

Закатов Н.

**Полевые работы при изысканиях
для железных дорог**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Н11

Н11 **Н. З.**
Полевые работы при изысканиях для железных дорог / Закатов Н. – М.: Книга по Требо-
ванию, 2023. – 82 с.

ISBN 978-5-519-85574-7

ISBN 978-5-519-85574-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

В Ъ Ш Е Н І Е.

Вѣшеніе состоитъ въ обозначеніи, на мѣстности, направленій проектируемыхъ прямыхъ линій.

Руководствомъ при этомъ служатъ: планъ, на которомъ линіи уже нанесены и нѣкоторыя точки, указанные на самой мѣстности.

Направленіе линій обозначается вѣхами. Вѣшеніе производится помощію теодолита, простой зрительной трубки и на глазъ. Изъ употребляющихся теодолитовъ одни имѣютъ трубу перекладную (въ обоймцахъ). У другихъ двѣ трубы (верхняя и нижняя); та и другая укрѣплены на серединѣ своей такъ, что могутъ свободно вращаться въ плоскости вертикальной; нижняя труба служитъ для повѣрки положенія теодолита, когда онъ установленъ, напримѣръ для съемки угла ¹⁾).

Разсмотримъ способы вѣшенія при разныхъ условіяхъ мѣстности:

- 1) когда видно направленіе всей прямой отъ начала ея;
- 2) когда видно направленіе всей прямой изъ какой нибудь точки ея; и
- 3) когда изъ какой бы то ни было точки на прямой, видѣнь только одинъ крайній пунктъ ея.

Въ первомъ случаѣ, установивъ инструментъ въ одной изъ крайнихъ точекъ, положимъ въ *b* (черт. 1), линія провѣшивается съ одного приѣма. Рабочіе съ запасомъ вѣхъ и необходимыхъ инструментовъ помѣщаются у начала провѣшиваемаго участка (въ точкѣ *a*). По условнымъ знакамъ, передаваемымъ

¹⁾ Для подробнаго ознакомленія съ устройствомъ теодолитовъ, можемъ указать на геодезію (низшую) Андреева, Лёве, Болотова.

производителемъ ¹⁾, они начинаютъ установку вѣхъ, продолжая до окончательнаго обозначенія всей прямой. Въ случаѣ чрезвычайно длинной прямой (до 20 и болѣе верстъ), необходимы особыя сигналы, которыми бы можно было хотя приблизительно вѣрно опредѣлить направленіе линіи: ракеты, дымъ отъ костровъ, факелы на высотѣ и друг. Или, если имѣется вѣрный планъ, берутся на мѣстности двѣ, три точки и по нимъ продолжается вѣшеніе до конца.

Во второмъ случаѣ, установивъ инструментъ въ точкѣ *b* (чер. 2), провѣшиваютъ линію *ab*; далѣе, если труба теодолита можетъ быть переложена какъ въ инвентирѣ, то сдѣлавъ это, оканчиваютъ вѣшеніе и остальной части *bc*. Способъ этотъ ведетъ къ болѣе вѣрному результату, нежели тотъ, когда труба теодолита не перекладывается, а потому ее приходится оборачивать на 180° . Малѣйшая неосторожность въ этомъ дѣйствіи или невѣрность въ назначеніи дѣленій: 0 и 180° бываютъ причиною измѣненія прямой въ болѣе или менѣе ломаную линію. Въ такомъ случаѣ, чтобы избѣжать этой ошибки, провѣшивъ часть *ab*, помѣщаютъ въ точкѣ стоянія инструмента вѣху ²⁾, а его переносятъ въ точку *c*. Если съ этого послѣдняго стоянія видны только однѣ вершины вѣхъ, теодолитъ переносится далѣе до положенія, откуда можно видѣть ихъ, по крайнѣй мѣрѣ, до половины. Тогда провѣшивается остальная часть линіи *ac*, составляющая съ первою (*ba*) одну вѣрную прямую.

При этомъ можетъ однако случиться, что, какъ-бы не относили теодолитъ по направленію *bd*, будетъ видна постоянно цѣлою одна вѣха *b*, а другихъ только вершины; такое обозначеніе линіи принять за вѣрное нельзя, ибо нѣкоторые изъ вѣхъ могутъ стоять не отвѣсно или имѣть кривизну вверху, и въ такомъ случаѣ онѣ уже отклонились отъ магистральной линіи въ стороны. Понятно, что продолжать вѣшенія по нимъ не слѣдуетъ; для поправки же и замѣны вѣхъ потребовалось бы слишкомъ много времени, а потому проще и скорѣе вмѣсто вѣхи *c* (черт. 2) установить отвѣсно, со всею осторожностію (чтобы не сбиться

¹⁾ О знакахъ этихъ говорится впереди.

²⁾ Опустивъ противъ центра теодолита нѣсколько разъ отвѣсъ, заграждая его при этомъ отъ вѣтра, опредѣлится вѣрное положеніе точки на линіи, куда и помѣщается вѣха. Она нужна для послѣдующей работы.

со старого мѣста), другую, несравненно длиннѣе первой. Если таковой найти нельзя, остается употребить слѣдующій способъ: отправить рабочаго съ вѣхою обыкновенной величины, имѣющею флагъ, для сращенія ея на время съ вѣхою e , вершина которой вдна болѣе другихъ. Тогда вѣха съ флагомъ выдается, слѣдовательно, на нѣкоторую величину выше постоянной e . Установивъ ихъ отвѣсно какъ одну цѣлую, представится ясно направленіе линіи, обозначенное двумя вѣхами b и e . То же самое произойдетъ и въ первомъ случаѣ, т. е. когда вѣха e замѣнена другою.

Въ третьемъ случаѣ, когда изъ какой бы то ни было точки на прямой, виднѣть только одинъ изъ ея крайнихъ пунктовъ — вѣшеніе производится различными способами.

Если имѣется вѣрный планъ, то обыкновенно, соображаясь съ нимъ, и опредѣляютъ на мѣстности направленіе проэктируемой линіи. Такъ напр. здѣсь (черт. 3), отложивъ съ плана разстоянія отъ домовъ a и b до линіи Ag , слѣдуетъ продолжать вѣшнть ее до конца. Но какъ бы планъ не былъ вѣренъ, легко уклониться отъ заданнаго направленія вслѣдствіе самаго производства вѣшенія; тѣмъ болѣе, если прямая длинна и частию идетъ по лѣсу. Слѣдовательно можно выйти, напримѣръ, не къ g , а къ g' , что окажется повѣркою по плану и на мѣстности разстоянія по дорогѣ отъ дома c' до точекъ g и g' . Предполагая, что такое отклоненіе линіи легко могло начаться во время прохода по лѣсу, — останется провѣрить вѣшеніе въ предѣлахъ отъ домика b до дороги gg' .

Когда имѣется планъ, на вѣрность котораго нельзя рассчитывать, слѣдуетъ, принявъ на мѣстности точку B за вершину угла k , задатся величиною его (которую взять съ плана) и вѣшнть по полученному, такимъ образомъ, направленію AB . При аккуратномъ выполненіи работы отклоненіе отъ заданной линіи никакъ не должно быть значительно.

Иначе вопросъ рѣшается, когда выгоднѣйшее направленіе линій выбираетъ производитель самъ (между заданными предѣльными пунктами). Тогда, хотя линіи AB и BD (черт. 3) и назначены на планѣ, но величину углу k принять за окончательную нельзя; ибо направленіе этихъ линій можетъ быть замѣнено производителемъ, если онъ найдетъ это болѣе выгоднымъ. Положимъ, что линія BD имъ уже провѣшена и что да-

лѣе выгодное направленіе представляется по AB . Чтобы попасть на это направленіе, вѣшится по лѣсу ¹⁾ произвольная линія CB , подходящая близко, на сколько это можно сдѣлать по соображенію, къ линіи AB . Такъ какъ эта CB служитъ основаніемъ къ опредѣленію желаемого направленія, то вѣшеніе и промѣръ ея должны быть сдѣланы аккуратно. Послѣ чего изъ точки C возставляется перпендикуляръ CA и также промѣривается. Тогда въ треугольникѣ CBA опредѣлятся и остальные углы его: A и ϕ ²⁾. Задавшись величиною угла A , останется вѣшнить до встрѣчи съ точкою B ; тогда только опредѣлится окончательная величина угла k .

Можетъ случиться, что мѣстность лѣса по линіи AB окажется до того дурною, что ее (линію AB) придется отклонить въ ту или другую сторону. Тогда, проведя ордонату fh (черт. 3), въ сторону требуемаго отклоненія, до какой либо точки на вновь выбранной мѣстности, слѣдуетъ промѣрить ея длину, а также и разстояніе fB . Далѣе, по вычисленію, изъ треугольника fhB опредѣлится (на извѣстномъ разстояніи отъ точки B) величина и второй ордонаты и т. д. По окончаніи точекъ нѣсколькихъ такихъ ордонатъ, выводится заключеніе о мѣстности, по которой пройдетъ вновь избранная линія. И такъ, если это послѣднее направленіе окажется выгоднымъ ³⁾, — вѣшать линію BE окончательно. Въ противномъ же случаѣ опытъ повторяется въ томъ же родѣ, какъ только-что сказали.

Вообще, гдѣ представляется вѣшеніе черезъ лѣсъ, можно приложить слѣдующіе способы:

1) Предполагая, что лѣсъ *iltn* широкъ, дѣлать вѣшеніе, обходя его, было бы невыгодно для вѣрности работы. Тогда линія AC могла быть довольно длинна, а слѣдовательно нѣкоторая неточность въ промѣрѣ ея была бы болѣе значительною въ этомъ случаѣ, нежели при промѣрѣ линіи короткой.

2) Рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ:

Даны CB и CA , $\text{tg } A = \frac{CB}{CA}$, $\text{tg } \phi = \frac{CA}{CB}$, чѣмъ опредѣлятся и величины угловъ: A и ϕ .

3) Надо имѣть при этомъ въ виду, что перемѣны въ направленіи какой либо прямой, кромѣ выгодъ мѣстности, по которой она проходитъ, могутъ зависеть и отъ положенія смежныхъ съ нею линій. Иногда такая перемѣна необходима только потому, что черезъ это *улучшится* крайне дурное направленіе *слѣдующей* прямой. Стало быть, въ этомъ смыслѣ, направленіе линіи можно назвать выгоднымъ и независимо отъ условій мѣстности.

а) Когда мѣстность представляетъ, за препятствіемъ вѣшенію, значительную возвышенность (черт. 4), — иногда бываетъ достаточно сращенныхъ вѣхъ (установленныхъ отвѣсно). Вѣшеніе по нимъ продолжается по другую сторону препятствія, промежутокъ же *cd* провѣшивается потомъ по вѣхамъ *abc*, по сдѣланіи въ лѣсу просьба.

б) Если препятствіе можно обойти (черт. 5), провѣшивается, къ проектируемой линіи, ей параллельная далѣе выхода изъ лѣсу, такъ чтобы можно было провести, по крайній мѣрѣ, три перпендикуляра, и по точкамъ *a b c* продолжается вѣшеніе. Въ лѣсу же, точно такъ же какъ и въ предъидущемъ случаѣ, сдѣлавъ просьбъ, легко провѣшить линію по тѣмъ же точкамъ *a b c*; и

в) иногда возможно продолжать вѣшеніе линіи по лѣсу непосредственно, небольшими правильными вѣшками, очищая сучья и дѣлая порубку только въ крайнемъ случаѣ.

Для успѣха работы, вѣхи слѣдуетъ размѣщать такъ, чтобы видѣть въ инструментъ сразу возможно большее число ихъ, т. е. при мѣстности волнистой пользоваться возвышеніями, не принимая строго въ соображеніе разстояній между вѣхами. Но при этомъ все-таки могутъ образоваться значительные пустые промежутки (въ случаѣ пересѣченія овраговъ), которые затрудняютъ промѣръ линіи. Если, спускаясь по оврагу, мѣрщикъ будетъ видѣть только одну вѣху, тогда невозможна правильная забивка кольевъ (т. е. по направленію линіи), а потому такіе промежутки слѣдуетъ пополнять вѣхами. Для этого ставится на линіи вѣха *a* (черт. 6) (на глазъ или съ помощію трубы, бинокля), въ такомъ разстояніи отъ *b*, чтобы съ самой пониженной точки *c* хорошо были бы видны онѣ обѣ. Провѣшивъ по *ab* внизъ, — линія обозначится ясно. Такъ какъ вѣхи *a* и *b* могутъ быть очень близки одна къ другой, то въ послѣдствіи одну изъ нихъ, какъ лишнюю, можно снять.

Возвращеніе производителя, для пополненія сказанныхъ промежутковъ, вредило бы успѣху вѣшенія, а потому работа эта исполняется обыкновенно самимъ мѣрщикомъ съ помощію, нарочно для того имѣющихся, легкихъ вѣшекъ (*jalon*) и отвѣса; вѣшки оставляются только на время промѣра, а послѣ снимаются. Наконецъ и простой рабочій, имѣющій навыкъ вѣшить на глазъ или съ трубою и устанавливать по отвѣсу вѣхи, можетъ

выполнить работу эту и повѣрить въ то же время и всѣ другія вѣхи на линіи.

По нашему мнѣнію, необходимо предварительное подготовленіе рабочихъ, для того, чтобы при производствѣ вѣшенія не приходилось останавливаться, какъ это не рѣдко случается, изъ-за одного какого нибудь знака, сигнала, котораго рабочий не понималъ или понялъ невѣрно. Это условіе, съ перваго взгляда маловажное, имѣетъ иногда большое вліяніе на успѣхъ работы. А потому не слѣдуетъ приступать къ дѣлу, не убѣдившись напередъ, что весь необходимый сигнальный переговоръ усвоенъ рабочими вѣрно и твердо; и не жалѣть нѣсколькихъ часовъ, или даже и цѣлаго дня, на пробное вѣшеніе на небольшомъ разстояніи. Хорошо также, когда одинъ изъ рабочихъ, устанавливающихъ вѣхи, умѣетъ смотрѣть въ простую театральную или зрительную трубу и, такимъ образомъ, наблюдаетъ постоянно за всѣми знаками, передаваемыми производителемъ вѣшенія.

Въ подтвержденіе необходимости предварительной подготовки рабочихъ, укажемъ теперь на случаи при вѣшеніи, взятые съ натуры. Инструментъ на мѣстѣ, рабочіе также, — должно начать установкѣ вѣхъ. По знакамъ, передаваемымъ производителемъ, устанавливаемая вѣха подается то въ ту, то въ другую сторону, потому что она близка уже къ линіи, но не попадаетъ еще на нее. Перестановка эта должна дѣлаться очень осторожно, иначе вѣха можетъ отойти далеко въ бокъ отъ линіи; но тутъ, забывъ именно это условіе, рабочий переноситъ ее вдругъ гораздо болѣе чѣмъ бы слѣдовало и вѣха, какъ сказали, попадаетъ уже на противоположную сторону линіи. И такъ передвиженіе должно начаться вновь, и первый случай легко можетъ повториться. Тогда, чтобы дать рабочимъ время понять ихъ ошибки и припомнить, что говорилось имъ объ условіяхъ установки, — производитель на нѣкоторое время останавливается. Этотъ промежутокъ бездѣйствія принимается рабочими, вслѣдствіе недоумѣнія, за знакъ, что вѣха вѣрна и слѣдуетъ ее установить; почему они и начинаютъ дѣлать отверстіе для окончательнаго помѣщенія. Послѣ такого промаха остается послать кого нибудь, для словеснаго уже объясненія рабочимъ ихъ ошибокъ. Принимая въ соображеніе, что разстояніе между производителемъ и рабочими можетъ быть значительно, понятно съ какою потерей времени сопряжено это обстоятельство. Во вся-

комъ случаѣ неудавшаяся работа должна начаться вновь: но и тутъ можетъ случиться слѣдующее обстоятельство: при назначеніи ломомъ отверстія, для окончательнаго уже помѣщенія вѣхи, сдѣлано оно нѣсколько въ бокъ; а потому, когда вѣха установлена, слѣдуетъ это исправить. Для чего быть по землѣ ломомъ съ противоположной стороны той, куда нужно подать вѣху, и такимъ образомъ приводить послѣднюю въ надлежащее положеніе.

Работа эта указывается производителемъ, точно также какъ и другія, условленнымъ знакомъ; но иногда встрѣчалось, что рабочіе, забывъ сигналъ или сбившись, вмѣсто такой подбивки вѣхи вынимали ее совсѣмъ вонъ.

И такъ, на дѣлѣ оказывается, что если рабочимъ всѣ необходимые условные знаки только рассказаны и не были усвоены ими твердо до начала работъ, то слѣдствіемъ этого бываютъ: частыя недоумѣнія, сбивчивость въ знакахъ и, происходящіе отъ того, всѣ тѣ случаи неудачъ, о которыхъ только-что говорили. На оборотъ, при затверженныхъ рабочими всѣхъ сигналовъ на дѣлѣ, въ случаѣ какого либо недоумѣнія, оно легко разрѣшается *повтореніемъ* одного и того же сигнала; работа идетъ обыкновенно успѣшно.

Изъ сказаннаго выше слѣдуетъ, что необходимо имѣть постоянную артель рабочихъ, раздѣленную на части для вѣшенія, промѣра и нивелировки. Частая перемѣна людей положительно вредитъ всѣмъ этимъ работамъ вообще.

Рабочій, которому поручена установка вѣхъ, долженъ:

- а) умѣть пользоваться мѣстностію при размѣщеніи ихъ;
- б) находиться съ боку, а не сзади устанавливаемой вѣхи, что мѣшало бы хорошо ее видѣть;
- в) имѣть при себѣ отвѣсъ, на случай повѣрки части линіи, гдѣ окажутся покачившіяся вѣхи. Для этого онъ опускаетъ отвѣсъ свободно противъ вѣхи и наблюдаетъ положеніе шнура; въ случаѣ несовпаденія послѣдняго съ осью ея, дѣлаетъ надлежащее исправленіе; и
- г) умѣть, въ случаѣ кривизны вѣхи на одну сторону, ставить ее этою кривизною по направленію линіи. Безъ такой поправки не допускается окончательное утвержденіе вѣхи на мѣстѣ.

Скажемъ теперь о сигналахъ, которые по своей простотѣ скоро запоминаются рабочими, а потому весьма удобны на дѣлѣ.

Они суть:

- 1) Начать установленіе вѣхи ¹⁾.
- 2) Передвигать ее вправо или влѣво.
- 3) Остановиться, — держать вѣху спокойно.
- 4) Поправить ее вершину (нагнуть въ ту или другую сторону).
- 5) Установить кривизною по направленію линіи (если этого не сдѣлано самимъ рабочимъ).
- 6) Вѣха на своемъ мѣстѣ, — утвердить ее, и
- 7) Окончательный знакъ, что вѣха вѣрна и что слѣдуетъ идти далѣе, для установки другихъ.

Рабочій, который носитъ инструментъ, служитъ и сигнальщикомъ. Онъ располагается на нѣкоторомъ разстояніи отъ производителя (сзади его), имѣя длинную тонкую вѣху съ флагомъ; и чрезъ приказанія на словахъ, или знакомъ руки производителя, передаетъ соответствующіе сигналы.

1) Сигнальная вѣха поднимается и ставится вертикально. Если напр. устанавливаемая вѣха стоитъ значительно сбоку линіи, положимъ съ праваго, то

2) сигнальная вѣха наклоняется влѣво ²⁾ и держится спокойно, пока устанавливаемая не подвинется какъ можно ближе къ линіи; тогда, чтобы удобнѣе разсмотрѣть ее положеніе въ инструментъ (рабочіе могли передвигать ее въ наклонномъ положеніи), слѣдуетъ остановить вѣху на нѣкоторое время и поставить вертикально. Это дастъ возможность судить вѣрно, не стоитъ ли уже вѣха на самой линіи, или ее нужно передвинуть еще; для этого

3) сигнальная вѣха выводится изъ наклоннаго положенія и ставится, какъ и въ началѣ, вертикально. Если нужно подать устанавливаемую вѣху еще нѣсколько, положимъ влѣво — то и сигнальная наклоняется влѣво и держится такъ, пока надо, а по исполненіи передвиженія вновь ставится вертикально. Если бы потребовалось обратное передвиженіе, — сигнальная вѣха наклоняется въ обратную сторону.

¹⁾ Обыкновенно на устанавливаемую вѣху навязывается временно флагъ, при чемъ она несравненно виднѣе и слѣдоват. наблюденіе за нею удобнѣе; но когда ту же вѣху слѣдуетъ установить окончательно, флагъ снимаютъ и навязываютъ на другую, — слѣдующую.

²⁾ При обратномъ положеніи устанавливаемой вѣхи, — дѣйствіе сигнала обратное.

4) Вѣха на своемъ мѣстѣ, но стоитъ криво; а потому, чтобы видѣть совпаденіе съ нею волоска инструмента, нужно только нагнуть ее въ ту или другую сторону. — Сигналистъ машетъ вѣхою довольно часто въ сторону требуемаго наклоненія и вѣха устанавливается вертикально. Но тутъ, если будетъ замѣчено, что она поставлена кривизною въ бокъ ¹⁾, а не по направленію линіи, — дѣлается исправленіе, для чего

5) сигнальная вѣха держится, на сколько можно высоко, въ горизонтальномъ положеніи. По исправленіи же рабочими указанного, остается дать знать, чтобы вѣху утвердили на мѣстѣ совѣтъ; тогда

6) сигналистъ приподнимаетъ свою вѣху въ вертикальномъ положеніи и потомъ бросаетъ ее прямо противъ себя на землю; по движенію флага, дѣйствіе это всегда замѣтно. Рабочіе дѣлаютъ отверстіе для вѣхи, вставляютъ ее, засыпаютъ и слегка кругомъ утрамбовываютъ; при чемъ одинъ изъ нихъ, имѣющій отвѣсъ, вывѣряетъ по немъ вѣху, и когда укрѣпить ее уже совѣтъ, становятся сами сбоку въ ожиданіи окончательнаго приказанія. Если вѣха по инструменту совершенно вѣрна, остается отправить рабочихъ далѣе, для установки слѣдующей вѣхи; для этого

7) сигналистъ повторяетъ сигналъ 6-й, т. е. приподнявъ вѣху бросаетъ ее передъ собою; послѣ чего рабочіе, не дотрогиваясь до установленной вѣхи, идутъ далѣе.

Лучшія вѣхи еловые и сосновые, это — тонкія и прямыя жерди, вырубаемыя изъ молодаго лѣса; но за неимѣніемъ такихъ приходится употреблять и тѣ, какія можно найти. Такъ напр. близъ Екатеринослава употреблялись, какъ намъ извѣстно, такъ называемыя *латы*, толщиною отъ одного вершка и болѣе и длиною отъ 2 до 3 сажень (обрѣшотины для кровель). Онѣ тяжелы и рѣдко совершенно прямы.

Установка тонкихъ вѣхъ: еловыхъ, сосновыхъ и другихъ, изъ молодаго лѣса, не требуетъ особеннаго труда: въ сдѣланное ломомъ отверстіе вставляется такая вѣха на глубину до 0,20 сажени, засыпается кругомъ землею, трамбуется и осыпается еще нѣсколько сверху. Несравненно болѣе нужно труда и

¹⁾ Совершенно кривыя вѣхи должны быть отложены при сортяровкѣ, до начала работъ.

времени для установки и укрѣпленія вѣхи изъ *ленты*. По мѣрѣ углубленія лома, не вынимая его, нужно выкапывать, соответственно толщинѣ вѣхи, яму и по достаточной глубинѣ ея (до 0,40 сажени), ломъ вынимается и въ то мѣсто вставляютъ заостренную спизу вѣху. Если имѣется вблизи камень, то не мѣшаетъ обложить имъ вѣху и засыпать землею; или же вставлять вѣху съ крестовиною внизу, — утрамбовать и насыпать еще около конусъ земли, повѣряя ее по отвѣсу ¹⁾). Еловые, сосновые и другія тонкія вѣхи, по своей легкости, употребляются въ дѣло, какъ уже сказали, непосредственно, т. е. рабочий беретъ вѣху, которую хочетъ ставить, дѣлаетъ съ нею, по сигналамъ производителя, переходы и наконецъ утверждаетъ ее. При вѣшеніи же *латами*, переходы эти очень утомительны, а потому обыкновенно, для опредѣленія настоящаго мѣста вѣхѣ, употребляются тонкія правильныя вѣшки (*jalon*, длиною 1 саж., толщиною до 0,015 саж.); онѣ имѣютъ внизу желѣзный баншмакъ, а на верху разщепленну для флага, — для большаго же удобства отыскиванія въ трубу, раскрашиваются въ два цвѣта. Передвигаясь съ такою вѣшкою, рабочий опредѣляетъ настоящее мѣсто, дѣлаетъ ломомъ отверстіе и вставляетъ туда лату. Исключенія здѣсь только въ тѣхъ случаяхъ, когда, по мѣстности, такая вѣшка низка, тогда устанавливается прямо *лата* ²⁾), которая конечно должна быть выровнена, на сколько это возможно.

Въ вершинахъ угловъ ставятся, тотчасъ по провѣшеніи линий, столбы, обыкновенно саженные; они углубляются въ землю до $\frac{3}{4}$ своей длины и имѣютъ около себя площадку и канавку (черт. 7) ³⁾. Во время съемки и повѣрки угла, на этой площадкѣ помѣщается инструментъ. Въ началѣ же и въ концѣ кривыхъ ставятъ вѣхи, для отличія отъ прочихъ, съ какими нибудь знаками на верху. Иногда употребляютъ для этого флаги раз-

¹⁾ Вообще для сохраненія линіи нужно, черезъ нѣкоторое разстояніе углубляя вѣхи на 0,30 саж., вставлять ихъ крестовинами и, если можно, обкладывать камнемъ, засыпать землею и утрамбовывать.

²⁾ Натурально, что на мѣстахъ возвышенныхъ употребляютъ не дѣлаю лату, а половину ея, и на оборотъ.

³⁾ Столбы эти служатъ также *постоянными* точками при нивелировкѣ. Окапываются они для скорѣйшаго отысканія вершины угла, въ случаѣ похищенія столба.