

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13143

(13) U

(46) 2023.04.30

(51) МПК

G 01P 3/02

(2006.01)

(54)

ТАХОМЕТР

(21) Номер заявки: u 20220253

(22) 2022.11.11

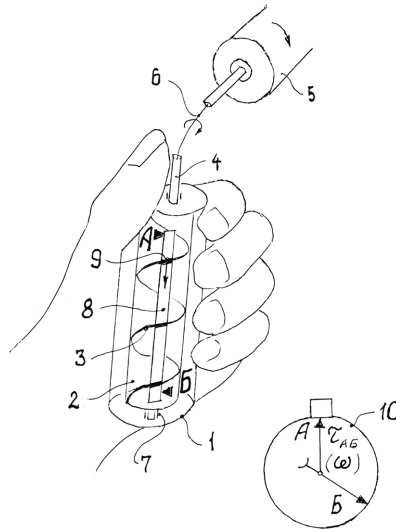
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Северянин Виталий Степано-
вич; Новосельцев Владимир Геннадь-
евич; Северянин Павел Витальевич
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Тахометр, состоящий из корпуса, внутри которого находится цилиндр с нанесенной на его внешней поверхности винтовой линией, отличающийся тем, что цилиндр своей осью связан с исследуемым объектом соединительным шнуром, установлен на подшипниках в корпусе, вдоль оси цилиндра в корпусе имеется окно, вне корпуса - секундомер.



(56)

1. Советский энциклопедический словарь. Гл. ред. А.М. Прохоров. Москва: Советская энциклопедия, 1985. Тахометры, тахогенераторы, с. 1304 (аналоги).

2. Политехнический словарь. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 517. Тахометры, рис. на с. 519 (аналоги).

3. Политехнический словарь. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 82. Шнековый конвейер, винтовой конвейер, рис. на с. 84 (аналог).

4. Политехнический словарь. Гл. ред. А.Ю. Ишлинский. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 595. Червячная передача, рис. на с. 596 (прототип).

ВУ 13143 U 2023.04.30

Тахометр относится к измерительной технике и предназначен для быстрого, оперативного определения скорости вращения различных объектов при настройке, ремонте, проверке, доводке, обследовании, ускоренном анализе, сопоставлении машин, аппаратов, устройств (вентиляторы, компрессоры, насосы, турбины, двигатели, шасси, винтовые конвейеры и т. д.). Имеет ручной вариант для обслуживающего, ремонтного персонала, при работе с отдаленными, труднодоступными объектами.

Известны многочисленные способы и устройства, воспринимающие сигнал вращения и преобразующие его в удобную для восприятия форму, вид, структуру. Магнитно-индукционные, стробоскопические, вибрационные, электронно-счетные, пневматические, механические [1, 2] тахометры сложны по конструкции, действию. Так, тахогенераторы представляют собой особый вид электрогенераторов, сложных в изготовлении и эксплуатации. Из этих аналогов можно выделить механические тахометры центробежного типа и шнековые [3], в которых перемещение внутренних или внешних элементов характеризует скорость вращения, например, вращающаяся винтовая (спиральная) поверхность проталкивает материал. Недостатки этого аналога - малый диапазон измеряемых величин, сложность, ненадежность.

Прототипом с большим передаточным числом (от сигнала до изображения на приборе) может служить червячная передача [4], состоящая из вращающегося цилиндра с нанесенной на его поверхности спиральной винтовой линией-резьбой заданного профиля и сцепленного с ним червячного колеса с соответствующей окружной резьбой. Колесо показывает обороты быстро вращающегося червяка.

Недостатки прототипа - сложность для портативного изготовления и использования, быстрый износ трущихся поверхностей, малые КПД и ресурс, сложность тарировки.

Цель настоящей разработки - устройство простой конструкции и изготовления для быстрого, удобного замера скорости (частоты) вращения различных вращающихся объектов путем визуального анализа вращающейся винтовой линии, соединенной с объектом.

Задача, на решение которой направлено настоящее предложение, состоит в конструктивном оформлении зависимости скорости вращения объекта от видимого сигнала на приборе для получения быстрого ответа.

Технический результат - ускорение и упрощение анализа работы оборудования, повышение качества эксплуатации.

Это достигается тем, что тахометр состоит из корпуса, внутри которого находится цилиндр с нанесенной на его внешней поверхности винтовой линией, при этом цилиндр своей осью связан с исследуемым объектом соединительным шнуром, установлен на подшипниках в корпусе, а вдоль оси цилиндра в корпусе имеется окно, вне корпуса - секундомер.

На прилагаемой фигуре показана конструкция обсуждаемого тахометра. Представлена схема ручного варианта прибора. Обозначения: 1 - корпус, 2 цилиндр, 3 - винтовая линия, 4 - ось, 5 - объект, 6 - соединительный шнур, 7 - подшипник, 8 - окно, 9 - индикатор, 10 - секундомер. Некоторые детали условно прозрачны.

Тахометр состоит из корпуса 1 цилиндрической формы, внутри которого находится полый цилиндр 2, диаметр которого незначительно меньше диаметра корпуса 1, одинаковой с ним высоты. На внешней поверхности цилиндра 2 изображена спираль - винтовая линия 3. Ее характеристики - шаг, расстояние между витками, количество их на длине цилиндра 2, угол подъема, многозаходность, толщина, яркость, цвет задаются па пленке, бумаге, наклеенной на цилиндр 2. По торцам цилиндра 2 закреплена ось 4, связанная с объектом 5 (вал и др. исследуемого механизма, машины) соединительным шнуром - это гибкий трос требуемой в эксплуатации длины. Ось 4 в корпусе 1 зафиксирована подшипниками 7.

Определяющий элемент тахометра - окно 8 в корпусе 1. Оно имеет вид широкой щели на всю длину цилиндра 2, через нее видны части витков винтовой линии 3, которые явля-

ВУ 13143 U 2023.04.30

ются индикаторами 9 положения витков. Окно 8 - это шкала передвижения витков по зафиксированной длине А-Б. Количество витков (здесь - три) между А и Б шкалы окна 8 - важный параметр прибора. Расстояние между двумя витками по шкале А-Б при однозаходной спирали соответствует одному обороту цилиндра 2, т. е. индикаторы 9 отражают обороты объекта 5, это позволяет обойтись без механической передачи на показывающий элемент прибора (как червячное колесо в червячной передаче).

Секундомер 10 (расположен вне корпуса 1) предназначен для фиксации промежутка времени прохождения индикатора 9 (любой замеченный виток в окне 8) расстояния А-Б при количестве витков на нем n . Секундомер 10 может быть проградуирован не только в единицах времени, но и в единицах скорости вращения (наклейкой вспомогательной шкалы).

Действует тахометр следующим образом (описание для ручного варианта прибора, другие - так же).

Соединительный шнур 6 приводится в контакт с объектом 5 непосредственным прижатием оси 4 к центру вращения (или вставкой в углубление, или установкой присоски). Если объект 5 не вал, а колесо, тогда в ось 4 вставляется небольшой диск с резиновой окружностью, которая прижимается к окружности колеса, обороты которого определяются по соотношению их диаметров. Также можно определять линейную скорость движущейся поверхности относительно прибора.

Затем внимание обращается на шкалу окна 8, секундомером 10 фиксируется появление индикатора 9 на отметке А шкалы окна 8. Фиксируется любой из движущихся индикаторов 9.

Внимательно прослеживается движение индикатора 9 (это отмеченный моментом А начала движения участок витка винтовой линии 3). При показании на фигуре направления вращения объекта 5 индикатор 9 опускается вниз (как гайка при вращающемся винте). Достижение отметки Б фиксируется секундомером 10. Время прохождения шкалы АБ τ_{AB} - это время вращения цилиндра 2, т. е. объекта 5. Время одного оборота: τ_{AB}/n , с/об., скорость (частота) вращения:

$$\omega = \frac{n}{\tau_{AB}} \text{ об / с} = 60 \frac{n}{\tau_{AB}} \text{ об / мин} .$$

Для показанного на фигуре примера $n = 3$. Если предполагаются большие скорости вращения, на цилиндр 2 надевается шкала с винтовой линией 3 с меньшим шагом, чтобы увеличить n . Для этого нижний торец корпуса 1 с подшипником 7 выполнен разъемным. На секундомере 10 тогда тоже меняется шкала для ω .

Обращение с прибором, его относительные размеры, компоновка в общем представлении даются прилагаемой фигурой.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства заключается в повышении качества и быстроты обслуживания, ремонта, совершенствования, в удешевлении оперативной измерительной техники.