

*к.т.н. Ларченко В.Г.,
Хоружая Н.В.
(ДонГТУ, г.Алчевск, Украина)*

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

Запропоновані способи і пристрої визначення деформацій земної поверхні і об'єктів, які підробляються, засновані на одночасному, незалежному визначенню горизонтальних і вертикальних деформацій земної поверхні чи споруджень, значно зменшують трудомісткість спостережень, підвищують їхню точність і комфортабельність.

Ключові слова: *горизонтальні, вертикальні деформації споруджень, які підробляються, способи натурних спостережень.*

Предложены способы и устройства определения деформаций земной поверхности и обрабатываемых объектов, основанные на одновременном, независимом определении горизонтальных и вертикальных деформаций земной поверхности или обрабатываемый объектов, значительно снижающие трудоемкость наблюдений, повышающие их точность и комфортабельность.

Ключевые слова: *горизонтальные, вертикальные деформации сооружений, способы натурных наблюдений.*

Увеличение глубины разработки полезных ископаемых приводит к расширению зон вредного влияния земной поверхности, а следовательно, и к увеличению количества объектов, подверженных вредному влиянию и требующих мер охраны. Одновременно с увеличением глубины уменьшаются деформации земной поверхности, увеличивается дискретность, возникает возможность подрабатывать ответственные сооружения, которые на вышележащих горизонтах не подрабатывались. Подработка густонаселенного, застроенного многоэтажными жилыми и общественными зданиями с разветвленной сетью газопроводов, водопроводов и канализаций района, требует заложения наблюдательной станции больших размеров и трудоемких инструментальных наблюдений для определения сдвижений и деформаций подрабатываемых объектов, степени их повреждения, выбора мер охраны подрабатываемых сооружений.

Анализ публикаций, обзор патентов свидетельствуют об актуальности решения конкретной практической задачи, так как предлагаемые способы и полученные авторами патенты Украины являются новыми, позволяют повысить точность наблюдений и их комфортабельность, многократно снижают их трудоемкость.

Разработать новые способы определения деформаций земной поверхности и обрабатываемых объектов с целью снижения трудоемкости работ, повышения точности и комфортабельности наблюдений, расширения условий их применения.

Для совершенствования наблюдений, снижения их трудоемкости, повышения комфортабельности и точности определения деформаций земной поверхности и обрабатываемых объектов [1] необходимо установить два ственных (или грунтовых) репера 1 на концах исследуемого интервала. Через блок 3, от одного из ственных (или грунтовых) реперов 1 протянуть инварную проволоку 2 на роликах 5 с постоянным подвешенным натяжным грузом 4 для создания горизонтального участка и отсутствия прогиба проволоки 2 (рис.1). На проволоке 2 напротив второго ственного репера 1 установлена неподвижная шкала с делениями 6 и увеличительной лупой 7 для точности взятия отсчетов. Ко второму ственному (или грунтовому) реперу 1 прикреплена игла 8 в качестве отсчетного индекса, с помощью которой производят определение деформаций исследуемого участка. От влияния внешнего воздействия на все устройство устанавливают и закрепляют защитную металлическую или пластиковую трубу 9 со смотровым окном 10 на стене обрабатываемого здания (или в земной поверхности 11) (рис.1) в горизонтальном положении. Во время оседания и деформаций здания (или земной поверхности 11), проволока 2 будет двигаться и на шкале 6 с помощью увеличительной лупы 7 будет видна величина смещения проволоки 2 по изменению положения иглы 8 (см. рис. 2, а, б). Величину смещения проволоки можно так же фиксировать цифровым фотоаппаратом или фотокамерой.

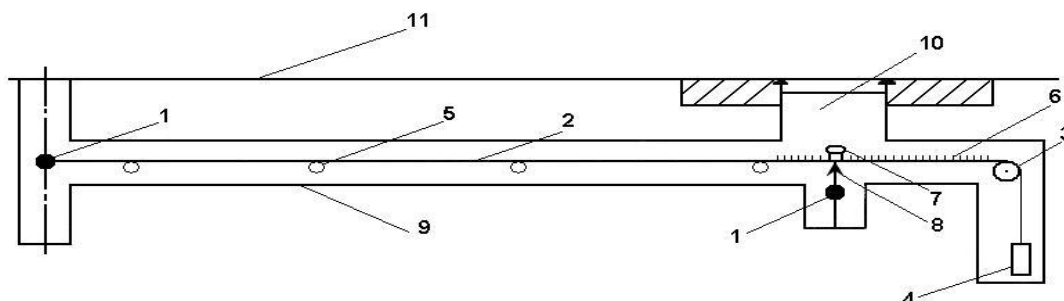


Рисунок 1 – Устройство для измерения горизонтальных деформаций земной поверхности

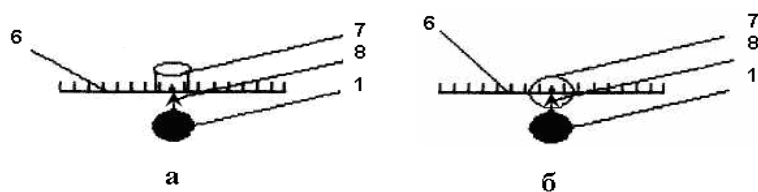


Рисунок 2 – Схематическое изображение наблюдательной части устройства земной поверхности (а) и подрабатываемого здания (б)

Для одновременного определения горизонтальных и вертикальных деформаций необходимо установить в защитной пластиковой или металлической трубе 1 u-образный гибкий шланг 2 (рис.3), в который заливают незамерзающую жидкость 3 (технический спирт с добавлением масла для уменьшения испарения спирта) [2]. На прозрачные трубки 4 одевают шланг 2, а сверху на трубки крышки 5 с отверстиями для воздуха. Концы прозрачных трубок 4 прикреплены к концам защитной металлической или пластиковой трубы 1 (или к реперу 6) резиновыми или металлическими хомутами 7 во избежания вибраций и отклонений прозрачных трубок 4 от вертикали, а u-образный гибкий шланг 2 пропущен по низу защитной трубы 1. При оседании пород или сооружений один конец шланга 2 будет испытывать большее оседания, а жидкость 3 в шланге 2 будет оставаться на одном уровне. Относительное оседание одного из концов шланга 2 будет видно по разности отчетов по вертикальной шкале 8 с миллиметровыми делениями (исходный уровень жидкости установлен на нулевом делении +10; 0; -10 мм). Чтобы наблюдать за отсчетами в процессе наклона сооружений, в защитной трубе сделано еще одно смотровое окно 9. Данное устройство не будет мешать наблюдениям по горизонтальной шкале 10, установленной на проволоке 11, соединенной с репером 6, блоком 12, натяжным грузом 13 и поддерживающей проволоку 11 от прогиба опорных роликов 14. Увеличительная лупа 15 и игла 16 также не будут мешать взятию отсчетов по вертикальной шкале 8.

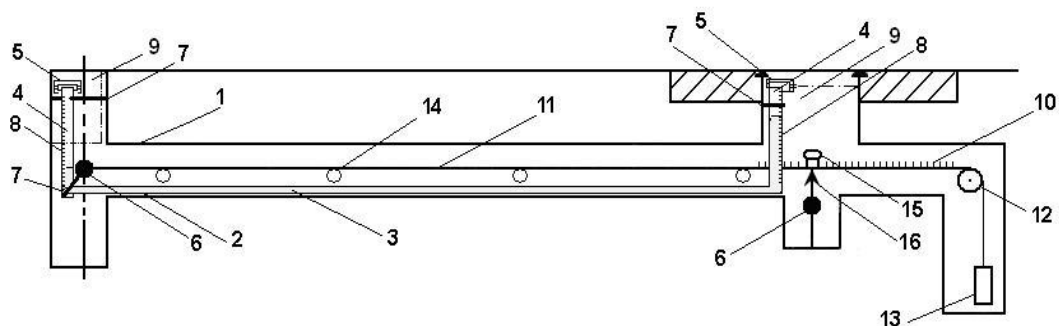


Рисунок 3 – Устройство для измерения горизонтальных и вертикальных деформаций земной поверхности

Выводы и направление дальнейших исследований.

1. Предложенные способы и устройства [1,2] позволяют определять горизонтальные и вертикальные деформации земной поверхности и подрабатываемых объектов с высокой точностью, исключают влияние человеческого фактора, многократно позволяют уменьшить трудоемкость наблюдений и повысить их комфортабельность, дают возможность обоснованно принимать меры охраны инженерных сооружений, природных объектов, а в конечном итоге, позволят повысить безопасность при эксплуатации подрабатываемых инженерных сооружений и коммуникаций, а также уменьшить ущерб окружающей среде.

Библиографический список

1. Пат. 31047 U Україна, МПК⁸ G 01 C 3/08. Пристрій для виміру горизонтальних деформацій земної поверхні або підробляємих будинків / В.Г. Ларченко, Н.В. Хоружа (Україна); Донбаський державний технічний університет (Україна). - № и 200712444, заяв. 09.11.2007, опубл. 25.03.2008, Бюл. № 6. - 4 с.: іл.

2. Пат. 35377 U Україна, МПК⁸ G 01 C 3/08. Пристрій для виміру горизонтальних і вертикальних деформацій товщі гірничих порід і споруд земної поверхні / В.Г. Ларченко, Н.В. Хоружа (Україна); Донбаський державний технічний університет (Україна). - № и 200805642, заяв. 30.04.2008, опубл. 10.09.2008, Бюл. № 17. - 4 с.: іл.

Рекомендовано к печати д.т.н., проф. Клишиным Н.К.