

Изобретение относится к области геодезического приборостроения и предназначено для измерения уклонов дорожного полотна и откосов, а также радиусов горизонтальных круговых кривых.

Известно устройство для определения радиусов кривых, включающее, в зависимости от способа съемки, различный набор инструментов и принадлежностей, как-то: теодолит, штатив к нему, мерные ленты, измерительные рейки, а также транспортер и масштабную линейку, посредством которых заснятую в полевых условиях кривую наносят на лист бумаги [1]. Величину радиуса кривой определяют с помощью шаблона [2].

Известно устройство для измерения радиусов горизонтальных кривых, состоящее из капроновой нити фиксированной длины, фиксирующих колец/или струбцин для работы на железнодорожном полотне и металлической измерительной линейки со шкалой проградуированной в долях метра, и уровнем, посредством которой измеряется стрела изгиба [2].

Величина радиуса кривой определяется посредством проведения вычислений по формуле

$$R = S^2 / 8f \quad (1)$$

где S - длина нити фиксированной длины,

f - измеренная стрела изгиба кривой, определенная от центра нити до кривой.

Причинами, мешающими получить ожидаемый технический результат, выраженный в возможности непосредственного считывания значений радиусов горизонтальных круговых кривых является то, что в указанных устройствах отсутствуют шкалы, проградуированные в значениях радиусов горизонтальных круговых кривых, а имеются шкалы, проградуированные в метрах и его долях.

Известно устройство для измерения уклонов, состоящее из нивелира со штативом, рейки, рулетки [3].

Величина уклона между двумя точками определяется как

$$i = \frac{h}{D} \quad (2)$$

где h - превышение, определенное при помощи нивелира и рейки, устанавливаемой в точках измерения уклона;

D - горизонтальное положение, вычисляемое по измеренным превышению h и расстоянию S между точками - при помощи рулетки.

$$D = \frac{h^2}{2S} \quad (3)$$

Причинами, мешающими получить ожидаемый технический результат, выраженный в возможности непосредственного считывания значений уклонов дорожного полотна и откосов является то, что в приведенном устройстве значения уклонов определяются расчетным путем по измеренным величинам, h и S.

Наиболее близким аналогом устройства для измерения уклонов по технической сущности и достигаемому результату, принятым в качестве прототипа, является ватерпас. Устройство включает измерительную рейку и вертикальную вешку, на которых нанесены сантиметровые деления, причем на измерительной рейке имеется уровень для приведения рейки в горизонтальное положение [1]. Величина уклона i определяется по формуле (2), где в качестве h принимается отсчет по вертикальной вешке, а в качестве D - отсчет по измерительной рейке.

Причинами, мешающими получить ожидаемый технический результат, выраженный в возможности непосредственного считывания значений уклонов является то, что в данном устройстве отсутствует механизм для непосредственного измерения величины уклона, а имеется лишь датчик горизонтального положения - уровень, по которому измерительная рейка при определении величин h и D, может быть установлена только в одно положение - горизонтальное.

В основу изобретения поставлена задача сокращения времени определения величин уклонов дорожного полотна и откосов, а также радиусов горизонтальных круговых кривых, которая решается тем, что в известном устройстве для измерения уклонов, называемом "ватерпас", путем установки на корпусе измерительной рейки механизма с уровнем и отсчетным барабаном, проградуированным в единицах уклона - для измерения отклонения корпуса рейки от горизонтального положения, а также размещением на ее корпусе линейных шкал с оцифровкой в значениях радиусов круговых кривых и придачей в комплект к измерительной рейке нити фиксированной длины с фиксирующими кольями, обеспечить возможность непосредственного считывания значений уклонов дорожного полотна, откосов и радиусов горизонтальных круговых кривых.

Поставленная задача решается так, что в известном устройстве, содержащем измерительную рейку с линейными шкалами и уровень, согласно настоящему изображению, на корпусе измерительной рейки размещен механизм установки уровня в горизонтальное положение с отсчетным барабаном, проградуированным в единицах уклона, при этом уровень установлен на корпусе механизма установки уровня, а сам механизм может перемещаться вокруг оси, закрепленной на корпусе измерительной рейки, при этом корпус измерительной рейки снабжен механическим фиксатором нулевого положения механизма установки уровня и пятками, размещенными на концах корпуса измерительной рейки, а линейные шкалы имеют оцифровку в значениях радиусов горизонтальных круговых кривых, интервалы делений которых рассчитаны по формуле

$$f = R - \sqrt{R^2 - (S/2)^2},$$

где R - значение радиуса круговой кривой;

S - значение длины фиксирующей нити, при этом в комплект к измерительной рейке прилагается: нить фиксированной длины и фиксирующее кольцо.

Сравнение заявляемого технического решения с прототипом позволяет установить соответствие его критерию "новизна".

Наличие механизма установки уровня в горизонтальное положение с отсчетным барабаном,

проградуированным в единицах уклона, наличием уровня на корпусе механизма установки уровня и возможность перемещения механизма установки уровня вокруг оси, закрепленной на корпусе измерительной рейки, снабженной механическим фиксатором нулевого положения механизма установки уровня, позволяет определять величину угла отклонения корпуса измерительной рейки, при установке ее пятками на дорожное полотно или откос, относительно горизонтальной оси уровня и производить считывание значения угла наклона непосредственно по отсчетному барабану в единицах уклона.

Наличие на корпусе измерительной рейки линейных шкал с оцифровкой в значениях радиусов круговых кривых, а также нити фиксированной длины и фиксирующих колец позволяет при измерении радиуса горизонтальной круговой кривой, определить значение радиуса непосредственно считыванием его величины по шкалам радиуса, без его вычислений по измеренной стреле прогиба.

Таким образом, заявляемое техническое решение выявляет новые технические свойства, выраженные в возможности непосредственного считывания определяемых радиусов кривых и уклонов.

На фиг.1 изображен общий вид измерительной рейки; на фиг.2 - конструкция механизма установки уровня; на фиг.3 - вид сверху на механизм установки уровня с фрагментами линейных шкал.

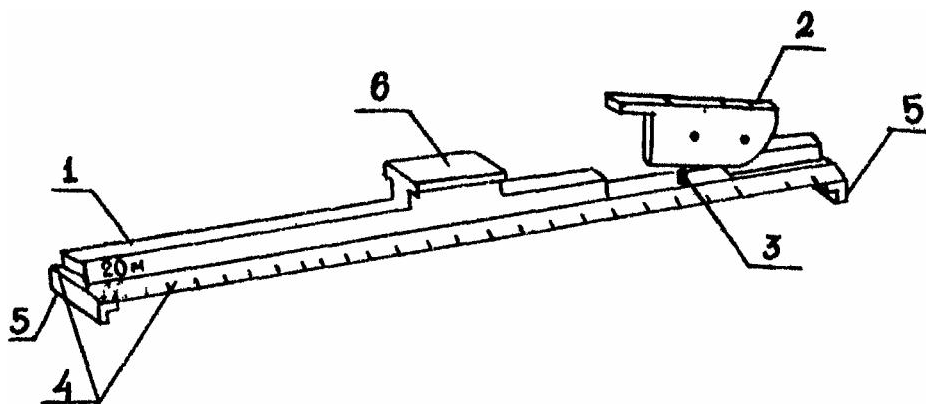
Измерительная рейка (фиг.1) содержит корпус 1, механизм установки уровня в горизонтальное положение 2, фиксатор нулевого положения 3 механизма установки уровня 2, линейные шкалы 4 для определения радиусов горизонтальных кривых, пятки 5 и ручку 6 для удержания измерительной рейки.

Механизм установки уровня 2 (фиг.2) содержит собственно уровень 7 с юстировочными винтами 8 и отверстиями для юстировки, закрытыми вывинчивающимися заглушками 9, отсчетный барабан 10, на оси 11 которого коаксиально расположен вал 12, диаметр которого меньше диаметра барабана 10. Механизм установки уровня 2 вращается вокруг оси 13, закрепленной на колонках 14 корпуса 1 измерительной рейки. Одна из колонок 14 в верхней части выполнена в виде сектора 15, имеющего сцепление, например, посредством зубчатой передачи, с валом 12. Диаметры сектора 15 вала 12 и барабана 10 подобраны таким образом, чтобы длина окружности барабана 10 была достаточна для размещения на ней шкалы уклонов 16 (фиг.3) с требуемым диапазоном измерения уклонов и необходимой точностью считывания величины уклона. Отсчет величины уклона производится относительно индекса 17. Линейные шкалы 4 (фиг.3), размещенные вдоль корпуса 1 с противоположных сторон, соответствуют различной фиксированной длине шнура. Например, при линейной длине корпуса 1 в пределах 1м можно разместить две шкалы 4, соответствующие диапазонам измерения радиусов кривых 5 - 60м и 50 - 2000м для фиксированных длин шнура 6м и 20м соответственно.

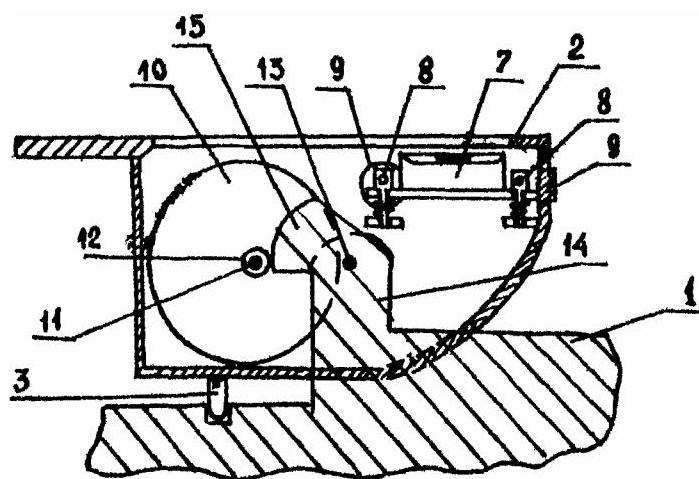
Для измерения уклонов дорожного полотна и откосов следует установить измерительную рейку на пятки 5 вдоль направления измеряемого уклона и привести пузырек уровня 7 на середину шкалы уровня поворотом механизма установки уровня 2 относительно корпуса 1. При этом вал 12 прокатится по ребру сектора 15 и произойдет разворот отсчетного барабана 10 относительно индекса 17, по которому считывается величина измеряемого уклона.

Юстировка механизма установки уровня 2 производится на предварительно приведенной в горизонтальное положение поверхности, на которую устанавливается измерительная рейка. При этом, вращая в нужную сторону механический фиксатор 3, добиваются совмещения индекса 17 с нулевым делением шкалы уклонов 16. После чего приводят пузырек уровня 7 в нуль-пункт посредством юстировочных винтов 8.

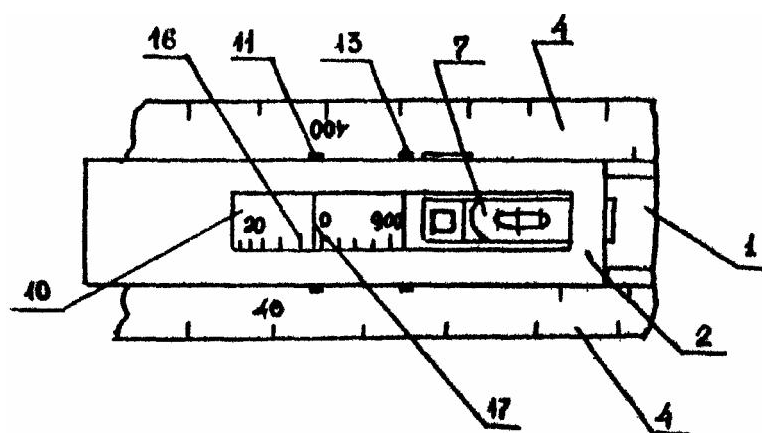
Измерение радиусов горизонтальных кривых выполняются следующим образом (фиг.1). На данном участке кривой по краю дорожного полотна забивают фиксирующие кольца 18, к которым прикрепляется шнур фиксированной длины 19, например 20м. В середине сегмента, образованного краем дорожного полотна 20 и шнуром, перпендикулярно к шнуру устанавливается измерительная рейка. Значение радиуса кривой считывается по соответствующей шкале (в данном случае - по шкале, соответствующей длине шнура 20м) относительно линии шнура.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3