



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 705252

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Жидкостный компенсатор для оптических приборов"

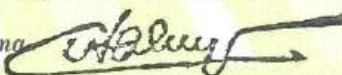
Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА
ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

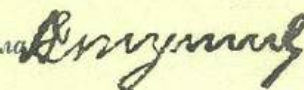
Автор (авторы): Беспалов Юрий Иванович и Залялов Ильхам
Мунирович

Заявка № 2550337 Приоритет изобретения 2 декабря 1977г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

28 августа 1979г.

Председатель Комитета 

Начальник отдела 



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 705252

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 02.12.77 (21) 2550337/18-10

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.12.79, Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 25.12.79

(51) М. Кл.²

G 01 C 5/06

G 01 C 15/10

(53) УДК 528.541
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю. И. Беспалов и И. М. Залялов

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г. В. Плеханова

(54) ЖИДКОСТНЫЙ КОМПЕНСАТОР ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

1

Изобретение относится к области оптического приборостроения и может быть использовано в маркшейдерско-геодезических инструментах, например в оптических отвесах.

Маркшейдерские приборы в подземных горных выработках центрируют с помощью оптических отвесов, однако авторедукционные оптические отвесы для этих целей не применяются, так как отсутствуют устройства, имеющие малые габариты и способные стабилизировать лучи, выходящие в зенит, с высокой надежностью.

Известны жидкостные компенсаторы, основанные на использовании свободной поверхности раздела между жидкостью и воздухом или между двумя несмешивающимися жидкостями, работающие в проходящем или отраженном пучке лучей. Такие компенсаторы надежно стабилизируют световые лучи, направленные в нади́р, однако для стабилизации лучей, направленных в зенит, такие компенсаторы можно использовать только совместно с оборачивающими системами. Кроме того, диаметры камер с жидкостью приходится увеличивать

2

для исключения влияния капиллярного поднятия на ход световых лучей. Все это приводит к увеличению габаритов оптических отвесов, предназначенных для центрирования под точкой [1], [2], [3] и [4].

Ближайшим по технической сущности и достигаемому результату являются жидкостные компенсаторы, содержащие ампулу, заполненную несмачивающимися жидкостями с различными плотностями [5].

Однако известный жидкостный компенсатор способен стабилизировать только лучи, направленные в нади́р.

Целью изобретения является создание жидкостного компенсатора, имеющего более широкий диапазон действия, и способного стабилизировать как лучи, направленные в нади́р, так и лучи, направленные в зенит, при малых габаритах устройства.

Для достижения этой цели в жидкостном компенсаторе, содержащем ампулу, заполненную несмешивающимися жидкостями с различными плотностями, прозрачное дно ампулы выполнено сферическим, а жидкость с большей

плотностью, образующая положительную линзу, имеет объем, обеспечиваемый соотношением радиусов кривизны, равным:

$$\frac{r}{b} = \frac{n_2 - k - 1}{n_1 - n_2},$$

где r — радиус кривизны дна ампулы;

b — радиус кривизны поверхности раздела двух жидкостей;

n_1 и n_2 — показатели преломления жидкостей с меньшей и большей плотностями соответственно.

k — коэффициент компенсации.

Ампула компенсатора может быть заполнена гомологом нафталина с показателем преломления 1,5–1,7, а жидкостная линза образована фторалифатическим соединением с показателем преломления 1,2–1,4.

Такое устройство позволяет стабилизировать лучи, направленные в зенит или в нади́р, причем достигается это соответствующим подбором жидкостей. Компенсатор имеет малые габариты и отпадает необходимость в использовании дополнительных оборачивающих оптических систем.

На фиг. 1 изображена схема предлагаемого жидкостного компенсатора; на фиг. 2 — схема стабилизации зенитного луча при наклоне прибора.

Жидкостный компенсатор содержит дно 1 сферической формы, положительную жидкостную линзу 2, прозрачную жидкость 3, заполняющую цилиндрическую ампулу 4, и крышку 5. Положительная линза 2 образована капиллярными силами и состоит из прозрачной жидкости, несмешивающейся с жидкостью 3, причем плотность жидкости, образующей линзу 2, выше плотности жидкости 3. Поэтому положительная жидкостная линза 2 расположена на дне ампулы. Если в качестве жидкости 3 использовать гомолог нафталина с показателем преломления 1,5–1,7 и плотностью 0,9–1,1 г/см³, а для образования жидкостной линзы 2 использовать фторалифатическое вещество с показателем преломления 1,2–1,4 и плотностью 1,6–1,8 г/см³, то оптическая сила отрицательной линзы, образованной жидкостью 3, будет больше, чем оптическая сила линзы 2 при достаточно большом радиусе кривизны дна ампулы.

Дно ампулы 4 защищается органофобным покрытием, препятствующим смачиваемости дна верхней, более полярной жидкостью 3.

Жидкостный компенсатор работает следующим образом.

При неотклоненном положении прибора (фиг. 1) ось цилиндрической ампулы 4 вертикальна и линза 2 находится в центре сферического дна 1, поэтому луч S , направленный

вдоль оси амплитуды 4, не отклоняясь, выходит в зенит по отвесной линии S' . При наклоне прибора на малый угол ξ (фиг. 2) жидкостная линза сместится на величину, равную произведению радиуса r кривизны дна амплитуды на величину угла наклона.

Луч S , направленный вдоль оси камеры, отклонится компенсатором на угол ξ' и будет иметь направление S' по выходе из компенсатора. Отклонение луча на угол ξ' есть результат суммарного воздействия двух жидкостных линз — положительной 2 и отрицательной 3.

Коэффициент компенсации k определяется по формуле:

$$k = \frac{\xi'}{\xi}.$$

Величину коэффициента компенсации для устройства можно выразить как:

$$k = n_2 - 1 + \frac{r}{b} (n_1 - n_2).$$

Если коэффициенты преломления жидкостей удовлетворяют соотношению:

$$n_1 - n_2 > \frac{b}{r} (n_2 - 1),$$

то $k < 0$ и компенсатор стабилизирует лучи, направленные в зенит.

Если же коэффициенты преломления удовлетворяют соотношению:

$$n_1 - n_2 < \frac{b}{r} (n_2 - 1),$$

то $k > 0$ и компенсатор будет стабилизировать лучи, направленные в нади́р.

Радиус кривизны дна ампулы должен удовлетворять соотношению:

$$r = b \frac{n_2 - k - 1}{n_1 - n_2}.$$

Поскольку разность показателей преломления гомолога нафталина и фторалифатического соединения равна:

$$n_1 - n_2 \approx 0,3,$$

то при $r > b$ коэффициент компенсации $k < 0$ и компенсатор будет стабилизировать лучи, направленные в зенит.

Жидкостный компенсатор по габаритам сопоставим с обычным сферическим уровнем, его целесообразно использовать в оптических отвесах, предназначенных для установки приборов под точкой. Возможно также применение жидкостного компенсатора в двустороннем авторедукционном оптическом отвесе. Авторедукционные оптические отвесы позволят улучшить условия работы маркшейдерского персонала и повысить производительность труда при центрировании инструментов в подземных горных выработках по сравнению с обычными (уровневыми) оптическими отвесами.

Формула изобретения

1. Жидкостный компенсатор для оптических, преимущественно геодезических приборов, со-

державший жидкую смесь жидкостей с разными показателями преломления, в нем сферическим уровнем, объем которого равен радиусам кривизны

где r — радиус кривизны дна ампулы, b — радиус кривизны поверхности раздела двух жидкостей, n_1 и n_2 — показатели преломления жидкостей с меньшей и большей плотностями соответственно, k — коэффициент компенсации.

держаний ампулы, заполненную несмешивающимися жидкостями с различными плотностями, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции при обеспечении стабилизации как надирного, так и зенитного лучей, в нем прозрачное дно ампулы выполнено сферическим, а жидкость с большей плотностью, образующая положительную линзу, имеет объем, обеспечиваемый соотношением радиусов кривизны, равным:

$$\frac{r}{b} = \frac{n_2 - k - 1}{n_1 - n_2}$$

- где r — радиус кривизны дна ампулы;
 b — радиус кривизны поверхности раздела двух жидкостей;
 n_1 и n_2 — показатели преломления жидкостей с меньшей и большей плотностями соответственно;
 k — задаваемый коэффициент компенсации.

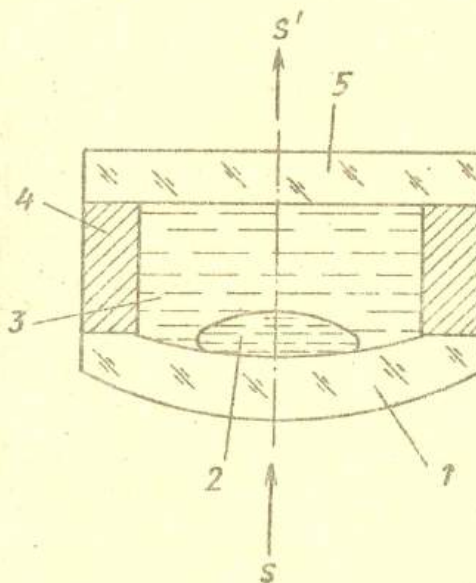


Fig. 1

2. Компенсатор по п. 1, отличающийся тем, что, с целью стабилизации луча, направленного в зенит, более плотной жидкостью служит, например, фторалифатическое соединение с показателем преломления 1,2–1,4, а менее плотной — гомолог нафталина с показателем 1,5–1,7.

- 10 Источники информации,
 принятые во внимание при экспертизе
 1. Патент США № 3905707, кл. 356–249, опублик. 1975.
 2. Авторское свидетельство СССР № 121243, кл. G 01 C 5/02, 1958.
 15 3. Авторское свидетельство СССР № 285253, кл. G 01 C 15/00, 1969.
 4. Патент Швейцарии № 384224, кл. 42 C 5/08, опублик. 1960.
 20 5. Патент ФРГ № 1203490, кл. 42 h 10/05, опублик. 1965 (прототип).

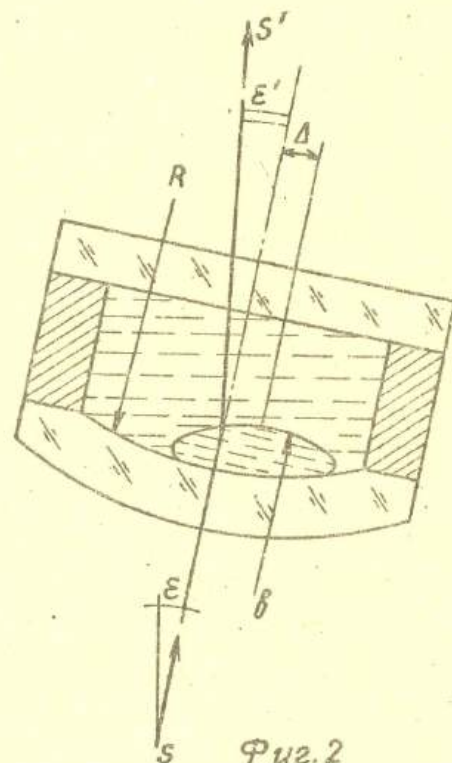


Fig. 2

Редактор Л. Бибер

Составитель Л. Колубакина
 Техред Л. Алферова

Корректор Г. Назарова

Заказ 8013/42

Тираж 844

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4