



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2201709
(22) 28.06.2022
(46) Бюл. 188, 2022
(71)(73) Давлатшоев С.К. (TJ)
(72) Гулаёзов М.Ш. (TJ); Сафаров М.С. (TJ);
Фазылов А.Р. (TJ); Рахимов И.М. (TJ);
Давлатшоев С.К. (TJ)
(54) **СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИД-**
КОСТИ В ПЬЕЗОМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЕ
(56) 1. Васильевский В.Н., Петров А.И. Оператор по
исследованию скважин. Учебник для рабочих. (стр.
202). - М.: Недра, 1983. - 310 с.
2. Патент RU 2559979 C1 E 21 B 47/047, G 01 F 23/14
от 08.07.2014.
3. Патент RU 2038 473 C1 E 21 B 47/04 от
01.02.1993.
4. Малый патент РТ № TJ 706 от 16.03.2015.
(57) Изобретение относится к инженерной
гидрологии и гидротехническому строительству и

2

может быть использовано для определения динами-
ческого или статического уровня жидкости в пьезо-
метрических скважинах.

Сущность предлагаемого изобретения состоит
в том, что для повышения точности измерения и опе-
ративного съёма информации о текущем уровне
жидкости в пьезометрических скважинах, в устье
пьезометра устанавливают подставку круглой формы
толщиной 2 мм, выполненную из металла железа,
имеющую карман для фиксации лазерного дального-
мера и отверстие по середине для прохождения ла-
зерного луча.

Предложенное техническое решение позволя-
ет обеспечить оперативность измерения, повышен-
ную точность, стабильность, а также безопасность и
малое время выполнения измерительных работ.

Изобретение относится к инженерной гидрологии и гидротехническому строительству и может быть использовано для определения динамического или статического уровня жидкости в пьезометрических скважинах.

Динамический и статический уровни в нефтедобывающих скважинах определяют с помощью эхолотирования межтрубного пространства, т.е. о глубине уровня судят по времени прохождения звуковой волны [1]. Метод является основным в нефтедобывающей промышленности, но имеет несколько недостатков. Во-первых, при недостаточном давлении в скважине для измерения уровня необходимо выпускать в атмосферу межтрубный газ. Во-вторых, точность измерений зависит от компонентного состава нефтяного газа в скважине и, как следствие, скорости прохождения звуковой волны в меняющейся по составу среде.

Известен способ определения уровня жидкости в скважине [2], разместить в скважине от устья до глубинного насоса бронированный многожильный кабель с датчиками давления, равномерно расположенными друг от друга по вертикальной составляющей скважины. Информация по давлению с этих датчиков постоянно подается на контроллер станции управления скважиной и интерпретируется в следующем порядке: определяется по первым двум датчикам коэффициент корреляции прямолинейной зависимости давления от вертикальной глубины скважины. В эту базу добавляется информация по третьему и далее датчику до тех пор, пока не понизится коэффициент корреляции. На конечной стадии расчетов контроллер находит уравнение зависимости давления от вертикальной глубины скважины для двух разных фаз: газовой и жидкостной. Уровень жидкости в скважине определяется как точка пересечения этих двух полученных прямых зависимостей.

Недостатком способа, наряду с длительностью операции вычисления параметров и низкой точности является также низкая оперативность

Известен способ определения уровня жидкости в скважинах [3], путём создания, по заданной программе, в ней звуковой волны на уровне жидкости и, одновременным созданием на уровне жидкости электромагнитной волны. При этом, время прохождения звуковой волны в скважине измеряется с момента достижения электромагнитной волны на устье скважины.

Прототипом предлагаемого изобретения является способ измерения конвергенции стен подземного помещения [4], где измерение расстояния между стенами выполняют лазерным дальномером, установленный на кронштейне Г-образной формы и мишени на противоположных стенах, при этом кронштейн снабжён устройством наведения на мишень.

Недостатком способа является не только способность измерения расстояния исключительно в горизонтальном направлении, но также в необходимости дополнительных затрат времени наведение на мишень.

Целью изобретения является создание простейшего и удобного способа измерения уровня жидкости в пьезометрических скважинах (длина линии между устьем пьезометра и уровнем воды в пьезометре), обеспечивающего оперативность, повышенную точность, стабильность, а также безопасность и малое время выполнения измерительных работ.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что для повышения точности измерения и оперативного съёма информации о текущем уровне жидкости в пьезометрических скважинах, в устье пьезометра устанавливают подставку круглой формы толщиной 2 мм, выполненную из металла железа, имеющую карман для фиксации лазерного дальномера и отверстие по середине для прохождения лазерного луча. Подставку устанавливают в оголовке пьезометра и в её кармане фиксируют вертикально лазерный дальномер излучателем вниз, наведённый через отверстие во внутрь пьезометра. В лазерном дальномере запускают программу излучения лазерного луча и обратного приёма отражённого луча. По времени пробега лазерного луча и отражённого от поверхности жидкости определяют длину линии L от излучателя лазерного дальномера до уровня жидкости в пьезометрической скважине. Для определения действительной отметки уровня жидкости от значение L отнимают значение толщину подставки.

Примерами применения способа определения уровня жидкости в пьезометрических скважинах может служить система измерения конвергенции стен подземных помещений в сооружениях Рогунской ГЭС. Пролёт (длина линии L) между стенами измеряется лазерным дальномером в 13 створах на отметках 989,50 (табл.1).

Таблица 1.

Характеристика измерительных створов в машинном зале Рогунской ГЭС

Номера створов измерения	Пикетаж	Номера створов измерения	Пикетаж
№1	ПК0+19,45	№8	ПК0+95,12
№2	ПК0+23,78	№9	ПК1+19,59
№3	ПК0+43,70	№10	ПК1+40,05
№4	ПК0+47,86	№11	ПК1+65,69
№5	ПК0+ 61,38	№12	ПК1+89,69
№6	ПК0+69,22	№13	ПК2+11,47
№7	ПК0+92,01		

Аналогично, этим способом в сооружениях Рогунской ГЭС плановое положение стены измеря-

ется в машинном зале на отметке 979,50 в 11 створах, на отметке 967,00 в 7 створах, на отметке 960,00 в 7

створах, в трансформаторном помещении на отметке 1011,00 в 10 створах, на отметке 996,00 в 10 створах, в монтажной камере на отметке 1003,00 в 4 створах, в помещении аварийно – ремонтных и основных затворов, на отметке 1017,00 в 8 створах. Измерение проводятся с начала 2010 года.

Таким образом, разработанный способ позволяет обеспечить оперативность, повышенную точность, стабильность, а также безопасность и малое время выполнения измерительных работ.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ измерения уровня жидкости в пьезометрической скважине, включающий измерение расстояния лазерным дальномером, **отличающийся тем, что** в устье пьезометра устанавливают подставку круглой формы толщиной 2 мм, выполненную из железа, имеющую карман для фиксации лазерного дальномера и отверстие по середине для прохождения лазерного луча, при этом в её кармане устанавливают и фиксируют лазерный дальномер вертикально излучателем вниз, наведённый через отвер-

стие во внутрь пьезометра, в лазерном дальномере запускают программу излучения лазерного луча и обратного приёма отражённого луча, где по времени пробега лазерного луча и отражённого от поверхности жидкости определяют длину линии L от излучателя лазерного дальномера до уровня жидкости в пьезометрической скважине и для определения действительной отметки уровня жидкости от значение L отнимают значение толщины подставки.

Компьютерный набор: Нигораи А.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		