



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

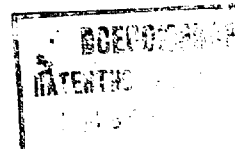
(19) **SU** (11) **1594387** **A1**

(51) 5 G 01 N 19/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4600610/25-28

(22) 28.10.88

(46) 23.09.90. Бюл. № 35

(71) Белорусский институт инженеров
железнодорожного транспорта, Инсти-
тут механики металлополимерных систем
АН БССР и Гомельский политехнический
институт

(72) А.В. Рогачев, О.И. Палий

и Е.И. Соколов

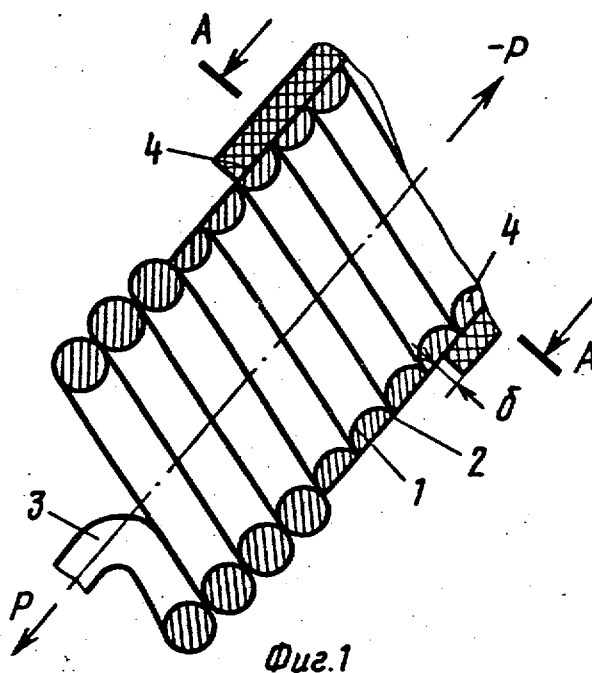
(53) 620.172,24(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 947688, кл. G 01 N 3/00, 1982.

(54) ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИ-
ЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЯ

(57) Изобретение относится к испыта-
тельной технике, а именно к образцам

2
для определения механических свойств
покрытия. Целью изобретения является
повышение точности и информативности.
На образец с подложкой в виде одно-
рядной пружины 1 растяжения с внеш-
ней гладкой цилиндрической поверх-
ностью 2 наносят покрытия 4 полоска-
ми вдоль оси пружины, при этом шири-
на δ и толщина полосок могут менять-
ся вдоль оси, а сами полосы наносят
симметрично оси пружины 1. Растяги-
вают образцы за захватные части 3 и
фиксируют кривую усилие - удлине-
ние, по скачкам усилия на которой
судят о разрушающих усилиях покрытия
4 между определенными витками пружи-
ны 1. 4 з.п.ф-лы, 3 ил.



09 SU (11) 1594387 A1

Изобретение относится к испытательной технике, а именно к образцам для определения механических свойств покрытия.

Целью изобретения является повышение точности и производительности.

На фиг. 1 приведены образцы, вид сбоку; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - диаграмма усилие - удлинение при испытании образца.

Образец выполнен в виде цилиндрической однородной пружины 1 растяжения с внешней гладкой цилиндрической поверхностью 2 и захватными частями 3 и имеет размещенное на поверхности 2 покрытие 4. При этом покрытие 4 может иметь переменную вдоль оси пружины толщину δ , покрытие 4 может быть нанесено полосой или несколькими полосами 5-8 вдоль и симметрично оси пружины 1, при этом полосы могут иметь переменную ширину h вдоль оси пружины.

Образец испытывают следующим образом.

На цилиндрическую поверхность 2 наносят, например, полосы 5-8 покрытия толщины δ и ширины h вдоль оси и симметрично ей.

Затем начинают растягивать пружину 1, прикладывая растягивающее усилие P к захватным частям 3. При этом записывают кривую 9 (фиг. 3) растягивающее усилие P - относительное удлинение Δl . При разрушении покрытия между какими-либо витками пружины 1 на кривой 9 появляется скачок с усилия P_2 до усилия P_1 . Разность этих усилий $P_2 - P_1$ определяет прочность покрытия с учетом площади поперечного сечения покрытия между данными витками ($\delta_i \cdot h_i$). После разрушения всех участков покрытия 4 пружину 1 разгружают и начинают нагружать пружину 1 без покрытия 4 (кривая 10, фиг. 3). Деформативность покрытия 4 и модуль его упругости определяют с учетом кривой 10, описывающей упругие свойства подложки - пружины 1. Нанесение покрытия 4 на подложку в виде пружины 1 позволяет непосредственно замерить прочность и упругие свойства покрытия 4, испытывая при этом серию участков покрытия 4, нанесенного в одних и тех же условиях, т.е. повысить точность и производительность.

Нанесение покрытий с градиентом толщины или ширины позволяет за одно испытание оценить влияние масштабных факторов на механические свойства, т.е. повысить производительность. Симметричное расположение четного числа покрытий на подложке относительно оси действия нагрузки способствует исключению перекоса пружины при деформации, что повышает точность измерения.

Пример. Определение прочности покрытий из модифицированного пен-тапласта (ПНТ) на поверхности стали и меди.

Образец для проведения испытаний представляет собой цилиндрическую пружину 1 из стали, внешний диаметр которой 12,5 мм, а длина рабочей части 50 мм. Пружина 1 изготавливается из проволоки 2,5 мм, после плотной намотки которой на стержень 10 мм проводится механическая обработка, целью которой является придание внешней поверхности 2 пружины цилиндрической формы. Это достигается снятием металла до участка плотного прилегания витков ($1/2$ диаметра проволоки). После этого осуществляется закалка пружины и шлифование ее внешней поверхности 2. При определении прочности покрытия на меди стальная пружина покрывается в вакууме методом термического испарения слоем меди (толщина покрытия 0,5-1 мкм).

На цилиндрическую поверхность пружины наносят покрытие ПНТ толщиной 100 мкм и шириной 3 мм. Для исключения перекоса пружины покрытие наносят симметрично относительно оси пружины, количество покрытий равно четырем. Сформированный образец закрепляют в разрывной машине Z M-40. Испытание проводят при постоянной скорости деформации. Диаграмма $P - \Delta l$ регистрируется автоматически. Расчет прочности покрытия проводится с помощью формулы

$$\sigma_p = \frac{P_2 - P_1}{n \cdot S_n},$$

где P_1 и P_2 - параметры диаграммы;
 n - число покрытий (в данном случае $n = 4$);
 S_n - площадь поперечного сечения покрытия.

С помощью образца за одно испытание, проведенного за 8,5 мин, полу-

чено 20 значений σ_p , изменяющихся для пентапласта в пределах от 34,5 до 46,2 МПа, обработка массива данных дает следующую информацию; среднее значение $\bar{\sigma}_p = 39,8$ МПа, дисперсия распределения $S = 1,8$ МПа. Данные значения практически одинаковы для покрытий ПНТ на стали и меди.

Для проведения сравнительного анализа осуществляется испытание прочности покрытий в соответствии с известным. В этом случае продолжительность испытания (проводилось 20 измерений) составляет 2 ч 50 мин. Среднее значение прочности $\bar{\sigma}_p = 37,1$ МПа, дисперсия $S = 4,5$ МПа.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Образец для определения механических свойств покрытия, включающий

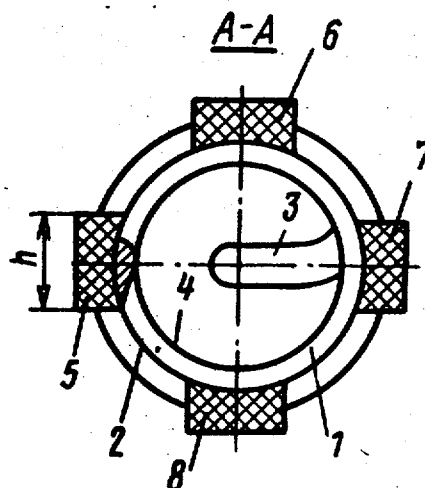
подложку и размещенное на ней покрытие, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и производительности, подложка выполнена в виде однорядной пружины растяжения с внешней гладкой цилиндрической поверхностью.

2. Образец по п. 1, отличающийся тем, что покрытие имеет переменную вдоль оси пружины толщину.

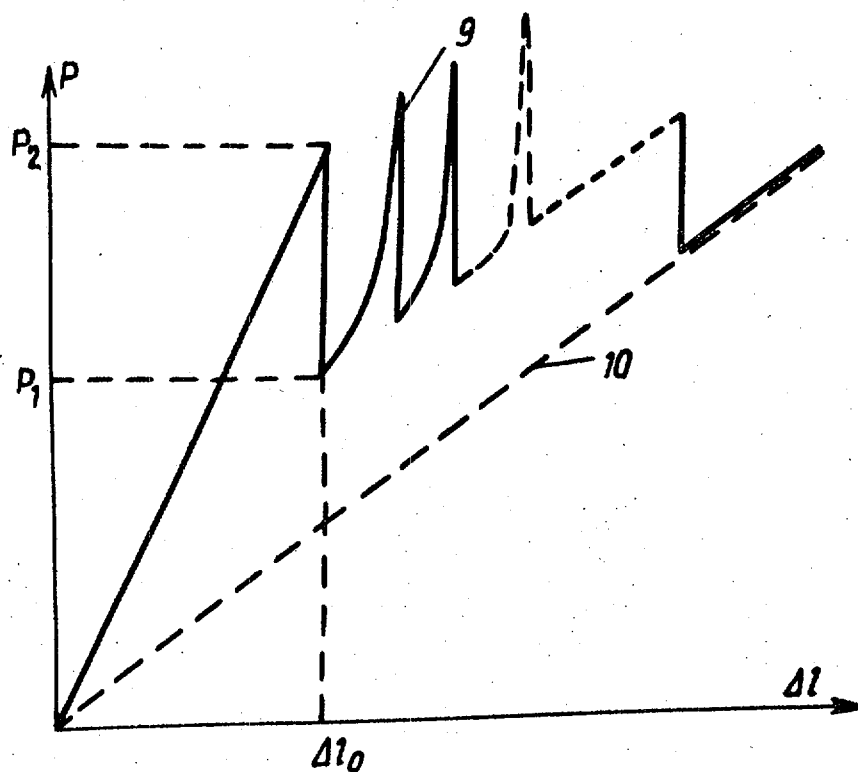
3. Образец по п. 1, отличающийся тем, что покрытие нанесено полосой вдоль оси пружины.

4. Образец по п. 3, отличающийся тем, что покрытие имеет переменную ширину.

5. Образец по п. 3, отличающийся тем, что покрытие нанесено несколькими полосами симметрично оси пружины.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Н. Бобкова

Составитель Г. Ротницкий
Техред М. Ходанич

Корректор М. Шароши

Заказ 2823

Тираж 491

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101