

Изобретение относится к горно-маркшейдерским приборам и предназначено для измерения перемещений и деформаций в массивах горных пород в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Известно устройство для измерения смещения глубинных реперов, содержащее неподвижный репер, гибкие тяги, груз и измеритель линейных перемещений. Для повышения точности и надежности измерений оно снабжено рычагом, опирающимся на неподвижный репер, и уровнем (А.с. №1273737, кл. G01C15/04, 1986). Недостатками этого устройства являются: а) сложность конструкции, б) точность установки базы отсчета определяется на глаз уровнем, в) измерения смещения глубинных реперов производятся только линейные, по одной координате вдоль струны; смещения в направлениях перпендикулярному измеряемому приводят к неопределенностям в измерениях.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для наблюдения смещений горных пород, которое содержит основание, отрезки труб, соединенные гибкими элементами, центральную струну с якорем, боковые струны, нижние концы которых прикреплены к стенкам соответствующих отрезков труб, смонтированное с возможностью линейных перемещений по меньшей мере в трех взаимно перпендикулярных направлениях натяжное устройство со стыковочным приспособлением для установки в нем верхнего конца центральной струны или одной из боковых струн и отсчетное приспособление. Устройство снабжено также внутренней трубой, блоками, рамками и подпружиненными вилками (А.с. №1506275, кл. G01C15/04, 1989).

Это устройство предназначено для определения перемещения и деформации горных пород в теле оползня в горизонтальном и вертикальном направлениях. Смещения слоев в устройстве определяют при помощи нивелира относительно наиболее глубокого несмещающегося слоя по шкалкам, укрепленным на металлических отвесно расположенных струнах, каждая из которых связана с изучаемым горизонтом.

Недостатками этого устройства являются: а) сложность сборки блока зацепления вилки с рамкой при больших заглублениях, б) неопределенности в измерениях при изменениях размеров внутренней трубы, блоков, рамок, вилок вследствие годичных и суточных колебаний температуры в скважине, в) неопределенности в измерениях, возникающие в результате неизбежного прогиба внутренней трубы при больших заглублениях; невозможность привести в отвесное положение центральную струну вследствие этой же причины, г) необходимость бурения скважин большого диаметра из-за наличия в полости внутренней трубы, блоков, рамок, подпружиненных вилок, д) поворот обсадной трубы или горизонтальное смещение вместе с оползнем относительно неподвижной центральной трубы приведет к выходу из строя устройства из-за незацепления вилки, соединенной с обсадной трубой, с рамкой, соединенной посредством струны, перекинутой через блок, с внутренней трубой.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для наблюдения

вертикальных и горизонтальных смещений горных пород, позволяющего упростить конструкцию и повысить точность измерения за счет применения волоконных световодов.

Поставленная задача решается тем, что отсчетное приспособление известного устройства включает в себя трехкоординатный столик, первый кварцевый волоконный световод, первый конец которого закреплен на трехкоординатном столике, вторые кварцевые волоконные световоды, первые концы которых установлены на верхних концах соответствующих центральной и боковых струн соосно им, и оптический тестер, светоизлучающий диод и светоприемник которого оптически связаны со вторыми концами первого и вторых световодов, при этом торцы первого конца первого световода и первого конца одного из вторых световодов, который установлен в стыковочном приспособлении натяжного устройства, располагаются с зазором в параллельных плоскостях.

На фиг.1 представлена схема устройства для наблюдения смещений горных пород в теле оползня, общий вид; на фиг.2 - положение волоконных световодов при определении координат; на фиг.3 - график изменения мощности W , проходящего через зазор света при нарушении коаксиальности волоконных световодов; на фиг.4 - зависимость мощности света от величины зазора между соосными волокнами.

Устройство состоит из забуренной в коренные породы обсадной трубы в виде погоризонтных отрезков труб 1, соединенных гибкими герметизирующими элементами 2, центральной струны 3 с якорем 4, закрепленным в основании 5, боковых струн 6, нижние концы которых крепятся к стенкам соответствующих отрезков труб. Первый кварцевый волоконный световод 7 крепится по вертикали торцом вниз в отсчетном приспособлении 8 с возможностью перемещения световода 7 по трем взаимно перпендикулярным направлениям x , y , z , типа стандартного координатного микрометрического столика, который, в свою очередь, крепится к штанге 9, связанной с землей. Верхние концы центральной 3 и боковых 6 струн, оснащенные соосными торцами вверх излучающими свет вторыми волоконными световодами 10, крепятся посредством стыковочного приспособления 11 поочередно при измерениях к натяжному устройству 12, устанавливающему струны в вертикальное положение, типа торообразного поплавка, плавающего в вязкой жидкости 13, налитой в емкость 14. Регистрация мощности света, прошедшего по световоду 10 через зазор в световод 7, проводится с помощью измерителя мощности световых сигналов 15 (оптического тестера типа ОМКЗ-76), светоизлучающий диод 16 и светоприемник 17 которого оптически связаны со вторыми концами первого 7 и вторых 10 световодов.

Сборка устройства для измерения смещений горных пород в теле оползня производится в следующем порядке.

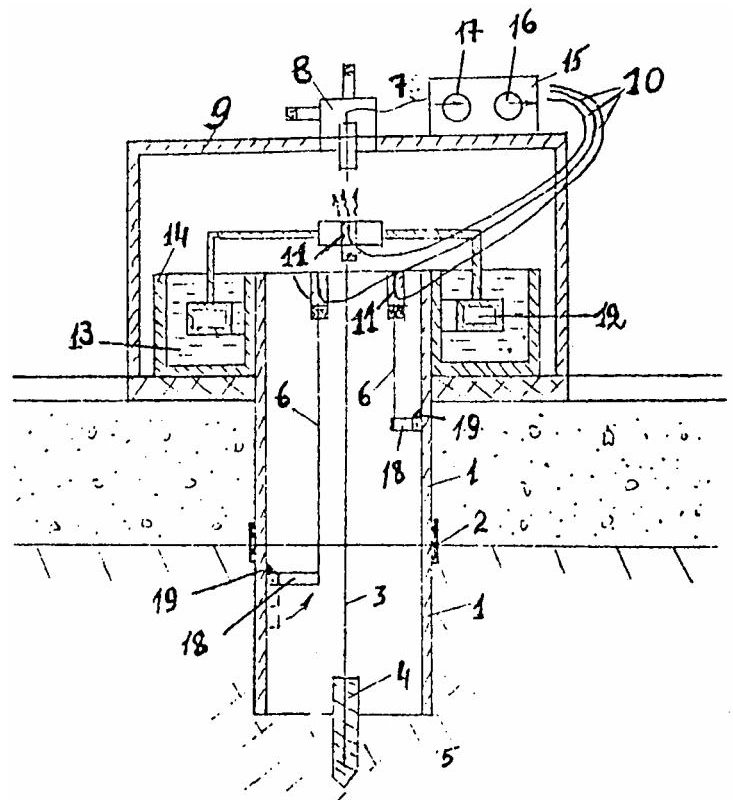
После обсаживания скважины трубой 1, каждый отрезок которой снабжается боковой струной 6 на откидном кронштейне 18 с упором 19, и установки емкости 14 в основание 5 цементируется якорь 4 с закрепленной на нем нижней частью центральной струны 3. Центральная струна 3, на верхнем конце которой предварительно установлен первый конец

световода 10, посредством стыковочного приспособления 11 крепится к натяжному устройству 12. После заливки жидкости 13 в емкость 14 центральная струна 3 принимает вертикальное положение. Боковые струны 6 в нерабочем положении крепятся на оголовке скважины, в процессе измерений поочередно подстыковываются к натяжному устройству 12.

Дальше на оголовке скважины устанавливается штанга 9, к которой крепится съемный координатный столик 8 с закрепленным в нем световодом 7.

Процесс измерения смещений в трех проекциях заключается в следующем. После соединения вторых концов световодов 10 и 7 со светоизлучающим диодом и светоприемником оптического тестера 15 с помощью микрометрических винтов координатного столика 8 оптическое волокно 7 по максимальному значению мощности светового излучения в показаниях оптического тестера (см. фиг.3) уста на вливается соосно световоду 10, а, следовательно, и соответствующей струне. Измерение плановых координат x^* , y^* ведут по соответствующим микрометрам координатного столика 8. Движение волокна 7 вдоль вертикальной оси z (см. фиг.4) позволяет определить абсолютный максимум в показаниях оптического тестера 15 и вместе с ним координату z^* . По изменению со временем координат Δx_i^* , Δy_i^* , Δz_i^* каждой боковой струны относительно неподвижной центральной 3 определяют послынное смещение горных пород, как по вертикали, так и по горизонтали.

Предлагаемое решение позволяет повысить надежность и точность измерения вертикальных и горизонтальных смещений горных пород в теле оползня, так как смещения измеряют единообразно на одном переносном приборе и бесконтактно, упростить конструкцию устройства, повысить надежность и долговечность его работы, так как в периоды между измерениями предусмотрена разгрузка струны, выполнить наблюдения практически на любой глубине, возможно длительное наблюдение за характером смещения горных пород, кроме того характерны простота и оперативность производства наблюдений, относительно небольшие затраты средств и труда на оборудование устройства.



Фиг. 1

