихъ водъ опросомъ мѣстныхъ жителей или изслѣдованіемъ береговъ, гдѣ отлагаются во время разлива характерныя наносы, или по другимъ признакамъ;

6) для искусственныхъ сооружений на рѣкахъ съ постояннымъ теченіемъ и бассейнами болѣе 50 кв. верстъ, необходимо опредѣлить всѣ данныя согласно указанія т. I, стр. 469 и т. III, стр. 135—140.

Горизонтъ высокихъ водъ и другіе горизонталы должны быть сняты и представлены отдѣльными актами согласно инструкціи т. I, стр. 341—346.

§ 12. **Водоснабженіе.** Для опредѣленія водоснабженія станціи, должны быть собраны данныя согласно указаній т. I, стр. 423—446.

§ 13. **Дополнительныя работы.** Должны быть собраны данныя для всѣхъ дополнительныхъ сооружений и работъ, вызываемыхъ мѣстными условіями, путемъ продольной и поперѣчной нивелировкой, снятіемъ плановъ и проч. Геологическія изслѣдованія согласно указаніямъ. Т. I, стр. 549.

§ 14. **Строительные матеріалы и рабочая сила; статистическія и экономическія данныя и пр.** должны быть собраны согласно указаній т. I, стр. 340; 547.

§ 15. **Составленіе прента** согласно инструкцій т. I, стр. 320; 577—630 должно быть исполнено на сколько возможно на мѣстѣ во время производства полевыхъ геодезическихъ работъ.

§ 16. **Денежная отчетность.** См. инструкцію т. III, стр. 223²⁾.

¹⁾ Инструкція для производства наблюденій надъ водами рѣкъ, рѣчекъ и овраговъ и для опредѣленія отверстій см. т. III, стр. 200—209.

²⁾ Инструкція по дѣлу посѣвовъ, просѣкъ и отчужденія земель, т. III, стр. 92—93. Циркуляръ № 1462 тамъ же, стр. 80.

ТАБЛИЦЫ.

Т а б л и ц а I.

Поправки для наклонныхъ линій.

Уголъ па- клоненія.	Д л и н а н а к л о н н о й л и н і и .										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100
	П о п р а в к а в ь с а ж е н і я х ь .										
10'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,004
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,007
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,011
1°	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,015
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,061
3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,137
4	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,244
5	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,381
6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,548
7	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,745
8	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,973
9	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	я т . д .
10	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	
11	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,18	
12	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22	
13	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	
14	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	
15	0,03	0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,24	0,27	0,31	0,34	
16	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	
17	0,04	0,09	0,13	0,17	0,22	0,26	0,31	0,35	0,39	0,44	
18	0,05	0,10	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49	
19	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	0,49	0,54	
20	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	
21	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,46	0,53	0,60	0,66	
22	0,07	0,15	0,22	0,29	0,36	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	
23	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	
24	0,09	0,17	0,26	0,35	0,43	0,52	0,61	0,69	0,78	0,86	

Уголъ па- клоненія.	Д л и н а н а к л о н н о й л и н і и .										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100
	П о п р а в к а в ь с а ж е н і я х ь .										
25°	0,09	0,19	0,28	0,37	0,47	0,56	0,66	0,75	0,84	0,94	
26	0,10	0,20	0,30	0,40	0,51	0,61	0,71	0,81	0,91	1,01	
27	0,11	0,22	0,33	0,44	0,54	0,65	0,76	0,87	0,98	1,09	
28	0,12	0,23	0,35	0,47	0,59	0,70	0,82	0,94	1,05	1,17	
29	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	
30	0,13	0,27	0,40	0,54	0,67	0,80	0,94	1,07	1,21	1,34	
31	0,14	0,29	0,43	0,57	0,71	0,86	1,00	1,14	1,28	1,43	
32	0,15	0,30	0,46	0,61	0,76	0,91	1,06	1,22	1,37	1,52	
33	0,16	0,32	0,48	0,64	0,81	0,97	1,13	1,29	1,45	1,61	
34	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,54	1,71	
35	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,45	1,63	1,81	
36	0,19	0,38	0,57	0,76	0,95	1,15	1,34	1,53	1,72	1,91	
37	0,20	0,40	0,60	0,81	1,01	1,21	1,41	1,61	1,81	2,01	
38	0,21	0,42	0,64	0,85	1,06	1,27	1,48	1,70	1,91	2,12	
39	0,22	0,45	0,67	0,89	1,11	1,34	1,56	1,78	2,01	2,23	
40	0,23	0,47	0,70	0,94	1,17	1,40	1,64	1,87	2,11	2,34	
41	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45	
42	0,26	0,51	0,77	1,03	1,28	1,54	1,80	2,06	2,31	2,57	
43	0,27	0,54	0,81	1,08	1,34	1,61	1,88	2,15	2,42	2,69	
44	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,97	2,25	2,53	2,81	
45	0,29	0,59	0,88	1,17	1,46	1,76	2,05	2,34	2,64	2,93	

Въ первой графѣ таблицы вписаны величины угловъ наклоненія; въ слѣдующихъ графахъ помѣщены разности, указывающія насколько наклонныя линіи длиною въ 1, 2, 3, 4... саж. больше своей горизонтальной проекціи.

Пусть измѣрена линія въ 50 саж., пролегающая по покатости съ угломъ наклоненія = 20°; опредѣлить ея проекцію?

Смотрятъ по таблицѣ — какая поправка соотвѣтствуетъ углу наклоненія въ 20°, для 10-ти саж. множатъ ее на число цѣпей и, вычитая произведеніе изъ истиннаго разстоянія, получаютъ проекцію данной линіи, т. е.: = 50 — (0,60.5) = 47 сажениамъ.

Таблица II.

П о д с ч е т ь к р и в ы х ь.

Уголь.	Тангенсъ Т _у .	Кривая К.	2 Т _у -К.	Бисектриса.	Уголь.	Тангенсъ Т _у .	Кривая К.	2 Т _у -К.	Бисектриса.
Р а д и у с ь 125.									
15	16,46	32,725	0,188	1,079	16	24,59	48,869	0,320	1,720
16	17,57	34,907	0,228	1,228	17	26,15	51,924	0,384	1,943
17	18,68	37,088	0,274	1,388	18	27,72	54,978	0,456	2,181
18	19,80	39,270	0,326	1,558	19	29,29	58,032	0,538	2,433
19	20,92	41,452	0,384	1,738	20	30,86	61,087	0,627	2,700
20	22,04	43,633	0,449	1,928	21	32,43	64,141	0,728	2,980
21	23,17	45,815	0,520	2,129	22	34,02	67,195	0,838	3,275
22	24,30	47,996	0,599	2,339	23	35,60	70,249	0,959	3,585
23	25,43	50,178	0,685	2,561	24	37,20	73,304	1,091	3,909
24	26,57	52,360	0,779	2,792	25	38,80	76,358	1,235	4,249
25	27,71	54,541	0,883	3,035	Р а д и у с ь 200.				
26	28,86	56,723	0,994	3,288	12	21,02	41,888	0,154	1,102
27	30,01	58,905	1,115	3,552	13	22,79	45,379	0,195	1,294
28	31,17	61,087	1,245	3,827	14	24,56	48,869	0,245	1,502
29	32,33	63,268	1,387	4,112	15	26,33	52,360	0,301	1,726
30	33,49	65,450	1,537	4,409	16	28,11	55,851	0,365	1,965
Р а д и у с ь 150.									
15	19,75	39,270	0,226	1,294	17	29,89	59,341	0,439	2,221
16	21,08	41,888	0,274	1,474	18	31,68	62,832	0,522	2,493
17	22,42	44,506	0,329	1,666	19	33,47	66,323	0,614	2,781
18	23,76	47,124	0,391	1,870	20	35,27	69,813	0,718	3,085
19	25,10	49,742	0,461	2,086	21	37,07	73,304	0,832	3,406
20	26,45	52,360	0,538	2,314	22	38,88	76,794	0,958	3,743
21	27,80	54,978	0,624	2,554	23	40,69	80,285	1,096	4,097
22	29,16	57,596	0,718	2,807	24	42,51	83,776	1,247	4,468
23	30,52	60,214	0,822	3,073	25	44,34	87,266	1,412	4,856
24	31,88	62,832	0,935	3,351	Р а д и у с ь 250.				
25	33,25	65,450	1,059	3,642	10	21,87	43,633	0,011	0,955
26	34,63	68,068	1,192	3,946	11	24,77	47,997	0,147	1,156
27	36,01	70,686	1,338	4,262	12	26,28	52,360	0,192	1,377
28	37,40	74,304	1,494	4,592	13	28,48	56,723	0,245	1,617
29	38,79	75,922	1,663	4,935	14	30,70	61,087	0,305	1,877
30	40,19	78,540	1,845	5,291	15	32,91	65,449	0,377	2,157
Р а д и у с ь 175.									
13	19,92	39,706	0,171	1,132	16	35,14	69,813	0,457	2,455
14	21,48	42,761	0,214	1,314	17	37,36	74,177	0,549	2,776
15	23,04	45,815	0,263	1,510	18	39,60	78,540	0,652	3,116
					19	41,84	82,904	0,768	3,476
					20	44,08	87,266	0,898	3,856

Уголь.	Тангенсь Tg.	Кривая K.	2 Tg-K.	Биссектриса.	Уголь.	Тангенсь Tg.	Кривая K.	2 Tg-K.	Биссектриса.
21	46,34	91,630	1,040	4,258	30	80,38	157,080	3,690	10,582
22	48,60	95,092	1,198	4,678	31	83,20	162,316	4,079	11,323
23	50,86	100,356	1,370	5,122	32	86,02	167,552	4,495	12,090
24	53,14	104,720	1,558	5,584	33	88,86	172,788	4,940	12,884
25	55,42	109,082	1,766	6,070	34	91,72	178,024	5,415	13,707
26	57,72	113,446	1,988	6,576	35	94,59	183,260	5,919	14,559
27	60,02	117,810	2,230	7,104	36	97,48	188,496	6,456	15,439
28	62,33	122,174	2,490	7,654	37	100,38	193,732	7,025	16,348
29	64,66	126,536	2,773	8,224	38	103,30	198,968	7,629	17,286
30	66,99	130,900	3,074	8,818	39	106,24	204,203	8,268	18,254
31	69,33	135,263	3,399	9,435	40	109,19	209,340	8,942	19,253
32	71,69	139,626	3,746	10,075	Р а д и у с ь 400.				
33	74,05	143,990	4,117	10,738					
34	76,43	148,353	4,512	11,423	9	31,48	62,832	0,130	1,237
35	78,83	152,716	4,933	12,132	10	35,00	69,813	0,178	1,528
36	81,23	157,080	5,380	12,865	11	38,52	76,794	0,237	1,850
37	83,65	161,443	5,854	13,623	12	42,04	83,776	0,308	2,204
38	86,08	165,806	6,358	14,405	13	45,57	90,758	0,390	2,588
39	88,53	171,169	6,890	15,212	14	49,11	97,738	0,490	3,004
40	90,99	174,533	7,452	16,044	15	52,66	104,720	0,602	3,452

Р а д и у с ь 300.

10	26,25	52,360	0,133	1,146	16	56,22	111,702	0,730	3,931
11	28,89	57,596	0,177	1,388	17	59,78	118,682	0,878	4,442
12	31,53	62,832	0,230	1,652	18	63,35	125,664	1,044	4,986
13	34,18	68,068	0,294	1,941	19	66,94	132,646	1,228	5,562
14	36,84	73,304	0,367	2,253	20	70,53	139,626	1,436	6,170
15	39,50	78,540	0,451	2,588	21	74,14	146,608	1,664	6,812
16	42,16	83,776	0,548	2,948	22	77,75	153,588	1,916	7,486
17	44,84	89,012	0,658	3,332	23	81,38	160,570	2,192	8,194
18	47,52	94,248	0,782	3,740	24	85,02	167,552	2,494	8,936
19	50,20	99,484	0,922	4,172	25	88,68	174,532	2,824	9,712
20	52,90	104,720	1,076	4,625	26	92,35	181,514	3,180	10,522
21	55,60	109,956	1,248	5,108	27	96,03	188,496	3,567	11,366
22	58,31	115,192	1,436	5,614	28	99,73	195,477	3,985	12,245
23	61,04	120,428	1,644	6,146	29	103,45	202,458	4,436	13,160
24	63,77	125,664	1,870	6,702	30	107,18	209,440	4,919	14,110
25	66,51	130,900	2,118	7,284	31	110,93	216,421	5,439	15,097
26	69,26	136,136	2,384	7,892	32	114,70	223,402	5,994	16,120
27	72,02	141,372	2,679	8,524	33	118,49	230,384	6,587	17,179
28	74,80	146,708	2,988	9,184	34	122,29	237,365	7,220	18,276
29	77,59	151,844	3,326	9,870	35	126,12	244,346	7,893	19,412
					36	129,97	251,328	8,608	20,585

Уголь.	Тангенсъ Тг.	Кривая К.	2 Тг.-К.	Биссектриса.	Уголь.	Тангенсъ Тг.	Кривая К.	2 Тг.-К.	Биссектриса.
37	133,84	258,309	9,367	21,797	7	36,70	73,304	0,091	1,121
38	137,73	265,290	10,172	23,048	8	41,96	83,776	0,136	1,465
39	141,65	272,271	11,024	24,339	9	47,22	94,248	0,194	1,855
40	145,59	279,253	11,923	25,670	10	52,49	104,720	0,267	2,292
Р а д и у с ь 500.									
8	34,96	69,813	0,114	1,221	11	55,77	115,192	0,354	2,776
9	39,35	78,440	0,162	1,546	12	63,06	125,664	0,460	3,304
10	43,74	87,266	0,223	1,910	13	68,36	136,136	0,588	3,882
11	48,14	95,993	0,296	2,312	14	73,67	146,608	0,734	4,506
12	52,55	104,720	0,384	2,754	15	78,99	157,080	0,902	5,177
13	56,97	113,446	0,490	3,234	16	84,32	167,552	1,096	5,896
14	61,39	122,173	0,612	3,755	17	89,67	178,024	1,316	6,664
15	65,83	130,899	0,753	4,314	18	95,03	188,496	1,564	7,478
16	70,27	139,627	0,914	4,913	19	100,41	198,968	1,844	8,344
17	74,73	148,353	1,098	5,553	20	105,80	209,440	2,152	9,256
18	79,19	157,079	1,305	6,232	21	111,20	219,912	2,496	10,216
19	83,67	165,806	1,537	6,952	22	116,63	230,384	2,872	11,228
					23	122,07	240,856	3,288	12,292
					24	127,58	251,328	3,740	13,404

20	88,16	174,533	1,794	7,713	25	133,02	261,800	4,234	14,568
21	92,67	183,259	2,080	8,515	26	138,52	272,272	4,768	15,784
22	97,19	191,986	2,394	9,358	27	144,05	282,744	5,352	17,048
23	101,73	200,713	2,739	10,243	28	149,60	293,216	5,976	18,368
24	106,28	209,439	3,118	11,170	29	155,17	303,688	6,652	19,740
25	110,85	218,166	3,529	12,139	30	160,77	314,160	7,380	21,164
26	115,43	226,893	3,975	13,152	31	166,39	324,632	8,158	22,646
27	120,04	235,619	4,460	14,207	32	172,05	335,103	8,991	24,180
28	124,66	244,346	4,982	15,306	33	177,73	345,576	9,880	25,768
29	129,31	253,072	5,546	16,450	34	183,44	356,048	10,830	27,414
30	133,97	261,799	6,150	17,638	35	189,18	366,519	11,839	29,118
31	138,66	270,526	6,799	18,871	36	194,95	376,992	12,912	30,878
32	143,37	279,252	7,493	20,149	37	200,76	387,464	14,050	32,696
33	148,11	287,979	8,235	21,474	38	206,60	397,935	15,259	34,572
34	152,87	296,706	9,025	22,845	39	212,47	408,406	16,536	36,508
35	157,65	305,433	9,866	24,264	40	218,38	418,880	17,884	38,506
36	162,46	314,159	10,761	25,731	Р а д и у с ь 800.				
37	167,30	322,886	11,709	27,246	6	41,93	83,776	0,077	1,098
38	172,16	331,612	12,716	28,810	7	48,93	97,738	0,123	1,495
39	177,06	340,339	13,780	30,424	8	55,94	111,701	0,182	1,954
40	181,99	349,066	14,904	32,088					

Уголъ.	Тангенсъ <i>Tg.</i>	Кривая <i>K.</i>	2 <i>Tg.-K.</i>	Биссектриса.	Уголъ.	Тангенсъ <i>Tg.</i>	Кривая <i>K.</i>	2 <i>Tg.-K.</i>	Биссектриса.
9	62,96	125,664	0,259	2,474	25	177,36	349,064	5,648	19,424
10	69,99	139,626	0,356	3,056	26	184,69	363,028	6,360	21,044
11	77,03	153,588	0,474	3,700	27	192,06	376,992	7,134	22,732
12	84,08	167,552	0,616	4,408	28	199,46	390,954	7,970	24,490
13	91,15	181,516	0,780	5,176	29	206,89	404,916	8,872	26,320
14	98,23	195,476	0,980	6,008	30	214,36	418,880	9,838	28,220
15	105,32	209,440	1,204	6,904	31	222,86	432,842	10,878	30,194
16	112,43	223,404	1,460	7,862	32	229,40	446,804	11,988	32,240
17	119,56	237,364	1,756	8,884	33	236,97	460,768	13,174	34,358
18	126,71	251,328	2,088	9,972	34	244,58	474,730	14,440	36,552
19	133,87	265,292	2,456	11,124	35	252,24	488,692	15,786	38,824
20	141,06	279,252	2,872	12,340	36	259,94	502,656	17,216	41,170
21	148,27	293,216	3,328	13,624	37	267,68	516,618	18,734	43,504
22	155,50	307,178	3,830	14,972	38	275,46	530,580	20,344	46,096
23	162,76	321,140	4,384	16,388	39	283,30	544,542	22,048	48,678
24	170,05	335,104	4,988	17,872	40	291,18	558,506	23,846	51,342

Т а б л и ц а III.

Новая таблица тангенсовъ, биссектриссъ и длинъ кривыхъ
черезъ одну минуту.

При радиусъ 1.000 для всехъ угловъ отъ 0 до 90.

Уголъ.	Т а н г е н с ь.		Биссектриса.		Кривая.
	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Разница для одной минуты = =0,290888.
1°	8,73		0,04	0,0019	17,45
2	17,46	0,1454	0,15	0,0031	34,91
3	26,19	0,1455	0,34	0,0044	52,36
4	34,92	0,1455	0,61	0,0057	69,81
5	43,66	0,1456	0,95	0,0069	87,27
6	52,41	0,1457	1,37	0,0082	104,72
7	61,16	0,1459	1,87	0,0095	122,17
8	69,93	0,1460	2,44	0,0108	139,63
9	78,70	0,1462	3,09	0,0121	157,08
10	87,49	0,1464	3,82	0,0134	174,53
11	96,29	0,1466	4,63	0,0147	191,99
12	105,10	0,1469	5,51	0,0160	209,44
13	113,94	0,1471	6,47	0,0173	226,89
14	122,78	0,1474	7,51	0,0186	244,35
15	131,65	0,1477	8,63	0,0199	261,80
16	140,54	0,1481	9,83	0,0213	279,25
17	149,45	0,1485	11,11	0,0226	296,71
18	158,38	0,1488	12,47	0,0240	314,16
19	167,34	0,1493	13,91	0,0253	331,61
20	176,33	0,1497	15,43	0,0267	349,07
21	185,34	0,1502	17,03	0,0281	366,52
22	194,38	10,506	18,72		383,97

Уголъ	Тангенсъ.		Биссектрисса.		Кривая.
	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Разница для одной минуты = 0,290888.
22°	194,38	0,1512	18,72	0,0295	383,97
23	203,45	0,1517	20,49	0,0308	401,43
24	212,56	0,1523	22,34	0,0323	418,88
25	221,70	0,1528	24,28	0,0337	436,33
26	230,87	0,1535	26,30	0,0351	453,79
27	240,08	0,1541	28,42	0,0366	471,24
28	249,33	0,1548	30,61	0,0381	488,69
29	258,62	0,1555	32,90	0,0396	506,15
30	267,95	0,1562	35,28	0,0411	523,60
31	277,32	0,1570	37,74	0,0426	541,05
32	286,75	0,1578	40,30	0,0441	558,51
33	296,21	0,1586	42,95	0,0457	575,96
34	305,73	0,1594	45,69	0,0472	593,41
35	315,30	0,1603	48,53	0,0488	610,87
36	324,92	0,1612	51,46	0,0505	628,32
37	334,60	0,1622	54,49	0,0521	645,77
38	344,33	0,1631	57,62	0,0537	663,23
39	354,12	0,1641	60,85	0,0555	680,68
40	363,97	0,1652	64,18	0,0571	698,13
41	373,88	0,1663	67,61	0,0589	715,59
42	383,86	0,1674	71,15	0,0606	733,04
43	393,91	0,1686	74,79	0,0624	750,49
44	404,03	0,1697	78,53	0,0643	767,95
45	414,21	0,1710	82,39	0,0661	785,40
46	424,48	0,1722	86,36	0,0680	802,85
47	434,81	0,1736	90,44	0,0699	820,31
48	445,23	0,1749	94,64	0,0718	837,76
49	455,73		98,95		855,21

Уголъ	Тангенсъ.		Биссектрисса.		Кривая.
	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Разница для одной минуты = 0,290888.
49°	455,73	0,1763	98,95	0,0738	855,21
50	466,31	0,1777	103,38	0,0758	872,67
51	476,97	0,1793	107,93	0,0778	890,12
52	487,73	0,1808	112,60	0,0799	907,57
53	498,58	0,1824	117,40	0,0821	925,03
54	509,53	0,1840	122,33	0,0842	942,48
55	520,57	0,1857	127,38	0,0864	959,93
56	531,71	0,1874	132,57	0,0887	977,39
57	542,96	0,1892	137,89	0,0910	994,84
58	554,31	0,1910	143,35	0,0933	1012,29
59	565,77	0,1929	148,96	0,0957	1029,75
60	577,35	0,1949	154,70	0,0981	1047,20
61	589,05	0,1969	160,59	0,1006	1064,65
62	600,86	0,1990	166,63	0,1032	1082,11
63	612,80	0,2011	172,83	0,1058	1099,56
64	624,87	0,2033	179,18	0,1085	1117,01
65	637,07	0,2056	185,69	0,1112	1134,47
66	649,41	0,2079	192,36	0,1140	1151,92
67	661,89	0,2103	199,21	0,1168	1169,37
68	674,51	0,2128	206,22	0,1198	1186,83
69	687,28	0,2154	213,41	0,1228	1204,28
70	700,21	0,2181	220,78	0,1258	1221,73
71	713,29	0,2208	228,33	0,1290	1239,19
72	726,54	0,2236	236,07	0,1322	1256,64
73	739,96	0,2265	244,00	0,1355	1274,09
74	753,55	0,2295	252,14	0,1389	1291,55
75	767,33	0,2326	260,47	0,1424	1309,00
76	781,29		269,02		1326,45

Уголъ.	Тангенсъ.		Биссектриса.		Кривая.
	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	Для угловъ черезъ одинъ градусъ.	Разница для одной минуты.	
76°	781,29	0,2358	269,02	0,1460	1326,45
77	795,44	0,2391	277,78	0,1497	1343,91
78	809,78	0,2425	286,76	0,1534	1361,36
79	824,34	0,2460	295,97	0,1573	1378,81
80	839,10	0,2497	305,41	0,1613	1396,27
81	854,08	0,2534	315,09	0,1654	1413,72
82	869,29	0,2573	325,01	0,1696	1431,17
83	884,73	0,2613	335,19	0,1740	1448,63
84	900,40	0,2654	345,63	0,1784	1466,08
85	916,33	0,2697	356,34	0,1831	1483,53
86	932,51	0,2741	367,33	0,1878	1500,99
87	948,96	0,2787	378,60	0,1927	1518,44
88	965,69	0,2834	390,16	0,1978	1535,89
89	982,70	0,2883	402,03	0,2030	1553,35
90	1000,00		414,21		1570,80

Таблица IV.

Угловъ, коихъ сумма двухъ тангенсовъ равна кратному числу пикетовъ и полупикетовъ, т. е. кратному 25 сажень. (См. т. I, стр. 349—351).

Радиусъ.	Уголъ.	Кривая k	$2 Tg$	$2 Tg-Kd$	Уголъ по подсчету.
125	11° 25'	24,92	25	0,08	11° 25' 16"
	22 37	49,40	50	0,60	22 37 13
150	9 31	24,94	25	0,06	9 31 38
	18 56	49,55	50	0,46	18 55 29
175	8 10	24,76	25	0,04	8 10 16
	16 16	49,67	50	6,34	16 15 36
200	24 11	73,88	75	1,12	24 11 22
	7 9	24,97	25	0,03	7 9 10
250	14 14	49,74	50	0,26	14 14 59
	21 14	74,14	75	0,86	21 14 20
300	5 44	24,98	25	0,02	5 43 29
	11 25	49,83	50	0,17	11 25 16
350	17 4	74,44	75	0,56	17 3 41
	22 38	98,70	100	1,30	22 37 13
400	4 46	24,99	25	0,02	4 46 18
	9 32	49,89	50	0,12	9 31 38
450	14 15	74,61	75	0,39	14 14 59
	18 56	99,09	100	0,91	18 55 28
500	23 32	123,24	125	1,76	23 32 11
	4 6	24,99	25	0,01	4 5 26
550	8 10	49,91	50	0,09	8 10 16
	12 24	74,73	75	0,28	12 23 52
600	16 16	99,33	100	0,67	26 15 38
	24 11	147,77	150	2,23	24 11 22
650	3 45	24,99	25	0,01	3 44 46
	7 9	49,94	50	0,07	7 9 10

Радиусъ.	Уголъ.	Кривая <i>k</i>	$2 Tg$	$2 Tg-Kd$	Уголъ по подсчету.
400	10° 43'	74,78	75	0,22	10° 42' 41"
	14 14	99,48	100	0,52	14 14 29
	21 14	148,28	150	1,72	21 14 20
500	2 52	24,99	25	0,01	2 51 51
	5 44	49,96	50	0,04	5 43 29
	8 34	74,87	75	0,13	8 34 45
	11 26	99,67	100	0,33	11 25 16
	14 14	124,35	125	0,65	14 14 59
	17 4	148,89	150	1,11	17 3 41
	22 38	197,40	200	2,60	22 37 13
600	2 24	24,100	25	0,01	2 23 13
	4 46	49,97	50	0,03	4 46 18
	7 10	74,90	75	0,10	7 9 10
	9 32	99,77	1 0	0,23	9 31 38
	14 14	149,26	150	0,74	14 14 59
	18 56	198,18	200	1,83	18 55 28
	23 32	246,47	250	3,53	23 32 11
	3 34	49,98	50	0,02	3 34 46
	5 22	74,94	75	0,06	5 22 3
	7 10	99,87	100	0,13	7 9 10
800	10 42	149,56	150	0,44	10 42 41
	14 14	198,97	200	1,03	14 14 59
	17 46	247,100	250	2,01	17 45 41
1000	2 52	49,99	50	0,01	2 51 51
	4 18	74,96	75	0,04	4 17 41
	5 44	99,92	100	0,08	5 43 29
	8 34	149,74	150	0,27	8 34 45
	11 26	199,34	200	0,66	11 25 16
	14 14	248,71	250	1,20	14 14 59

Т а б л и ц а V.

Углы, коихъ длина кривыхъ равна кратному числу пикетовъ, т. е. таблица кривыхъ на коихъ пикеты совпадаютъ съ тангенсами.

См. т. I, стр. 349—351.

Радиусъ.	Длина кривой.	Уголъ.	Тангенсъ.	Биссек- трисса.	$2 Tg-K$
125	50	22° 56'	25,35	—	—
»	100	45 52	52,89	—	—
150	50	19 6	25,24	—	—
»	100	38 10	51,89	—	—
200	50	14 20	25,15	—	—
»	100	28 40	51,10	—	—
250	50	11 28	25,10	—	—
»	100	22 56	50,71	—	—
300	50	9 36	25,19	1,04	0,12
»	100	19 6	50,47	4,22	0,94
»	150	28 40	76,66	9,63	3,22
»	200	38 12	103,88	17,48	7,76
»	250	47 45	132,79	28,07	15,58
»	300	57 18	163,91	41,86	27,82
»	350	66 51	198,00	59,45	46,00
»	400	76 24	236,08	81,75	72,16
350	50	8 11	25,04	0,89	—
»	100	16 22	50,33	—	—
»	150	24 33	76,15	—	—
»	200	32 44	102,79	—	—
»	250	40 55	130,57	—	—
»	300	49 6	159,88	—	—
»	400	65 28	224,98	—	—
400	50	7 10	25,04	—	—
»	100	14 20	50,30	—	—
»	150	21 30	75,94	—	—
»	200	28 40	102,20	—	—
450	50	6 28	25,03	0,70	—
500	100	11 28	50,20	—	—
»	200	22 56	101,42	—	—
»	300	34 24	154,77	—	—
600	50	4 47	25,03	0,52	—
700	50	4 6	25,02	0,46	—
800	50	3 35	25,02	0,39	—
1000	200	11 28	100,40	—	—
»	300	17 12	151,24	—	—
»	400	22 56	202,85	—	—
»	500	28 40	255,52	—	—

Т а б л и ц а VI.

Для разбивки кривых по касательнымъ, помощью малыхъ угловъ.

При изысканіяхъ для разбивки кривыхъ полезно пользоваться настоящей таблицей, особенно въ гористыхъ и лѣсистыхъ мѣстахъ. Это даетъ слѣдующія удобства: 1) Не приходится отыскивать иногда очень далекія и недоступныя вершины. 2) Нѣтъ надобности дѣлать лишнія простѣки для длинныхъ тангенсовъ. 3) Эта разбивка даетъ возможность получать оба тангенса на малыхъ саженьяхъ или пикетахъ. 4) Получается возможность не производить въ полѣ расчетовъ, связанныхъ съ неудобствами ошибками и проч. (См. томъ II, стр. 56).

Длина кривой (саж.).	Части кривой.	Р А Д І У С Ы в ъ с а ж е н я х ъ .																				Части кривой.	Длина кривой (саж.).
		100	120	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000		
5	Уг.	2°52'	2°23'	1°55'	1°26'	1°09'	0°57'	0°49'	0°43'	0°38'	0°34'	0°31'	0°29'	0°27'	0°25'	0°23'	0°22'	0°20'	0°19'	0°18'	0°17'	Уг.	5
	Тг.	2,50	2,50	2,50	2,50	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	Тг.	
	Бс.	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	Бс.	
10	Уг.	5°44'	4°46'	3°49'	2°52'	2°18'	1°55'	1°38'	1°26'	1°16'	1°09'	1°03'	0°57'	0°53'	0°49'	0°46'	0°43'	0°40'	0°38'	0°36'	0°34'	Уг.	10
	Тг.	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	Тг.	
	Бс.	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	Бс.	
15	Уг.	8°36'	7°10'	5°44'	4°18'	3°26'	2°52'	2°27'	2°09'	1°55'	1°48'	1°34'	1°26'	1°19'	1°14'	1°09'	1°04'	1°01'	0°57'	0°54'	0°52'	Уг.	15
	Тг.	7,52	7,52	7,52	7,52	7,52	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	Тг.	
	Бс.	0,28	0,23	0,19	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	Бс.	
20	Уг.	11°28'	9°33'	7°38'	5°44'	4°35'	3°49'	3°16'	2°52'	2°33'	2°18'	2°05'	1°55'	1°46'	1°39'	1°32'	1°26'	1°21'	1°16'	1°12'	1°09'	Уг.	20
	Тг.	10,04	10,02	10,01	10,01	10,02	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	10,01	Тг.	
	Бс.	0,50	0,42	0,33	0,2	0,20	0,17	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	Бс.	
25	Уг.	14°19'	11°56'	9°33'	7°10'	5°44'	4°46'	4°06'	3°35'	3°11'	2°52'	2°36'	2°23'	2°12'	2°03'	1°55'	1°47'	1°41'	1°35'	1°30'	1°26'	Уг.	25
	Тг.	12,56	12,54	12,53	12,52	12,52	12,52	12,52	12,52	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	12,51	Тг.	
	Бс.	0,79	0,66	0,53	0,39	0,32	0,26	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	Бс.	
30	Уг.	17°11'	14°19'	11°28'	8°36'	6°52'	5°44'	4°55'	4°18'	3°49'	3°26'	3°08'	2°52'	2°39'	2°27'	2°18'	2°09'	2°01'	1°55'	1°48'	1°43'	Уг.	30
	Тг.	15,11	15,07	15,06	15,04	15,03	15,02	15,02	15,02	15,02	15,02	15,02	15,02	15,02	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01	15,01	Тг.	
	Бс.	1,13	0,95	0,75	0,56	0,45	0,38	0,32	0,28	0,25	0,23	0,20	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	Бс.	
35	Уг.	20°03'	16°43'	13°23'	10°02'	8°01'	6°41'	5°44'	5°01'	4°27'	4°01'	3°39'	3°21'	3°05'	2°52'	2°40'	2°30'	2°22'	2°14'	2°07'	2°00'	Уг.	35
	Тг.	17,68	17,63	17,60	17,56	17,53	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52	Тг.	
	Бс.	1,55	1,26	1,03	0,77	0,61	0,51	0,44	0,39	0,34	0,31	0,27	0,26	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	Бс.	
40	Уг.	22°55'	19°06'	15°17'	11°28'	9°10'	7°38'	6°33'	5°44'	5°06'	4°35'	4°10'	3°49'	3°32'	3°16'	3°03'	2°52'	2°42'	2°33'	2°25'	2°17'	Уг.	40
	Тг.	20,27	20,19	20,12	20,08	20,04	20,03	20,03	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	20,02	Тг.	
	Бс.	2,04	1,69	1,35	1,01	0,80	0,67	0,57	0,50	0,45	0,40	0,36	0,34	0,30	0,29	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	Бс.	
45	Уг.	25°47'	21°29'	17°12'	12°54'	10°19'	8°36'	7°22'	6°27'	5°44'	5°09'	4°41'	4°18'	3°58'	3°41'	3°26'	3°13'	3°02'	2°52'	2°43'	2°35'	Уг.	45
	Тг.	22,89	22,77	22,68	22,61	22,55	22,54	22,53	22,53	22,53	22,53	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	22,52	Тг.	
	Бс.	5,29	2,14	1,77	1,27	1,02	0,85	0,72	0,64	0,56	0,51	0,46	0,42	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	Бс.	
50	Уг.	28°39'	25°52'	19°06'	14°19'	11°28'	9°33'	8°11'	7°10'	6°22'	5°44'	5°12'	4°47'	4°24'	4°06'	3°49'	3°35'	3°22'	3°11'	3°01'	2°52'	Уг.	50
	Тг.	25,54	23,36	25,24	25,12	25,08	25,05	25,04	25,03	25,03	25,03	25,03	25,03	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	Тг.	
	Бс.	3,21	2,64	2,11	1,57	1,25	1,04	0,89	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	Бс.	
100	Уг.	57°18'	47°45'	38°12'	28°39'	22°55'	19°06'	16°22'	14°19'	12°44'	11°28'	10°25'	9°33'	8°49'	8°11'	7°38'	7°10'	6°44'	6°22'	6°02'	5°44'	Уг.	100
	Тг.	54,63	53,11	51,94	51,07	50,67	50,47	50,33	50,24	50,21	50,21	50,21	50,12	50,11	50,07	50,07	50,07	50,07	50,07	50,07	50,07	Тг.	
	Бс.	13,95	11,33	8,82	6,42	5,08	4,22	3,60	3,14	2,79	2,51	2,28	2,09	1,93	1,79	1,67	1,57	1,47	1,39	1,32	1,25	Бс.	

Вставокъ по формулѣ $t = 10 + 5.000 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} \right)$ для линіи первостепенныхъ магистралей согласно нормальнымъ техническимъ условіямъ, утвержденнымъ Инженернымъ Совѣтомъ № 129 отъ 1899 г. *).

	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	1000
125	90,00	83,33	75,00	70,00	66,66	64,28	62,50	60,00	58,33	57,14	56,25	55,00
150	—	76,66	68,33	63,33	60,00	57,62	55,83	53,33	51,66	50,47	49,58	48,33
200	—	—	60,00	55,00	51,67	49,29	47,51	45,01	43,34	42,15	41,26	40,01
250	—	—	—	50,00	46,66	44,28	42,50	40,00	38,33	37,11	36,25	35,00
300	—	—	—	—	43,33	40,95	39,17	36,67	35,00	33,81	32,92	31,67
350	—	—	—	—	—	38,57	36,79	34,29	32,62	31,43	30,54	29,29
400	—	—	—	—	—	—	35,00	32,50	30,83	29,64	28,75	27,50
500	—	—	—	—	—	—	—	30,00	28,33	27,14	26,25	25,00
600	—	—	—	—	—	—	—	—	26,66	25,47	24,17	23,33
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,28	23,39	22,14
800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,50	21,25
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,00

*) Для дорогъ второстепенныхъ надо полагать эти нормы будутъ уменьшены (если не будутъ оставлены прежнія).

Величина вставки не имѣетъ столь важнаго значенія, какъ величина уклоновъ при проектированіи линіи на мѣстности, почему таковыя величины въ этой таблицѣ слѣдуетъ закруглить.

Т а б л и ц а VIII *).

Виртуальныхъ коэффициентовъ **).

Взаимѣнъ этихъ коэффициентовъ опредѣляющихъ вирт. длину по сопротивленію, а не по времени (по скоростямъ)—надлежитъ примѣнять табл. IX данную на слѣдующей страницѣ.

Для подъемовъ.				Для кривыхъ.					
Число тысячъ подъема.	Коэффициентъ α .	Число тысячъ подъема.	Коэффициентъ α .	Радиусъ закругленій.	Коэффициентъ β .	Соответственный уклонъ i_1 .	Радиусъ закругленій.	Коэффициентъ β .	Соответственный уклонъ i_1 .
0,50	0,164	9,50	3,048	120	0,953	—	290	0,352	—
1,00	0,328	10,00	3,205	130	0,965	—	300	0,340	1,04
1,50	0,491	10,5	3,365	140	0,793	—	320	0,317	—
2,00	0,654	11	3,416	150	0,731	—	340	0,297	—
2,50	0,817	11,5	3,671	160	0,680	—	350	0,288	0,88
3,00	0,979	12	3,826	170	0,635	—	360	0,280	—
3,50	1,140	12,5	3,980	180	0,595	—	380	0,264	—
4,00	1,303	13	4,140	190	0,560	—	400	0,250	0,76
4,50	1,462	13,5	4,288	200	0,529	1,62	450	0,221	0,67
5,00	1,623	14	4,439	210	0,500	—	500	0,197	0,60
5,50	1,783	14,5	4,594	220	0,475	—	550	0,179	0,55
6,00	1,943	15	4,745	225	0,464	—	600	0,164	0,50
6,50	2,102	15,5	4,898	230	0,453	—	650	0,151	0,46
7,00	2,260	16	5,050	240	0,432	—	700	0,141	0,43
7,50	2,419	16,5	5,201	250	0,413	1,26	750	0,130	0,40
8,00	2,571	17	5,353	260	0,396	—	800	0,122	0,37
8,50	2,734	17,242	5,426	270	0,380	—	900	0,108	0,33
9,00	2,891			280	0,365	—	1000	0,098	0,30

*) Согласно циркуляра Департамента ж. д. 31 Июня 1891 года № 9817 (тоже по журнальному постановленію М-ва П. С. № 37 отъ 31 Августа 1891 года нынѣ не примѣняемаго, но еще не отмѣненнаго, почему этой таблицѣ даемъ мѣсто.

**) Взаимѣнъ виртуальной длины, глава XIII, см. гл. XVII, стр. 450—469.

Т а б л и ц а IX.

Коэффициентовъ времени и расхода воды, расход

ныхъ поѣздами на разныхъ уклонахъ и кривыхъ *).

Радиусъ въ саженьхъ.	Названіе величины.	П Р И У К Л О Н Ы										Н А Х Ъ.							П Р И М Ъ Ч А Н І Я.
		8	7	6	5	4	3	2	1	0	—	—2	—3	—4	—5	—6	—7	—8	
200	<i>i</i>	10,62	9,62	8,62	7,62	6,62	5,62	4,62	3,62	2,62	1,6	—	—	—	—	—	—	—	1) Фиктивный уклонъ въ тысячныхъ $i = i_y + i_n + 1$. 2) Для скатовъ начиная отъ (—2) кривыя и вліяніе вѣтра и температуры не приняты во вниманіе, а потому фиктивный подъемъ равенъ дѣйствительному. 3) Число минутъ, потребное для пробѣга поѣздомъ одной сажени, увеличенное въ тысячу разъ обозначенное буквою <i>k</i> . 4) Число килограммъ воды, потребное для пробѣга одной сажени, увеличенное въ 1000 разъ обозначено буквою <i>φ</i> . 5) Для скатовъ, начиная отъ (—2) и далѣе <i>k</i> и <i>φ</i> остаются постоянными для всякой кривой. 6) Таблица составлена по брошюрѣ «разстояніе между станціями въ зависимости отъ т. п. и р. в. для товарнаго поѣзда въ 35 ваг. вѣс. каждый, также въ 17 тоннъ или для поѣзда въ 30 ваг. вѣс. каждый 19,3 тонны, или для воинскаго поѣзда въ 50 вагоновъ вѣсомъ каждый въ 11,5 тонны (brutto). Такъ что вѣсъ всѣхъ вагоновъ въ обоихъ случаяхъ будетъ мало разниться.
	<i>k</i>	11,2	9,6	8,3	7,2	6,3	5,5	4,7	4,2	3,6	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	736	673	616	561	508	461	415	376	339	301	258	258	258	258	258	258	258	
250	<i>i</i>	10,26	9,26	8,26	7,26	6,26	5,26	4,26	3,26	2,26	1,2	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	10,6	9,1	7,9	6,9	6,0	5,2	4,5	4,0	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	713	652	596	542	490	444	400	362	327	291	258	258	258	258	258	258	258	
300	<i>i</i>	10,04	9,04	8,04	7,04	6,04	5,04	4,04	3,04	2,04	1,0	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	10,3	8,8	7,6	6,6	5,8	5,0	4,3	3,8	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	699	639	584	530	480	433	392	354	319	291	258	258	258	258	258	258	258	
350	<i>i</i>	9,88	8,88	7,88	6,88	5,88	4,88	3,88	2,88	1,88	0,8	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	10,0	8,7	7,5	6,5	5,7	4,9	4,2	3,7	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	688	627	573	519	470	424	384	347	313	281	258	258	258	258	258	258	258	
400	<i>i</i>	9,76	8,76	7,76	6,76	5,76	4,76	3,76	2,76	1,76	0,7	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,8	8,5	7,4	6,4	5,6	4,8	4,2	3,7	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	683	623	569	516	467	421	38	344	311	281	258	258	258	258	258	258	258	
500	<i>i</i>	9,60	8,60	7,60	6,60	5,60	4,60	3,60	2,60	1,60	0,6	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,6	8,3	7,2	6,30	5,5	4,7	4,1	3,6	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	672	615	560	507	460	414	375	339	306	281	258	258	258	258	258	258	258	
600	<i>i</i>	9,50	8,50	7,50	6,50	5,50	4,50	3,50	2,50	1,50	0,5	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,4	8,2	7,1	6,2	5,4	4,6	4,1	3,5	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	666	609	555	502	455	410	371	335	303	271	258	258	258	258	258	258	258	
700	<i>i</i>	9,43	8,43	7,43	6,43	5,43	4,43	3,43	2,43	1,43	0,4	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,3	8,1	7,0	6,1	5,3	4,6	4,0	3,5	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	662	605	551	499	452	407	368	333	301	271	258	258	258	258	258	258	258	
800	<i>i</i>	9,37	8,37	7,37	6,37	5,37	4,37	3,37	2,37	1,37	0,3	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,2	8,0	7,0	6,1	5,3	4,6	4,0	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	658	602	548	496	449	405	366	331	300	271	258	258	258	258	258	258	258	
1000	<i>i</i>	9,30	8,30	7,30	6,30	5,30	4,30	3,30	2,30	1,30	0,3	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	9,2	8,0	6,9	6,0	5,2	4,5	4,0	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	654	598	544	492	446	402	363	328	298	271	258	258	258	258	258	258	258	
∞	<i>i</i>	9,00	8,00	7,00	6,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	0,0	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>k</i>	8,8	7,6	6,6	5,8	5,0	4,3	3,8	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	
	<i>φ</i>	637	582	528	478	432	390	353	318	290	265	258	258	258	258	258	258	258	

*) Величина *i* опредѣляется по таблицѣ XIII.

*) См. табл. XIII, стр. 52.

Таблица X.

Данная Министерством П. С. для Сибирской жел. дороги.
См. т. IV, стр. 22.

Радиусы въ саж.	120	130	140	150	160	170	175	180	190	200	225	250	275
Уклоны на равнинныхъ участ.	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,4	7,4	7,5	7,7	7,9	8	8,2
Уклоны на предгорныхъ участ.										10,0			
Уклоны на горныхъ участ.	14,2	14,50	14,7	14,9	15,1	15,3	15,4	15,4	15,5	15,7	15,9	16	16,2

300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	На прямой.
8,3	8,5	8,6	6,7	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9	9	9	9	9,1	9,1	9,1	9,4
10,2				10,7											11,36
16,3	16,5	16,6	16,7	16,8	16,8	16,9	16,9	17	17	17	17,1	17,1	17,1	17,1	17,4

Примѣчаніе: Кривыя радиусовъ 120, 130, 140 саж., отмѣченные въ таблицѣ звѣздочкою (*), на главномъ пути не допущены. На горныхъ дорогахъ, наприм. на Тифлисъ-Карской, разрѣшаются уклоны до 0,028 при радиусѣ 150 с. См. приложение Техническаго условія Тифлисъ-Карской и Чіатурской дорогъ.

Для первостепенныхъ путей (магистралей) Инженерн. Съѣздомъ М. П. С. № 129 отъ 1899 г. предѣльная крутизна уклоновъ продольнаго профиля дороги должна соответствовать мѣстнымъ условіямъ и предстоящему по дорогѣ движенію и должна быть, въ обоихъ направленіяхъ дороги, не выше 0,008 при совпаденіи съ закругленіями радиусомъ не менѣе 300 саженой.

Сплошные или слѣдующіе непрерывно одинъ за другимъ уклоны, направленные въ одну и ту же сторону, не должны представлять въ общей сложности возвышенія высшей точки надъ низшею болѣе 25 саж. Если же по мѣстнымъ условіямъ окажется необходимымъ подняться или спуститься сплошными или непрерывно слѣдующими одинъ за другимъ уклонами выше 25 саж., то въ подобныхъ случаяхъ весь подъемъ или спускъ долженъ быть подраздѣленъ площадками, горизонтальными или съ уклономъ не круче 0,002, такъ чтобы каждая изъ таковыхъ площадокъ возвышалась надъ другою не болѣе какъ на 25 саж. Длина каждой горизонтальной площадки для первостепенныхъ дорогъ должна быть не менѣе 200 саж., а для горныхъ — 150 саж.

Таблица XI.

Минимальная высота насыпи при данныхъ устояхъ и отверстіяхъ каменной трубы.

Отверстія.	Высота устоевъ.	Высота насыпи.	Отверстія.	Высота устоевъ.	Высота насыпи.
0,5	0,75	1,75	2	2	3,63
0,75	0,9	2,03	2,25	2	3,96
1	1	2,25	2,5	2	4,08
1,25	1,25	2,63	2,75	2	4,21
1,5	1,5	3,08	3	2	4,33
1,75	1,75	3,46			

Иногда разсчитливѣе поднять насыпь, чтобы помѣстить трубу.

Таблица XII.

Минимальная высота проектной линіи до низа фермы.

Отверстія моста.	Взда по верху.		Отверстія моста.	Взда по верху.	
	Отъ проектной линіи до низа фермы.			Отъ проектной линіи до нпза фермы.	
1	0,2	Мауэрлаты.	12	1,2	(Безъ мауэрлатовъ).
1 ¹ / ₂	0,3		15	1,66	
2	0,35		20	2,19	
3	0,4		25	2,65	
4	0,4	(Безъ мауэрлатовъ).	30	3,13	
5	0,5		35	3,69	
6	0,6		40	4,15	
8	1		45	4,73	
10	1,1		50	5,19	

По типамъ Новороссійской жел. дороги. При въздѣ по низу отъ проектной линіи до низа фермы отъ 0,20 до 0,35 саж.

Кромѣ того, обыкновенно даютъ запаса отъ высокихъ водъ съ 5 до 10 саж. отверстія 0,5 саж. и съ 10 саж. отверстія 1 саж. Если же рѣка судоходная, то бываютъ требованія отъ высокихъ водъ до низа фермы до 5 саж. (на Волгѣ).

Такъ какъ на изысканіяхъ неизвѣстно какіе типы фермъ будутъ запроектированы, то лучше давать нѣкоторый запасъ противъ цифръ приведенныхъ въ таблицахъ. Если бы саженный мостъ не пропустилъ 1,07, тогда дѣлять приходъ на 2 для 2 саж. отверст. и ищутъ въ тѣхъ же таблицахъ частнаго, если еще не пропускаетъ — тогда на 3 и т. д.

Таблица для выноса пикетовъ и отдѣльныхъ точекъ на кривую, дана въ томѣ II, стр. 63, для радіусовъ отъ 250 до 1000 какъ равно и остальные необходимыя таблицы для производства изысканія въ томѣ же томѣ II.

Т а б л и ц а XIII*).

Таблицы IX и XIII для опредѣленія разстояній между пунктами скрещенія въ зависимости отъ типа паровоза, скорости и расхода воды (см. тамъ же т. I, стр. 459—468).

Фиктивные уклоны $i = \pm i_y + i_k$.

Примѣчаніе. Принявъ сопротивленіе отъ вліянія температуры воздуха и вѣтра, по даннымъ проф. И. Л. Щукина = 1:

$$i = i_y + i_k + 1.$$

Т а б л и ц а
прибавокъ i_k на основаніи табл. VIII.

Радіусъ въ саженяхъ.	120	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
Прибавка къ дѣйствитель- ному подъему.	2,92	2,24	1,62	1,26	1,04	0,88	0,70	0,67	0,60	0,55	0,50	0,46	0,43	0,37	0,33	0,30

Для полученія фиктивного подъема i для всѣхъ дѣйствительныхъ подъемовъ i_y отъ 0 до 17 и болѣе слѣдуетъ прибавлять величины $i_k = 0,30$ до 2,92 и для полученія ската надлежитъ вычитать. И такъ при $i = 0,01$ и рад. 300 получимъ $i = 0,01 + 0,01104 = 0,01104$ или 11,04; при подъемѣ на $100 = 17$ получимъ $i = 17 + 1,04 = 18,04$.

*) Для воинскихъ поѣздовъ для уклоновъ 0,008 и радіусовъ отъ 250 до 1000 см. табл. LVII, т. II, стр. 186 книги: „Жел. из. и сост. пр. ж. д.“ инж. Краевского, составленную для паровозовъ не компаундъ, согласно діаграммѣ Пр. Щукина.

ПРЕДУЗНАВАНІЕ ПОГОДЫ.

Указанія, доставляемыя барометромъ.

Когда часть смѣшанныхъ съ воздухомъ водяныхъ паровъ ступается, то затѣмъ слѣдуетъ разрѣженіе атмосферы; концы трубки барометра разойдутся, стрѣлка станетъ ниже. Въ этомъ случаѣ говорятъ: «барометръ падаетъ», а въ другомъ, подъ вліяніемъ расширенія паровъ—«барометръ поднимается».

Барометры, которыми обыкновенно у насъ пользуются, это барометры съ циферблатомъ; на нихъ имѣются различныя надписи, сдѣланныя согласно шкалѣ ртутнаго барометра. Эти надписи, которыя приобрѣли большую извѣстность въ публикѣ, опредѣляются слѣдующимъ образомъ:

731	миллим.	Буря.
740	»	Сильный дождь.
749	»	Дождь или вѣтеръ.
758	»	Переменно.
767	»	Хорошая погода.
776	»	Ясно или сухо.
785	»	Очень сухо.

Послѣ этого казалось бы, что предсказаніе дождя или хорошей погоды самое легкое дѣло; но это вовсе не такъ, и барометръ ничуть не показываетъ ни дождя, ни хорошей погоды.

На обращающихся въ Россіи металлическихъ барометрахъ, или aneroidахъ кромѣ надписей ясно, *переменно*, и т. д. различныя дѣленія снабжены цифрами 28, 29, 30, 31 или 73, 74, 75, 76, 77; въ первомъ случаѣ высота барометра выражается въ дюймахъ, а въ послѣднемъ—въ миллиметрахъ, причемъ 73, 74 и т. д. значать 730, 740 и т. д. миллиметровъ. *Всѣ надписи барометровъ совершенно бесполезны*; онѣ могли бы имѣть значеніе лишь тогда, когда барометръ изготовлялся бы въ данномъ мѣстѣ, но употребляющіеся у насъ барометры изготовляются въ Парижѣ и Берлинѣ, а въ Россіи не дѣлаются вовсе. Въ цѣляхъ предсказыванія погоды это не важно, достаточно лишь замѣчать—въ какую сторону передвигается стрѣлка, а она передвигается *вправо* при увеличеніи воздушнаго давленія, и *влѣво*—при его уменьшеніи. При незначительномъ измѣненіи давленія стрѣлка вслѣдствіе инерціи иногда долго не перемѣщается; тогда надо легонько постучать по

оправь барометра — стрѣлка передвинется и покажетъ, въ какую сторону она теперь идетъ.

Для заключенія о вѣроятности дождя не достаточно лишь посмотреть на барометръ, но необходимо принимать во вниманіе его предыдущія показанія и ходъ его измѣненій.

За барометромъ необходимо наблюдать постоянно и посматривать на него не менѣе трехъ разъ въ теченіе дня: — утромъ, въ полдень и вечеромъ.

Если стрѣлка, стоящая на *перемѣнѣ*, всякій разъ уклоняется отъ постукиванія туда, гдѣ написано «дождь», то въ данномъ случаѣ всегда оказывается *большая вѣроятность* рассчитывать на дождливую погоду. Вѣроятность эта становится еще очевиднѣе, когда указываемое уклоненіе наблюдается въ области низкаго стоянія барометра, наприм., между надписями «дождь» и «большой дождь» и наоборотъ, если стрѣлка, показывая даже «большой дождь» стремится при постукиваніи къ повышенію, то можно съ *значительною* увѣренностью надѣяться на хорошую ясную погоду.

По отношенію къ продолжительности дождливой и ясной погоды необходимо помнить, что если барометръ повышается или падаетъ понемногу, но постоянно, въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени (день, другой), то тутъ бываетъ основаніе рассчитывать на цѣлый рядъ дождливыхъ или ясныхъ дней. При быстромъ же измѣненіи въ показанія барометра предвѣщаемая имъ погода бываетъ непродолжительна. Высокое стояніе барометра соответствуетъ ясной погодѣ, по большей части, при восточныхъ и сѣверо-восточныхъ вѣтрахъ; понижается же онъ въ облачные дни, при западномъ и южномъ вѣтрѣ.

Извѣстно, что вѣтры имѣютъ замѣтное вліяніе на ходъ барометра. Въ сѣверномъ полушаріи юго-западные вѣтры соответствуютъ барометрическимъ минимумамъ; по мѣрѣ того, какъ вѣтеръ начинаетъ поворачиваться, барометръ постепенно повышается и достигаетъ своего максимума при сѣверо-восточномъ вѣтрѣ.

Примѣты къ ясной погодѣ.

1) По солнцу и другимъ небеснымъ тѣламъ. Если послѣ дождливаго дня солнце заходитъ ясно, ярко освѣщая землю своими лучами, то надо ожидать хорошей погоды на слѣдующій день, равно какъ и въ томъ случаѣ, когда оно заходитъ въ середину золотисто-желтыхъ облаковъ окруженное свѣтлою атмосферою. Солнце предвѣщаетъ ведренную погоду, когда восходитъ ясно послѣ ясной ночи. Если въ продолженіи недѣли или болѣе оно принимаетъ кровавый цвѣтъ и какъ бы исчезаетъ раньше, до захожденія, въ туманномъ воздухѣ, составляетъ признакъ продолжительной ясной погоды или засухи. Заходящее съ алой зарей солнце предвѣщаетъ ведреную погоду.

Если, утромъ, взойдетъ ясное солнце, если въ это время облака несутся съ востока на западъ, то ясная погода продолжится.

Если осенью побочное солнце имѣетъ красно-огненный видъ, предвѣщается необыкновенный въ это время жаръ, который долженъ продлиться нѣсколько недѣль.

Столбы, являющіеся зимою около солнца, предсказываютъ морозную погоду; лѣтомъ же слѣдуетъ ожидать суши или вѣтра.

Яркій цвѣтъ луны съ свѣтлымъ около нея кругомъ, а въ новолуніе явные рога, весьма свѣтлые рога, предвѣщаютъ погоду хорошую и продолжительную въ теплое время, и морозъ во время зимы.

Горизонтальное положеніе новаго мѣсяца, когда онъ представляется въ видѣ плывущаго на водѣ серпа, означаетъ наступленіе сухой погоды.

Ясная полная луна предвѣщаетъ ведреную погоду, а блѣдная слякоть.

Погода, которая стоитъ въ 4 день послѣ новолунія рѣдко измѣняется до полнолунія.

Когда звѣзды показываются на небѣ въ большемъ числѣ, противъ обыкновеннаго и когда, кромѣ того, онѣ свѣтлы и какъ бы горятъ, то это несомненный признакъ ведреной погоды лѣтомъ и мороза зимою.

Передъ ясною погодою млечный путь на небѣ бываетъ свѣтлѣе обыкновеннаго, и въ немъ виднѣтся множество мелкихъ звѣздъ. Къ хорошей погодѣ небо проясняется съ той стороны, съ которой дуетъ вѣтеръ, и предзнамуетъ ясное время на нѣсколько дней.

2) По облакамъ и другимъ атмосфернымъ явленіямъ. Исчезновеніе въ воздухѣ облаковъ составляетъ общій признакъ хорошей погоды и тѣмъ вѣрнѣйшій, чѣмъ оно равномернѣе, постепеннѣе и продолжительнѣе. Когда во время лѣта, утромъ, появляются небольшія облака и начинаютъ расходиться пополудни, а къ вечеру совершенно исчезаютъ, можно заключить, что хорошая погода простоятъ нѣсколько дней. Облака, которые послѣ дождя опускаются внизъ и какъ бы стелются близко надъ землею (что въ особенности можно замѣтить въ гористыхъ мѣстахъ), составляютъ обыкновенно признакъ хорошей погоды. Когда при закатѣ солнца, облака бываютъ золотистаго цвѣта и вскорѣ исчезаютъ въ атмосферѣ, или когда небо бываетъ усеяно мелкими облачками, на подобіе волнистой поверхности воды, то можно рассчитывать на хорошую погоду, по крайней мѣрѣ на слѣдующій день.

Появленіе вечеромъ на небѣ въ довольно большомъ количествѣ бѣлыхъ и свѣтлыхъ облачковъ, заставляетъ ожидать ясной погоды.

Совершенно мелкія облачка, имѣющія видъ створоженнаго молока, или, такъ называемыя, «ягнячи облачки» — обѣщаютъ постоянную хорошую погоду.

3) По туману. Туманъ, опадающій утромъ, особенно по восходѣ солнца, надъ водою и сырыми мѣстами безъ замѣтной туманности во всей атмосферѣ, предсказываетъ обыкновенно ведреную погоду. — Когда во время продолжительной непогоды появляется на землѣ туманъ, то нѣкоторые, особенно живущіе около гористыхъ мѣстъ, принимаютъ это за признакъ имѣющей наступить хорошей погоды. — Передъ хорошей погодой вечеромъ туманъ поднимается вверхъ, а утромъ опускается надъ лугами, прудами, озерами и рѣками.

4) **По дождю и снѣгу.** Идущій дождь передъ восходомъ или тотчасъ по восхожденіи солнца съ достовѣрностью предсказываетъ хорошую погоду по полудни.

5) **По росѣ.** Обильная утроемъ роса, при ясномъ небѣ и спокойной атмосферѣ, признается повсемѣстно за безошибочный признакъ ясной погоды и тѣмъ безошибочнѣе онъ будетъ, чѣмъ долѣе роса остается на травѣ, утроемъ.

Ранняя роса лѣтомъ, или въ позднюю осень иней, обыкновенно обѣщаютъ день ясный.

Иней, падающій на траву, листья и проч. не въ видѣ льда или гололедицы, а въ видѣ мелкаго снѣга, предвѣщаетъ ясную погоду.

6) **По вѣтру.** Измѣненіе направленія вѣтра, во время непогоды или облачнаго неба, предсказываетъ внезапную хорошую погоду.

7) **По молніи.** Если она блескитъ надъ землею, въ отсутствіи на небѣ всякаго облака, то это признакъ ясной погоды, тепла, а иногда продолжительной засухи.

8) **По разнымъ случайнымъ явленіямъ.** Если погода продолжается цѣлую недѣлю и въ это время безпрерывно дуетъ южный или восточный вѣтеръ, то наступаетъ обыкновенно сушь, которая простоятъ тѣмъ долѣе, чѣмъ чаще, въ продолженіи этого времени, показывались дождевыя тучи, не орошая земли и потомъ опять небо прояснялось.

Когда береза, растущая вмѣстѣ съ ольхою, начнетъ зеленѣть ранѣе послѣдней, то неперемѣнно ожидаютъ сухого года.

Когда дороги весною очень скоро просохнуть и съ нихъ пойдеть густая пыль, грозитъ сушь.

9) **По разнымъ хозяйственнымъ предметамъ.** Если дальніе предметы, въ особенности лѣса и горы, кажутся какъ бы окруженными дымомъ, тогда надобно ожидать продолжительной засухи.

Поднятіе дыма вертикальнымъ столбомъ изъ дымовыхъ трубъ; спокойное, почти равномерное горѣніе огня въ каминѣ;—если звукъ достигаетъ слуха на большихъ разстояніяхъ яснѣе, особенно послѣ продолжительныхъ дождей и въ вечернее время: все это обѣщаетъ хорошую погоду на нѣсколько дней.

10) **По паукамъ и другимъ насѣкомымъ.** Пауки, въ особенности большіе, предвѣщаютъ ведренную погоду: если, во время продолжительнаго дождя, показываются въ значительномъ числѣ, и разводятъ большіе круги. Паутина, уносящаяся по воздуху осенью и цѣпляющаяся за кустарники и заборы означаетъ постоянную на нѣсколько дней, ведренную погоду.

Передъ ведренною погодою домашнія мухи перестаютъ надоедать. Навозные жуки летаютъ въ значительномъ числѣ вечеромъ. Майскіе жуки, съ свойственнымъ имъ жуужаніемъ, летаютъ вечеромъ во множествѣ около деревьевъ. Къ ведренной погодѣ также комары, слѣбни и оводы менѣе надоедливы, чѣмъ передъ дурной погодой.

11) **По птицамъ.** Передъ хорошею погодою пересмѣшки сидятъ спокойно на землѣ, въ рѣшительномъ молчаніи. Жаворонки парятъ высоко и

поютъ свою обыкновенную пѣсню до половины лѣта. Ласточки также летаютъ высоко. Воробьи собираются большими кучами на деревьяхъ и щебечутъ. Вороны, перелетая утроемъ высоко надъ домами, каркаютъ постоянно, и всѣ вообще птицы удаляются въ свои убѣжища спокойно или съ веселыми пѣснями.

Примѣты къ дождю и снѣгу.

1) **По солнцу и другимъ небеснымъ тѣламъ.** Бѣловатая или красноватая атмосфера, вокругъ солнца,—признакъ дождя. Когда солнце передъ самымъ захожденіемъ, вышедши изъ-за тучи, бросаетъ сильные лучи, можно съ достовѣрностью ожидать непогоды на слѣдующій день. Если заходящее солнце кажется померкшимъ, а восходитъ краснымъ съ искристыми лучами и если находится надъ нимъ густая туча,—нужно ожидать дождя по полудни или на слѣдующій день.

Окрашенный кругъ около луны, или по крайней мѣрѣ свѣтлая матовая атмосфера, называемая лисей шапкой, совершенно безошибочный признакъ наступленія непогоды. Когда мѣсяцъ или солнце во время восхода кажутся больше обыкновеннаго, а при томъ же часто закрываются тучами и становятся матовыми, такъ что на солнце можно смотрѣть простыми глазами, надо ожидать непогоды, равно какъ и въ то время, когда около мѣсяца замѣчаются черныя или синія тучи.

2) **По облакамъ и другимъ явленіямъ въ атмосферѣ.** Когда лѣтомъ, съ утра, являются маленькія облака, потомъ собираются въ большія массы, и по полудни не только не расходятся, но еще увеличиваются, тогда обыкновенно наступаетъ дождь. Облака нагроможденные одни надъ другими въ формѣ обрывистыхъ скалъ, означаютъ приближеніе дождя. Малыя бѣлыя облачки, проходящія мимо солнца и заимствующія отъ него красноватый цвѣтъ—принимаются также за признакъ близкаго дождя. Облака, опускающіяся, вполнѣ или какъ бы разорванными кусками къ землѣ, бываютъ признакомъ продолжительнаго, внезапнаго и обильнаго дождя.

3) **По туману.** Поднятіе съ утра тумана—знакъ близкаго дождя. Если съ вершины высокой горы поднимается туманъ на подобіе дыма, слѣдуетъ ожидать непогоды на слѣдующій день и не далѣе какъ за два дня. Если послѣ небольшого дождя низко у земли показывается туманъ, похожій на дымъ—можно съ достовѣрностью ожидать большого дождя.

4) **По дождю.** Если дождь начинается идти черезъ часъ или два по восхожденіи солнца, а тѣмъ болѣе позже, непогода будетъ продолжаться до вечера, вообще непродолжительно.—Дождь, начинающійся къ вечеру, предсказываетъ обыкновенно продолжительную непогоду.—Внезапный дождь никогда не бываетъ продолжителенъ. Если во время дождя показываются брызги надъ лужами и выскакиваютъ изъ воды большіе пузыри—это знакъ, что дождь будетъ идти долго и обильно. Дождь, который начинается крупными каплями, перестаетъ скорѣе, чѣмъ мелкій.

5) По вѣтру. Если послѣ вѣтра показывается утренникъ, а потомъ туманъ,—наступить слякоть.—Вѣтеръ, дующій долго въ пасмурное время или даже и во время погоды, составляетъ предсказаніе близкаго и продолжающагося, обыкновенно нѣсколько дней дождя.—Вой вѣтра, когда вѣтеръ проходилъ черезъ скважины оконъ и дверей, безошибочно предсказываетъ не погоду.

6) По барометру. Когда во время погоды ртуть въ барометрѣ понижается, можно несомнѣнно ожидать дождя. Дождь этотъ будетъ продолжаться тѣмъ долѣе, чѣмъ пониженіе ртути было постепеннѣе и, тѣмъ короче, чѣмъ оно совершалось быстрѣе. Если во время постоянной ведренной погоды ртуть будетъ понижаться въ продолженіи двухъ или трехъ дней—предсказываетъ съ достовѣрностью продолжительный дождь. Пониженіе ртути во время мороза есть признакъ снѣга и оттепели.

7) По разнымъ предметамъ въ природѣ. Когда дымъ, выходящій изъ трубъ, не поднимается къ верху, но опадаетъ на землю и разстилается по ней, можно несомнѣнно ожидать непогоды.

8) По наѣкомымъ, червямъ и рыбамъ. Передъ ненастьемъ паукъ спускается по нитямъ и усаживается гдѣ-нибудь на стѣнѣ, въ зимнюю пору тоже самое замѣчается передъ оттепелью.

Мухи передъ дождемъ слетаются въ жилища помѣщенія. Полевые мошки, слѣпни, оводы и комары появляются въ гораздо большихъ, противъ обыкновеннаго, количествахъ и сильно беспокоятъ домашнихъ животныхъ и людей. Передъ дождемъ пчелы вылетаютъ изъ ульевъ рано, скоро возвращаются и не выползаютъ наружу. Муравьи работаютъ неторопливо и мало-по-малу начинаютъ прятаться въ свои муравейники. Мошки садятся на рукахъ и кусаютъ невыносимо сильно. Лягушки въ прудахъ и на мокрыхъ болотахъ высовываются изъ воды и квакаютъ, если тоже замѣчается при начавшемся уже дождѣ, то погода прояснится не скоро. Необычайно громкое кваканье зеленыхъ лягушекъ бываетъ слышно за версту и далѣе, а большія жабы вытѣзаютъ изъ своихъ лужъ въ значительномъ числѣ и ползаютъ по тропинкамъ. Рыбы плаваютъ такъ высоко, что ихъ хребты высовываются на поверхности воды.

9) По птицамъ. Передъ дождемъ жаворонокъ мало поетъ, летая въ воздухѣ, а чаще сидитъ на одномъ мѣстѣ. Воробьи щебечутъ на деревьяхъ и заборахъ съ самаго ранняго утра, зяблики пискливо поютъ по перелѣскамъ, скворцы кричатъ, усѣвшись большими стаями на избранномъ ими деревѣ, куры и индѣйки роются въ песокъ, голуби возвращаются въ свои гнѣзда позже обыкновеннаго, утки, гуси и лебеди спѣшать на воду съ необычнымъ гоготаньемъ, вороны и галки летаютъ большими стаями, нигдѣ не усаживаясь, сороки собираются въ кучу и щебечутъ, ласточки летаютъ очень низко, часто надъ самою поверхностью пруда или рѣки.

ОПЕЧАТКИ И КОММЕНТАРИИ

КЪ ТОМУ I.

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
24	13	—	Гл. III	Гл. III, см. стр. 549—550.
32	10	—	образцу.	образцу. См. стр. 76, 347 и 544
48	4	—	A есть отчетъ по рейкѣ, $g = 100$	g есть отчетъ по рейкѣ, $A = 100$
48	11	—	$A = 1,45$. Такъ какъ $g = 100$	$g = 1,45$. Такъ какъ $A = 100$
48	—	3 и 2	гдѣ K сумма разстояній между окуляромъ, объективомъ и фокусомъ	гдѣ K разстояніе отъ центра оси вращенія трубы до вѣшняго фокуса объектива
49	16 и 17	—	полное число сотокъ, напримѣръ 0,50 смотря по окуляру	— 0,50 саж. или 50 дѣленій рейки
60	15 и 16	—	гдѣ D разстояніе до рейки	гдѣ D чтеніе по рейкѣ
68	—	2	Цапфы трубы должны представлять точный цилиндръ	Ось уровня должна быть параллельна визирной оси.
90	14, 15 и 16	—	Эти строки уничтожить и вмѣсто ихъ читать:	Навести трубу на облако и передъ окуляромъ помѣ-
стить листъ бумаги; тогда на листѣ появится свѣтлый кружокъ, который будетъ изображеніемъ объектива черезъ окуляръ; передвигая листъ впередъ и назадъ, найдемъ наименьшую величину этого кружка. Отношеніе діаметра объектива къ діаметру этого кружка даетъ искомое увеличеніе.				
Второй способъ. Передъ инструментомъ ставимъ рейку и смотримъ сколько дѣленій рейки помѣщается между среднимъ горизонтальнымъ и верхнюю вертикальнаго волоска; затѣмъ другимъ глазомъ смотримъ сколько дѣленій видимыхъ непосредственно (безъ трубы) помѣщается на такомъ же приблизительно разстояніи, какъ разстояніе между горизонтальнымъ и верхнюю вертикальнаго волосковъ. Очевидно послѣднее число дѣленій будетъ больше, такъ какъ труба имѣетъ увеличеніе. Взявъ послѣднее и раздѣливъ на первое получимъ увеличеніе.				
98	—	10	минуть	а иногда и до 1', см. Табл. III, Т. IV.
101	11, 12 и 13	—	вмѣсто формулъ строкъ 11, 12 и 13 слѣдуетъ:	$\sin \frac{A}{2} = \frac{b}{2a} = \cos \frac{P}{2};$ $\sin \frac{P}{2} = \sqrt{1 - \cos^2 \frac{P}{2}} =$ $= \sqrt{1 - \frac{b^2}{4a^2}} = \frac{\sqrt{4a^2 - b^2}}{2a}$

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
140	5	—	<i>M</i>	<i>H</i>
171	13	—	длинѣ	длинѣ по сопротивленію (разстоянію)
—	—	—	Гл. XII	Гл. XIII. Виртуальная длина по скоростямъ взаимны Гл. XIII, см. Гл. XVII, стр. 451—468
198	3	—	1000 : <i>A</i>	1000 : <i>AB</i>
203	24	—	мало	много
226	1	—	Карманный нивелиръ Герляха на яблокѣ—на практикѣ не оправдываетъ себя, почему выходитъ изъ употребленія и его не рекомендуемъ.	
241	—	12	№ III	№ II
241	—	5 и 6	выше 0° ниже 0	ниже 0° . . . выше 0°
241	—	1	7,20	720
242	—	1	№ II	№ III
248	20	—	Нулевые показанія	Показанія
287	16	—	Разсчетъ виртуальной длины	Разсчетъ виртуальной длины по сопротивленію (разстоянію) согласно циркуляра № 9817 отъ 1891 г. (Разсчетъ виртуальной длины по скоростямъ и пропускной способности, по законамъ паровой механики см. Гл. XVII, стр. 451.
301	8	—	$\Sigma \ln$	$\Sigma \ln a$
301	22	—	№	Т. II, таб. XXIII, стр. 73
303	2	—	$5\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{3}$
303	18	—	приложеніе	приложеній Т. II, стр. 152 № 16 и 17
331	—	13	2 саж. 660,01	2 саж. въ 0,01
341	—	9	мѣстности,	въ особенности на рѣкахъ извилистыхъ, съ большимъ уклономъ.
351	10	—	(2 <i>tg</i> — <i>K</i>).	(2 <i>tg</i> — <i>K</i>). Разбивка углами, коихъ кривыя — кратному 5 см. Т. II, стр. 242.
352	—	8	30	12
368	—	6	$y = \frac{K \operatorname{tg} a}{\operatorname{tg} a - \operatorname{tg} b}$	$y = \frac{K \operatorname{tg} a}{\operatorname{tg} a - \operatorname{tg} b} \cdot \operatorname{tg} b$

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
370	4	—	+ <i>tg b</i>	. <i>tg b</i>
370	6	—	+ <i>tg b</i>	. <i>tg b</i>
385	8	—	при визирной оси	при горизонтальномъ положеніи визирной оси
388	—	11—12	слова отъ: „дѣлать“ до „пополамъ и“	слова эти вычеркнуть
400	—	18	+ 5'	$\mp 5'$
423	17	—	Водоснабженіе	Водоснабженіе, согласно § 10 Технич. усл. М. П. С. Т. III, стр. 61 (приблизительный расчетъ нынѣ не употребляемый)
426	—	13	Расчетъ	Точный расчетъ водоснабженія по скоростямъ согласно § 5 Тех. ус. М. П. С.
452	—	8	Таблицы	Табл. XLVI, стр. 158
453	—	7	въ таблицѣ	въ табл. XLVI для уклоновъ 0,008 и
453	—	19	I)	Частный примѣръ I)
453	—	17	въ 9 парѣ	напр. въ 9 парѣ
453	—	5	1000	1000 и въ Табл. XLVI для укл. 0,008
453	—	1	<i>A</i> см. стр. 461	См. Табл. XLV, Т. II, стр. 157 и Табл. А, стр. 461, Томъ I.
454	7	—	таблицамъ	Табл. XLVI, стр. 158 и
454	13	—	Положивъ	II) Положивъ
455	13	—	предполагаются	предполагается для примѣра
455	—	11	(φ)	(φ) для паровозовъ
458	—	1	длину	длину уклона
459	8	—	раздѣливъ	раздѣливъ сумму виртуальныхъ длинъ
459	—	12	L	XLVI
459	—	4	не составляя	не прибѣгая
459	—	2	исправлены и проверены	проверены
461	18	—	<i>v</i> и <i>K</i>	<i>n</i> и <i>q</i>

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
461	—	15	этой таблицѣ	таблицѣ № 2
462	6	—	φ	вагоновъ
487	3	—	Q	q
497	—	1	H^2	W^2
500	—	2	Л.	Л. VIII
501	—	3	XLI	LVI стр. 182
502	—	1	ω	W
504	4	—	въ формулѣ ошибки	$h = \frac{Q}{\mu \sqrt{2g} \left\{ \frac{2}{3} [(h+k)^{3/2} - k^{3/2}] + a (h+k)^{1/2} \right\}}$
504	6 и 8	—	W	W_0
504	11	—	$W - W_0$	W_0 скорость въ сооруженіи по дну.
504	11	—	XLII	XLVII стр. 160
507	3	—	H	H_1
507	2	—	h_1	h_0
507	7	—	фермы	подшвы рельса надъ низомъ фермы
510	15	—	g_1	G_1
516	отъ 10 до 18	—	v_0	v
517	—	4	v	v_0
521	3	—	v_1	v_0
521	3	—	H	h_0
523	13	—	протяженіи	протяженіи съ низовой стороны
524	4	—	$V_0^3 - V^3$	$(V^3 - V_1^3)$
527	—	3	29	$2g$
560	—	16	118, от	180,07
560	—	9	184	159
564	6	—	FL_1 и GL_2	FM_1 и GM_2
566	—	—	На черт. 162 слѣдуетъ поставить на сторонахъ угла A въ любомъ мѣстѣ буквы K и L . Образуется треугольникъ, въ которомъ длину стороны C , соединяющей эти точки, можно измѣрить на мѣстности лентой.	

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
567	—	5	черт. 188	черт. 163
569	—	6	черт. 189	черт. 164
569	—	5	bad	bab_1
569	—	6	bb'	bc
570	19	—	IV	LXII и LXIII
573	—	1	800	800 съ готовой графой ($2tg - K$)
623	9	—	водоснабженіе	водоснабженіе № 17 стр. 153
623	13	—	Щукина	Щукина Л. XIII
623	—	4	Отверстія подсчитываются скоро и точно по табл. XLVII и LVI	
625	—	10	гл. XVII	XVII получается по вѣдомости № 17, стр. 153, Т. II.
625	—	2	Л. III	Л. III и Табл. III, стр. 113—134
ОПЕЧАТКИ И КОММЕНТАРИИ КЪ ТОМУ II.				
42	1	—	Табл. XIII	Табл. XIII, см. Т. I, стр. 349—351.
73	2	—	Виртуальныхъ коэффициентовъ	Виртуальныхъ коэффициентовъ по сопротивленію (разстоянію) нынѣ не примѣняемыхъ; взаменъ этого см. Т. XLVI и LXI.
152	1	—	Вѣдомость 16	Вѣдомость 16 (нынѣ не составляется, взаменъ нея дана вѣдомость № 17)
157	9	—	Подъемы i	предѣльные подъемы i
157	10	—	при $v = 9,5$ вер.	при $v = 9,5$ вер. наименьшей
157	10	—	при $v = 47,5$ вер.	при $v = 47,5$ вер. наибольшей
160	4	—	$\frac{3}{2}$ также $\frac{1}{2}$ (показано множителемъ)	$\frac{3}{2}$ также $\frac{1}{2}$ (показать степень—какъ на стр. 161)
189	—	1	Л. VIII	Л. XIII
193	—	4	0,01104	0,01104 или при подъемѣ на 100 = 10 получимъ: $i = 10 + 1,04 = 11,04$
194	14	—	11,5	11,8
194	18	—	11,8	12,5
194	19	—	11,3	11,9

Страница.	Строка сверху.	Строка снизу.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
194	20	—	10,8	11,1
194	26	—	8,8	9,00
200	13	—	8,63	8,68
200	26	—	15,33	15,38
201	13	—	35,21	35,22
208	3	—	565	570
242	1	—	Табл. LXX	Табл. LXX, см. Т. I, стр. 349—351 и 570—571.
246	1	—	Табл. LXXIII	Табл. LXXIII, см. Геодезия Пр. Богуславскаго стр. 799

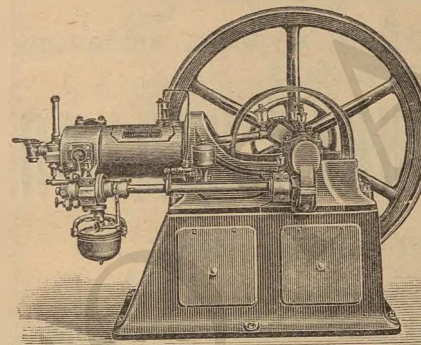
ЗАВОДА газо-и керосиновыхъ ДВИГАТЕЛЕЙ

„ОТТО-ДЕЙТЦЪ“



Фабр. марка.

строятъ двигатели различныхъ типовъ и любой мощности для цѣлей электрическаго освѣщенія и передачи энергій, для движенія **воздухонудныхъ машинъ** (для непосредственнаго или любого другого соединенія), для насосовъ, вообще для всѣхъ производствъ крупной и мелкой промышленности.



Двигатели работаютъ свѣтлыми, нефтянымъ, генераторнымъ (Kraftgas) и колошниковымъ газомъ, бензиномъ, керосиномъ, сырою нефтью, спиртомъ и т. п. горючими.

Въ ходу болѣе 61.000 двигателей, развивающихъ 325.000 лощ. силъ въ общей сложности, отъ 1—1200 лощ. силъ съ однимъ или вѣск. цилиндр.

Уполномоченный Завода Инженеръ Карлъ Винандъ.

С.-Петербургъ, Большая Конюшенная, 12.

Адресъ для телегр.: Винандъ — Петербургъ. Телефонъ № 3044.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

А. О. БАШКОВЪ.

С.-Петербургъ, Невскій, 102. Телефонъ № 416.

Главный складъ бумаги, канцелярскихъ и чертежныхъ матеріаловъ.

СОБСТВЕННЫЯ МАСТЕРСКІЯ:

Типографія, Переплетная и Линовальная.

ОТДѢЛЕНІЯ:

Магазины обоевъ здѣшнихъ и заграничныхъ фабрикъ, Забалканскій, 35 и Невскій, 104.

Складъ оберточныхъ бумагъ и матеріаловъ для корбочниковъ, Невскій, 114.

Поставка матеріаловъ въ казенныя и частн. учрежденія, желѣзныя дороги.

Образцы и смѣты высылаются бесплатно по первому требованію.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА 1902 ГОДЪ

ЧЕТВЕРТЫЙ ГОДЪ ИЗДАНІЯ ЖУРНАЛА.

Первый общественно-литературный журналъ желѣзнодорожныхъ служащихъ

ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНАЯ НЕДѢЛЯ

Еженедѣльно по слѣдующей программѣ:

- 1) Правительственныя распоряженія.
- 2) Статьи по вопросамъ желѣзнодорожной техники практическаго и теоретическаго характера.
- 3) Статьи по вопросамъ желѣзнодорожнаго хозяйства; статьи по вопросамъ юридическимъ и экономическимъ, связаннымъ съ желѣзнодорожнымъ дѣломъ.
- 4) Біографіи извѣстныхъ желѣзнодорожныхъ дѣятелей.
- 5) Корреспонденціи.
- 6) Обзорѣніе русской и иностранной печати по желѣзнодорожному дѣлу.
- 7) Краткая хроника русской и иностранной жизни за истекающую недѣлю.
- 8) Научный отдѣлъ.
- 9) Литературный отдѣлъ.
- 10) Внутреннія и иностранныя извѣстія.
- 11) Открытія и изобрѣтенія.
- 12) Мелкія замѣтки и смѣсь.
- 13) Вопросы и отвѣты.
- 14) Объявленія.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА

на годъ 5 р., 1/2 года 2 р. 50 к., 1/4 года 1 р. 25 к.
съ доставкой и пересылкой.

Подписка принимается въ редакціи: С.-Петербургъ, Забалканскій просп., 30 и чрезъ посредство книжныхъ магазиновъ.

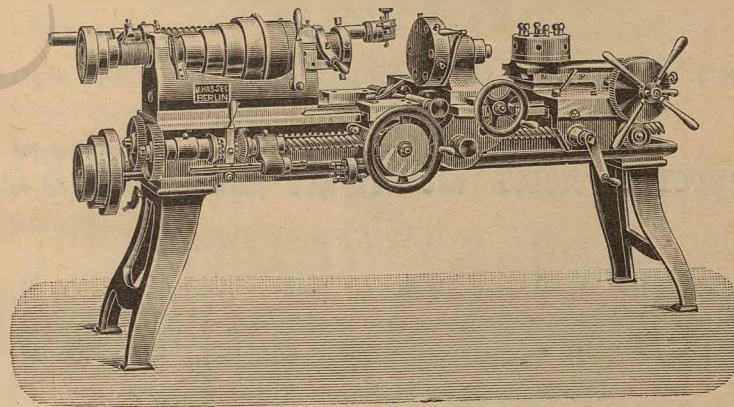


Р. КОЛЬБЕ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,  МОСКВА,
Вознесенскій, 36, собств. д. Маросейка, 10, собств. д.
Одесса, Варшава, Ростовъ н/Дону.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА и СКЛАДЫ.

Представительства извѣстнѣйшихъ русскихъ и иностранныхъ заводовъ.



Оборудованіе желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, паровыя машины, котлы, станки завода бывш. Фельзеръ и К^о., въ Ригѣ.

Части подвижнаго состава.

Паровозы, пароходы, землечерпалки, экскаваторы.

Представительство Голландскаго Судостроительнаго Общества въ Лейденѣ.

Сталь инструментальная.

Холодильныя устройства, сист. „ЛИНДЕ“ вагоны-ледники.

Смѣты и проекты по первому требованію.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ
I. СТЕФФЕНЪ.



С.-Петербургъ, Казанская, № 13.

СКЛАДЪ
ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

съ специальнымъ отдѣленіемъ
предметовъ для фотомеханиче-
скихъ процессовъ.

ГЛАВНОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО
по продажѣ матовой бумаги

„КАРЛО“.

Иллюстр. прейсъ-курантъ 1902 г. высылается за 50 коп. почт. марками.

Торговый домъ **Е. К. КУДРЯВЦЕВЪ,**

ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

СКЛАДЫ: I. Малый Гостинн. Дворъ, Думская ул., № 8/9.
II. Садовая улица, № 38.
III. Чернышевъ пер., Маринская линия, № 7/8.
IV. Васильевскій Остр., 5 линия, № 2.

ТОРГОВЛЯ: Писчей, почтовой и оберточной бумагой, кан-
целярскими и чертежными принадлежностями.

Поставка въ Казенныя, частныя учрежденія и въ Правленія
желѣзныхъ дорогъ.

Смѣты и образцы высылаются по первому требованію.

Фабрика бумажныхъ мѣшковъ.

ТИПОГРАФІЯ, Тарасовъ пер., д. № 24.

Акціон. Общество АЗБЕСТОВЫХЪ ЗАВОДОВЪ
„Изоляторъ“

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Азбестовый картонъ, бумагу, кольца, шкатулки, чашки и пробки. Азбе-
стовую пряжу, ткань, брезенты, фартуки, рукавицы, полные костюмы, го-
ловныя уборы съ прикрыт. лица. Азбестовый шнуръ, ленты, лѣстницы,
Азбест. набивку, Азбест. пухъ, муку, краски, уголь и снѣгъ для елокъ.

Азбестовую мастику **„КРОКОДИЛЪ“**
для обмазки котловъ и трубъ.

ТАЛЬКОВУЮ самосмазывающую набивку: бумажную, льняную, пень-
ковую, джутовую, круглую и квадратную, двойную плетеную, пропи-
танную саломъ и парафиномъ.

Графитовую набивку. ♦ Шнуръ съ трепелой.
Шнуръ для шторъ и шпинделей.

Флотскую набивку и Панцырную набивку.

Прейсъ-Курантъ высылается **БЕЗПЛАТНО.**

С.-Петербургъ, Московская застава, Цвѣточная улица, д. № 8.

Адресъ для телеграммъ: „ИЗОЛЯТОРЪ—С.-ПЕТЕРБУРГЪ“.

Телефонъ № 2386.



СПЕЦИАЛЬНАЯ ФАБРИКА
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ И ЧЕРТЕЖНЫХЪ
ИНСТРУМЕНТОВЪ

Г. ГЕРЛЯХА.

въ Варшавѣ, Чистая, 4.

ОТДѢЛЕНІЕ въ С.-Петербургѣ, Караванная, 11.

Теодолиты, Тахиметры, Нивеллиры, Астролябіи, Го-
товальни, Кипрегеля и пр., и пр.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ БЕЗПЛАТНО.