



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **1407**
(51) **МПК G 01 P 5/18;**
E21B47/10

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** **К МАЛОМУ ПАТЕНТУ**

(21) 2301803

(22) 22.02.2023

(46) Бюл.197, 2023

(71) (73) Давлатшоев С.К. (TJ).

(72) Давлатшоев С.К. (TJ); Тоирзода С.Т. (TJ); Мирзоева Б.М. (TJ); Шамсуллоев Ш.А. (TJ); Чакалов С.Х. (TJ).

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ
ВОДНОГО ПОТОКА В ТУННЕЛЯХ**

(56) 1. Советская энциклопедия. Справочник: БСЭ. 1976. Т.24, с.571-572.

2. Дилов В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. – М.: Гидрометеиздат, 1977. –С. 116-119.

(57) Изобретение относится к гидрометрии, гидрологии, гидротехническим сооружениям и измерительной технике и может быть использовано для определения скорости пот ока в туннелях, реках и каналах.

С целью повышения оперативности

и точности измерений в основании туннеля в створе наблюдения, в результате тепломассопереноса, температура горных пород понижается до температуры теплоносителя за единицу времени, по величине которого, определяют скорость водного потока.

В основании туннеля в створе наблюдения, снимают показания температурных датчиков и составляют эмпирическое уравнение, по эмпирическому уравнению вычисляют текущее значение температуры и интервал выравнивания температур до температуры теплоносителя и определяют скорость водного потока в туннеле.

Устройство для определения скорости водного потока в основании туннеля, состоит из вертикальной скважины наблюдаемого створа пробуренное в туннеле, где вмонтированы и зацементированы 5 температурных датчиков с шагом 10 метров, выходы которых выведены через железобетонную обделку и аэрационную шахту.

Изобретение относится к гидрометрии, гидрологии, гидротехническим сооружениям и измерительной технике и может быть использовано для определения скорости потока в туннелях, реках и каналах.

Строительные туннели предназначены для пропуска расхода реки во время возведения гидротехнического сооружения. Согласно требованиям проекта предусматривается два строительных туннеля. Чтобы произвести визуальный осмотр состояния строительных туннелей в межанный период закрывают затвор в одном туннеле, а через другой пропускают расходы. И таким образом производят осмотр другого туннеля. Но в напорной части, до затворов, не удастся произвести осмотр состояния туннеля. На сегодняшний день нет методики измерения скорости потока и метода наблюдения за гидравлическим режимом в туннелях.

Известен способ и устройство для измерения скорости вращения различных тел, основанный на стробоскопическом методе [1].

При осуществлении способа использовано устройство в виде стробоскопа (стробоскопического прибора) содержащего контрольно-измерительную часть для наблюдения быстрых периодических движений, основанных на стробоскопическом эффекте [1].

Недостатком этого способа и устройства является неприменимость его для измерения числа оборотов на лопастях ходовой части гидрометрической вертушки.

Известен так же способ и устройство для измерения скорости течения воды на поверхности водотока, включающий опускание гидрометрической вертушки на глубину 10 см от поверхности воды, измерение скорости вращения ходовой части вертушки, вычисление скорости течения воды по числу оборотов вращения ходовой части [2].

Устройство в виде гидрометрической вертушки содержит ходовую часть с лопастями (см. там же, с. 118), которое имеет значительное трение в механизме, а сама конструкция громоздка. При этом винтовые лопасти не позволяют измерять малые скорости водотока [2].

Недостатком этого способа и устройства является то, что он не позволяет измерить непосредственно скорость на поверхности, так как требуется опускать вертушку на некоторую глубину.

Целью изобретения является повышение оперативности и точности определения скорости воды в туннелях и оперативности проведения

гидрометрических измерений.

Скорость водного потока в туннеле сопровождается теплопереносом из окружающей породы туннеля. Если измерять температуру вокруг туннеля, наблюдается распространение значений температуры равной температуре теплоносителя $t(i) = t_{\text{тн}}$ (фиг. 1), при изменении напора на вход туннеля. При постепенном повышении напора на вход туннеля, теплоперенос ускоряется и вследствие этого происходит снижение температуры до температуры теплоносителя $t_{\text{тн}}$.

Сущность предлагаемого способа заключается в том, что в основании туннеля в створе наблюдения, где установлены температурные датчики вертикально строго на одной линии, снимают показания температурных датчиков пять раз подряд через короткие промежутки времени и определяют среднее значение для каждого датчика. По среднему значению температурных датчиков определяют коэффициенты а и b эмпирического уравнения

$$T(i) = a h(i) + b,$$

где, T – температура, h – глубина минимальной температуры равная температуре теплоносителя, а, b – коэффициенты эмпирического уравнения, $i = 1 \div n$ – индекс измерения и вывода эмпирического уравнения.

Далее в эмпирическое уравнение, где уже известны коэффициенты а и b, вставляют значение температуры теплоносителя и определяют интервал выравнивания температуры следующим образом: $\Delta h_{\text{тн}} = h(i+1) - h(i)$ за единицу времени $\Delta t = t(i+1) - t(i)$, затем определяют скорости водного потока в туннеле по уравнению:

$$V_i = \Delta h_{\text{тн}} / \Delta t$$

Устройство для определения скорости водного потока в туннелях состоит из вертикальной скважины наблюдаемого створа пробуренной в основании туннеля 1 с железобетонной обделкой 2, куда вмонтированы 5 температурных датчиков с шагом 10 метров 3, информационные выходы которого выведены через железобетонную обделку и аэрационную шахту 4.

В качестве примера можно привести измерения распределения температуры по группам наблюдательных скважин на территории Таджикистана по данным Главного управления Геологии при Правительстве Республики Таджикистан (табл. 1).

Таблица 1. Распределение температуры по группам наблюдательных скважин на территории Таджикистана по данным Главного управления геологии при Правительстве Республики Таджикистана

№ кадастра/ авторский №	Местонахождение по районам и городам	Время измерения температуры	Температура, °C	Глубина, м
278/440 ^a	Джалолитини Балхи	26.03.1965	18	176
326/5	Турсунзода	01.03.1964	15	193
329/8	Турсунзода	03.12.1964	15	150
13/20	Истаравшан	04.10.1968	12,3	245
17/19	Истаравшан	18.05.1968	14	195
23/14	Истаравшан	26.10.1968	13,5	167
40/26	Истаравшан	28.02.1968	13,2	352
45/29	Истаравшан	20.11.1968	11,2	220
13/25	Деваштич	18.08.1968	15,2	202
49/10	Деваштич	19.05.1969	13,2	200
50/27	Деваштич	13.09.1968	20	260
118/60	Гиссар	23.09.1961	38	1961
119/2	Гиссар	15.10.1956	36	1825
121/89	Рудаки	30.05.1965	24,5	2437
123/81	Рудаки	08.01.1962	37	1437
124/82	Рудаки	01.06.1961	29	508
145/220	Вахдат	12.08.1963	22	320
146/170	Вахдат	22.12.1964	35,5	1320
149/10	Вахдат	27.04.1961	14	293
154/354	Яван	31.07.1958	12	151
169/1	Яван	24.04.1968	18	300
231/335	Дангара	17.03.1958	19	196
232/261	Дангара	19.03.1958	18	300

На основании значений многолетнего (1958-1969гг.) распределения температуры по группам наблюдательных скважин на территории Таджикистана выведены средние - многолетние значения регионального распределения температуры и эмпирическое уравнение регионального распределения температур. При обработке материалов получено эмпирическое уравнение регионального распределения температуры земной коры в Таджикистане.

$$Y = 0,0103X + 14,115$$

Таким образом, предлагаемый способ и устройство позволяют определить скорость водного потока в туннелях. Поскольку

температурное поле в основании туннеля является стабильным, где внешние источники тепла не влияют на его изменение, кроме теплоносителя (водного потока), еще можно на несколько порядков точнее измерить скорости водного потока. Также способ и устройство позволяет по температурным пульсациям и понижению значения тепломассопереноса определять изменение гидравлического режима в туннеле. Образование завалов в туннеле может привести к понижению скорости водного потока. По пяти измеряемым точкам эмпирическое уравнение может достаточно точно описывать изменение температуры в основании туннеля.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения скорости водного потока в туннелях **отличающийся тем, что** в створе наблюдения основании туннеля, где установлены температурные датчики вертикально строго на одной линии, пять раз подряд через короткие промежутки времени снимают показания температурных датчиков и определяют средние значения для каждого датчика, по которым выводят коэффициенты a и b эмпирического уравнения

$$T(i) = a h(i) + b,$$

где, T – температура, h – глубина минимальной температуры равная температуре теплоносителя, a , b – коэффициенты эмпирического уравнения, $i = 1 \div n$ – индекс измерения и выведения эмпирического уравнения; далее в эмпирическое уравнение, где уже известны коэффициенты a и b , вставляют значение температуры теплоносителя, вычисляют

глубину выравнивания температуры по формуле $h(i+1) = (T(i+1) - b)/a$ и интервал выравнивания температуры следующим образом: $\Delta h_{\text{тн}} = h(i+1) - h(i)$ за единицу времени $\Delta t = t(i+1) - t(i)$, а затем определяют скорости водного потока в туннеле по уравнению:

$$V_i = \Delta h_{\text{тн}} / \Delta t$$

2. Устройство для определения скорости

водного потока в туннелях состоит из вертикальной скважины наблюдаемого створа пробуренное в основании туннеля с железобетонной обделкой, где смонтированы и зацементированы 5 температурных датчиков с шагом 10 метров, выходы которых выведены через железобетонную обделку и аэрационную шахту.

Компьютерный набор: Назарова Дж.Д.

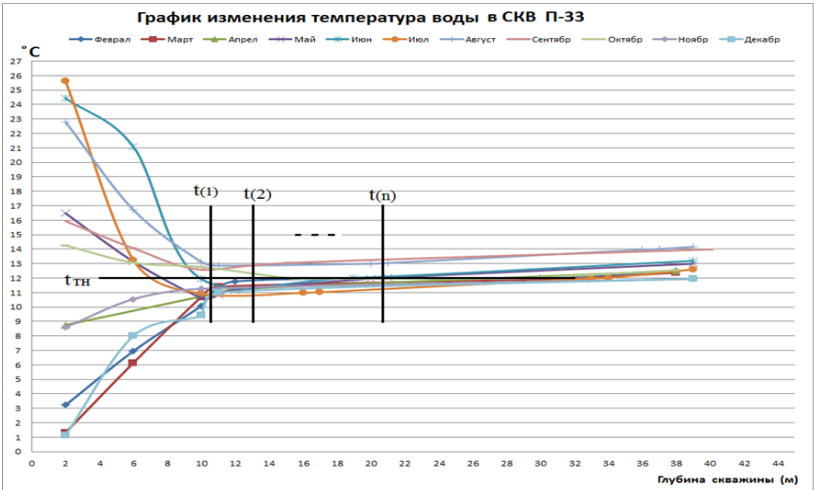
Заказ

Тираж

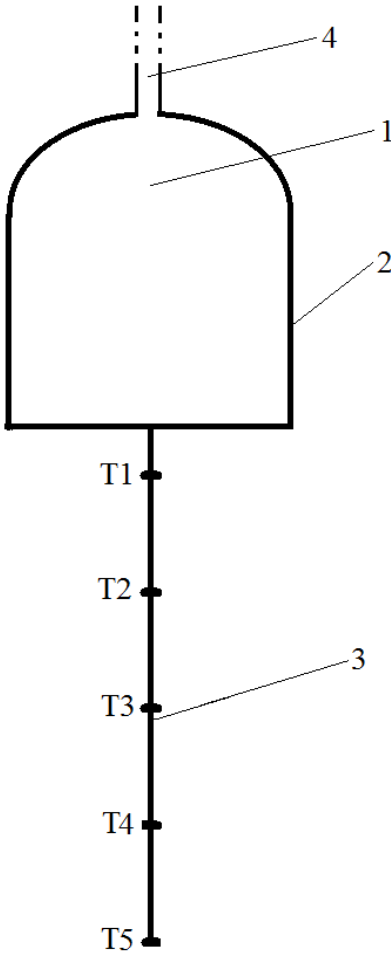
Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВОДНОГО ПОТОКА В ТУННЕЛЯХ



Фиг. 1.



Фиг. 2.