

Проф. А. А. ТРУЦОВ.

## ТЕОДОЛИТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЪЕМКИ В РУДНИКАХ И НА ПОВЕРХНОСТИ.

В настоящее время наши геодезические заводы выпускают малые теодолиты исключительно с центральной трубой. Объясняется это главным образом тем, что большее количество теодолитов у нас требуется для поверхностных съемок, а для последних теодолит с центральной трубой является наиболее удобным, так как при измерении углов инструментом с внецентрированной трубой необходимо вводить соответствующую поправку за „внецентричность“. Хотя указанная ошибка может быть исключена и механически, но для этого, как известно, следует произвести измерение при 2-х положениях трубы и из полученных результатов взять среднее арифметическое значение.

Поэтому там, где мы имеем дело с необходимостью измерения углов при двух положениях трубы, особых преимуществ за теодолитом с центральной трубой пожалуй и не имеется, но там, где можно ограничиться измерением угла при одном положении трубы, неудобство теодолита с внецентрированной трубы становится весьма ощутительным. С этой точки зрения теодолит с центральной трубой и является наиболее удобным для поверхностной съемки, при которой часто применяется измерение угла при одном положении трубы.

Но при подземных работах, когда для соединения рудничной съемки с поверхностной или для соединения съемок различных горизонтов рудника между собой приходится пролагать хода в крутопадающих и даже вертикальных выработках, теодолит с центральной трубой ставит маркшейдера буквально в безвыходное положение. В этих случаях можно вести работу только теодолитом с внецентрированной трубой. Внецентрированная труба имеет неоспоримое преимущество перед центральной и при производстве астрономических наблюдений, так как существующими малыми теодолитами с центральной трубой уже в наших широтах делается затруднительным наблюдение Полярной звезды; наблюдение же звезд с еще меньшим зенитным расстоянием становится совершенно невозможным.

Учитывая все это и особенно характер работы маркшейдера, которому приходится вести как подземные, так и поверхностные съемки, а иногда и астрономические наблюдения, автор поставил своей целью смонтировать теодолит, у которого одна и та же труба могла бы занимать как центральное, так и внецентрированное положение. При этом, в целях экономии, автор пошел по линии наименьшего



сопротивления и наметил переустройство уже выпускаемых заводом „Геофизика“ теодолитов.

В настоящее время такое переустройство теодолита зав. „Геофизика“ и осуществлено автором при участии механика геодезической лаборатории Томского Индустриального Института В. П. Житковского.

Кроме того, в перемонтированный теодолит внесены некоторые дополнения и изменения, о которых будет сказано ниже.

Общий вид перемонтированного теодолита с установкой трубы во внецентренное положение показан на рисунке 1-м, а на рисунке

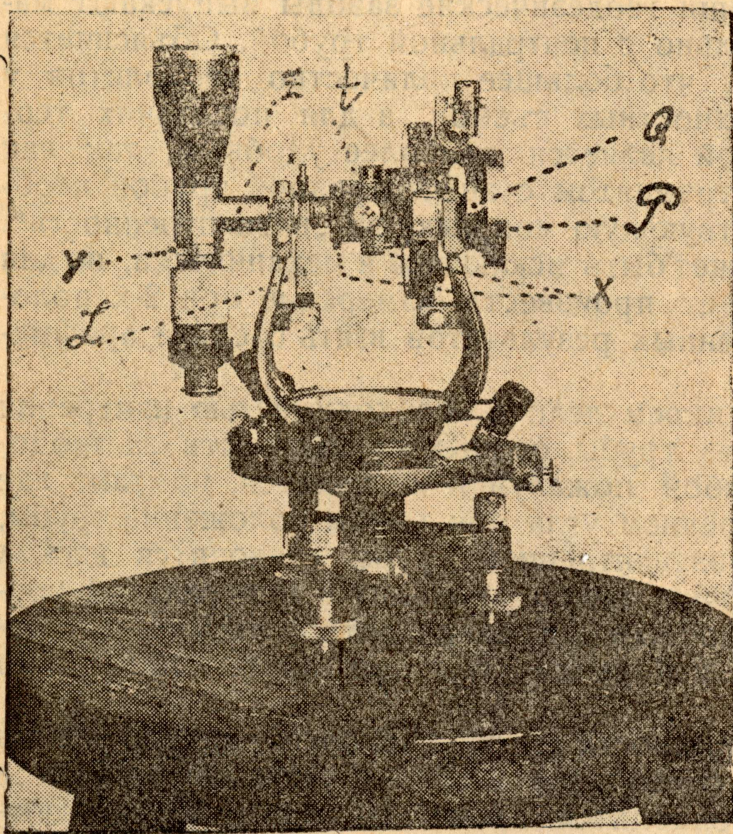


Рис. 1.

На другом же конце этого цилиндра, длина которого позволяет производить трубой круговое визирование в вертикальной плоскости, устроена из одного с ним куска металла цилиндрическая втулка, ось которой перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы. Радиус внутренней поверхности и длина втулки, являющейся гнездом для установки трубы во внецентренное положение, соответственно равны диаметру и длине уже имеющегося на горизонтальной оси вращения трубы цилиндрического гнезда, в котором труба установлена в центральное положение. При завинчивании до отказа наращиваемого на горизонтальную ось вращения трубы цилиндра, оси обоих гнезд (центрального и внецентренного положения трубы) параллельны. Некоторое отклонение от параллельности особого значения не будет иметь, и лишь потребуется для внецентренного

2 показан вид того же теодолита с установкой трубы в центральное положение.

Как видно, в основном дело сводится к тому, что на один конец горизонтальной оси выпускаемых заводом „Геофизика“ теодолитов наращивается цилиндр Z, являющийся продолжением горизонтальной оси вращения трубы. Наращивание произведено при помощи навинчивания на уже имеющуюся в конце горизонтальной оси винтовую нарезку, для чего в теле наращиваемого цилиндра сделана по направлению его геометрической оси соответствующая резьба.



положения отдельно определить „место нуля“ и коллимационную ошибку. Кстати сказать, нарощенный нами на один конец горизонтальной оси цилиндр заметного отягощения не дает, но зато устраняет имеющееся в выпускаемых заводом теодолитах неравновесие: половина, на которой прикреплен к оси вертикальный круг, оказывается тяжелее другой половины, приблизительно, на вес наращиваемой части.

Итак, для производства астрономических наблюдений, или для выполнения съемочных работ в крутопадающих или вертикальных выработках, труба может быть перенесена и установлена в устроенном в конце нарощенного цилиндра гнезде.

Здесь не лишне указать на то изменение в укреплении трубы в ее гнезде, которое мы ввели и рекомендуем ввести заводу „Геофизика“.

В настоящее время завод „Геофизика“ закрепляет трубу в ее цилиндрическом гнезде, находящемся на горизонтальной оси, при помощи 2-х диаметрально противоположных винтов, входящих в тело окулярного колена. Это укрепление в 2-х только точках, если учесть недостаточно хорошо выполняемую подгонку (между поверхностью трубы и поверхностью ее гнезда имеется зазор около 0,2 мм), при некотором повреждении нарезки укрепляющих винтов может дать шатание трубы.

Наше укрепление трубы в ее гнезде состоит в следующем: во-первых, в гнезде, изготовленном нами для внецентренного положения трубы, выполнена подгонка более тщательно, в силу чего труба—даже без закрепления—не имеет заметного шатания. Во-вторых, на окулярное колено, в том месте где оно подходит к гнезду со стороны окуляра, мы напаяли кольцо (цапфу) сд, края которого сточены на конус.

На черт. 3 представлен разрез плоскостью, проходящей через ось трубы.

На нем  $AB$ —окулярное колено,  $a$ —напаянное на окулярное колено кольцо с коническими краями:  $mnl$ —цилиндрическое гнездо в ко-

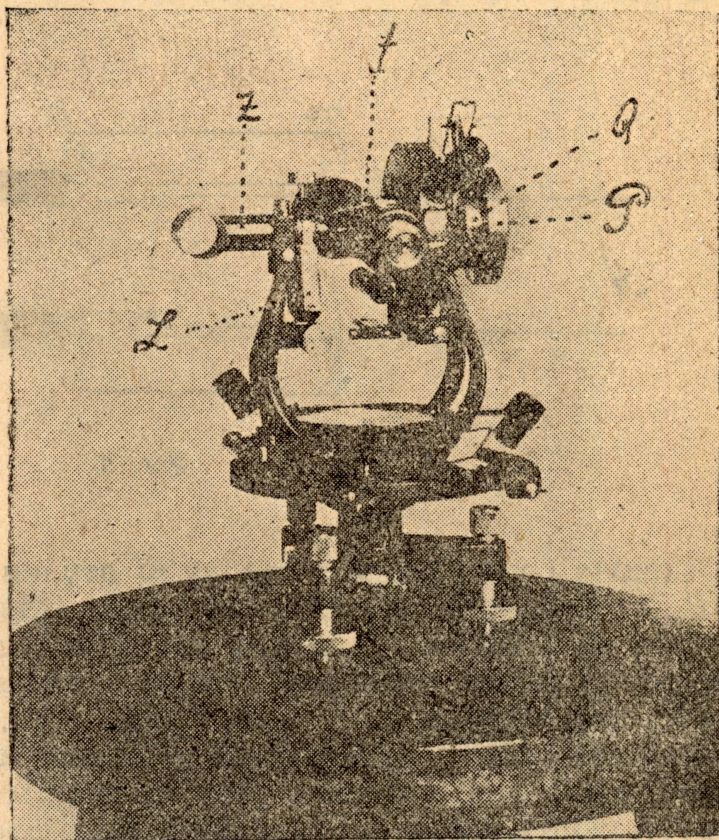


Рис. 2.



торое входит труба, и  $CD$ —объективное колено, своей нарезкой навинчивающееся на соответствующую винтовую резьбу на конце окулярного колена. При навинчивании объективного колена, края

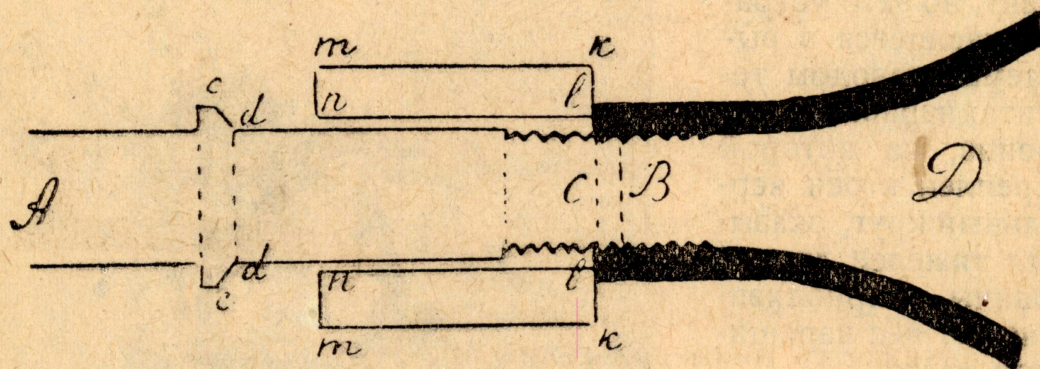


Рис. 3.

последнего упрутся в стенку  $kl$  втулки  $mnkl$  и окулярное колено  $AB$  „втягивается“ в гнездо до упора конической поверхности  $cd$  в стенку  $mn$ . Таким образом, у нас объективное колено само является закрепительным прибором. Такое соединение безусловно наиболее простое и наиболее прочное. Кроме того, это соединение дает возможность, слегка отвернувши объективное колено, легко и быстро повернуть на какой-либо угол сетку нитей, каковое обстоятельство автор использовал и предлагает использовать для перевода нитей дальномерной сетки из горизонтального в вертикальное положение, чтобы иметь возможность, во избежание ошибки от дифференциальной вертикальной рефракции, применить ту же дальномерную сетку и для определения расстояний по горизонтально-установленной рейке. Это же вращение окулярного колена исключает необходимость приведения нитей сетки в горизонтальное или вертикальное положение при помощи поворота сетки, что являлось неизбежным при применяемом зав. „Геофизика“ закреплении и что, как известно всем, значительно осложняет работу по уничтожению коллимационной ошибки, т. к., при откреплении исправительных винтов сетки для вращении ее, может быть нарушено положение визирной оси.

Для установки нитей в горизонтальное и вертикальное положение мы к кольцу  $cd$  прикрепили выступ  $y$  (см. рис. 1), а в стенке  $mn$  втулки установили два стерженька  $x$  (в расстоянии  $90^\circ$  друг от друга), через которые проходят по исправительному винту. Иначе сказать, мы применили то устройство, которое обычно применяется в нивелирах для приведения в горизонтальное положение нити. При упоре выступа  $y$  в конец одного исправительного винта, нити дальномерной сетки занимают горизонтальное положение, а при упоре в конец другого винта—вертикальное.

Наконец, для целей центровки инструмента при маркшейдерских съемках, в середине горизонтальной оси перемонтированного



нами теодолита установлен центрир  $t$  (см. рис. 1 и 2-й), вертикальный разрез которого показан на черт. 4.

На дне цилиндрической коробки  $MN$ , имеющей на внешней стороне винтовую нарезку, помещен цилиндрический центр  $r$ , оканчивающийся вверху конусом и могущий по дну коробки  $MN$  перемещаться.

Сверху на коробку  $MN$  навинчивается крышка  $RS$ , которая при завинчивании нажимает на верхние плоские края центра  $r$  и закрепляет его в намеченном после поверки положении.

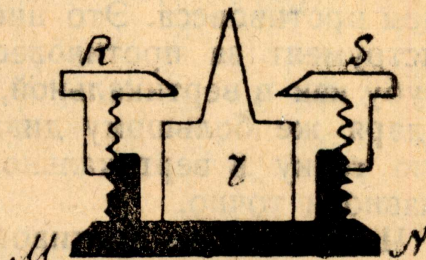


Рис. 4.

В том случае, когда труба устанавливается во внецентренное положение, на другой конец горизонтальной оси навинчивается цилиндрический противовес  $P$  (высотой в 22 мм), диаметр которого равен приб. 65 мм (см. рис. 1 и 2). Со стороны, обращенной к вертикальному кругу, чтобы оставить неизменным положение уровня, закрепленного на алидаде вертикального круга, противовес сточен (см.  $Q$ ). Как противовес  $P$ , так и наращиваемая часть горизонтальной оси могут быть сняты и уложены или отдельно, или в специальные гнезда, которые можно сделать в том же ящике, в который упаковывается теодолит.

Во избежание загрязнения, свободное гнездо у нас закрывается изготовленной для этой цели медной пустотелой пробкой.

Заканчивая описание перемонтированного нами теодолита, мы считаем необходимым высказать следующие пожелания:

1. Чтобы Геозавод наносил деления на вертикальном круге по всей его окружности, а не только в пределах  $60^\circ$  от нулевого диаметра, как это делается сейчас. Деления на вертикальном круге в настоящее время наносятся лишь до  $60^\circ$  потому, что центральная труба выпускаемых теодолитов позволяет измерять углы наклона только до этого предела.

2. В целях наиболее прочной связи трубы с горизонтальной осью и во избежание гнущей последней, лучше было бы горизонтальную ось наглухо соединить с наращиваемой частью, а диаметр шеек, которыми лежит ось в лагерах, увеличить против существующего размера приблизительно на 3 мм. То обстоятельство, что наглухо соединенное с горизонтальной осью гнездо (для внецентренного положения трубы) не даст возможность надеть на ось трубы хомут микрометрического прибора (см.  $L$  на рис. 1 и 2-й), не явится препятствием, т. к. хомут можно сделать состоящим из 2-х частей (верхней  $a$  и нижней  $b$ —см. черт. 5), которые, установив на соответствующем месте горизонтальной оси, скрепить затем винтами  $c$ .

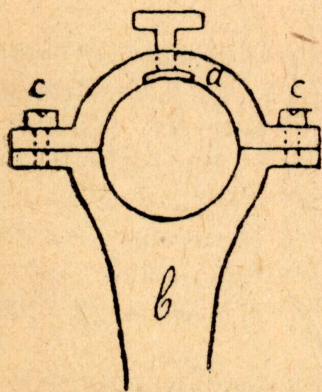


Рис. 5.

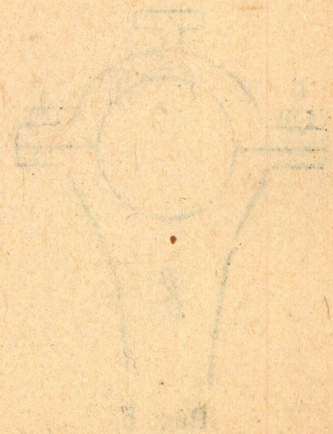
Наращиваемую часть горизонтальной оси



можно оставить и с'емной, но диаметр шеек горизонтальной оси следует безусловно увеличить, при чем в этом случае, во избежание ослабления связи наращенной части с основным телом горизонтальной оси, мы рекомендуем, во время работы с внецентренной трубой, устанавливать последнюю в вертикальной плоскости вращением противовеса. Это несколько не осложнит работу, т. к., держа инструмент за противовес, мы имеем возможность устанавливать трубу как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости; благодаря же большому диаметру противовеса, наведение на визирную точку в вертикальной плоскости будет производиться более плавно и точно.

Что касается противовеса, то его, конечно, следует сделать с'емным и надевать лишь на время работы с внецентренной трубой.

Итак, как видно из описания, предлагаемое автором переконструирование теодолита зав. „Геофизика“ вызовет для завода сравнительно небольшое увеличение стоимости изготовления, но область применения такого инструмента значительно расширится, что в конечном итоге даст большое удобство и экономию.





### Theodolit von Prof. A. Trustschoff.

Die Besonderheit meines Theodolits besteht darin, dass sein Fernrohr in zentrische sowie in exzentrische Lage gelagert werden kann. Dazu ist zu der Horizontalachse—nach anderer Seite vom Höhenkreis—ein die Fortsetzung der Horizontalachse bildende Zylinder befestigt, an dessen freiem Ende ein Nest angebracht ist, in welches das Fernrohr aus Zentrum in exzentrische Lage umgelagert wird; gleichzeitig wird an anderes Ende der Horizontalachse ein Gegengewicht angeschraubt.

Geometrische Achse des exzentrischen Nestes ist dem Zentralnest parallel. Einige Unparallelität hat keine wesentliche Bedeutung, da die Instrumentalfehler bei Beobachtungen eines Winkels in zwei Fernrohrlagen herausfallen.

Daraus geht hervor, dass obenbeschriebene Theodolit sowohl bei der Grubenaufnahme, als auch bei gewöhnlichen Feldmessarbeiten angewandt werden kann.

Es ist uns noch zu bemerken, dass die Befestigung des Fernrohrs in seinem Nest bei unserem Theodolit verändert ist, was schneller und fester gegenüber der Befestigung des Werkes „Geophysika“ das Fernrohr in einem der Nester einstellen und damit leicht und schnell die Distanzfäden aus der horizontalen in senkrechte Lage überzuführen lässt, und folglich die Benutzung der selben Distanzfäden für die Ableitung der Entfernung nach der senkrecht—und horizontal-aufgestellten Messplatte möglich macht.

---