ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԶԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

XLIV 1967 3

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

А. Д. Слабоспицкий

Датчик для измерения смещений, деформаций и ускорений при работе на низкомодульных материалах

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. Г. Назаровым 13/XII 1966)

Низкомодульные материалы с модулем упругости $E = 5 - 10 \frac{кГ}{см^2}$ находят все более широкое применение в целях моделирования строительных конструкций, сооружений и рельефа местности для изучения динамических и статических характеристик объектов, а также многих вопросов сейсмологии и сейсмостойкого строительства.

Основными требованиями, предъявляемыми к измерительным датчикам при работе на низкомодульных материалах, являются: малый вес, сравнительно небольшие размеры, отсутствие резонансных частот в рабочем диапазоне.

Существующие типы измерительных датчиков промышленного типа не могут быть применены из-за большого их веса, размеров и больших усилий, необходимых для работы.

Предлагаемые измерительные датчики индукционного типа представляют собой систему, состоящую из индуктивно-связанных тороидальных катушек индуктивности, расположенных таким образом, что коэффициент связи K между ними равен:

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}},$$

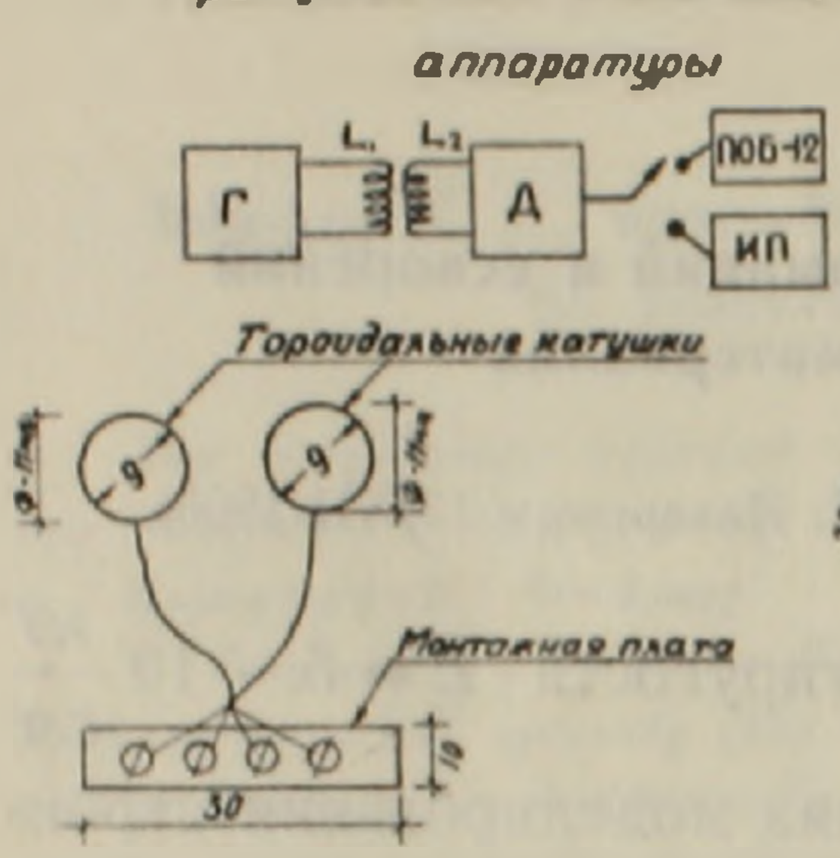
где M—коэффициент взаимоиндукции в *мгн, мкгн*, а L_1 и L_2—индуктивности катушек в *мгн, мкгн*. Коэффициент K в радиоцепях обычно имеет величину порядка 20—70%.

Сказанное было использовано при разработке новых датчиков смещения, деформаций и ускорений. Датчик состоит из двух катушек индуктивности, имеющих форму тора и расположенных параллельно друг другу на расстоянии 5—10 *мм* (фиг. 1).

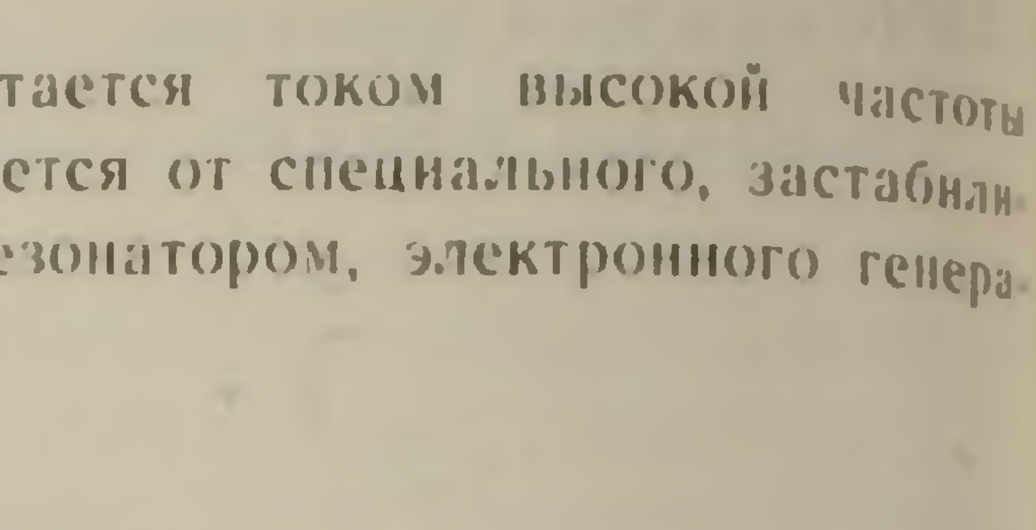
Одна из катушек—L_1, получающая энергию от генератора $Г$, называется первичной. Катушка L_2, в которой получается энергия от первичной за счет взаимоиндукции между L_1 и L_2, называется вторичной. ЭДС,

наводящаяся во второй катушке, после детектирования балансным детектором Д подается на записывающую аппаратуру (ПОБ-12М) или на контрольный прибор (ИП).

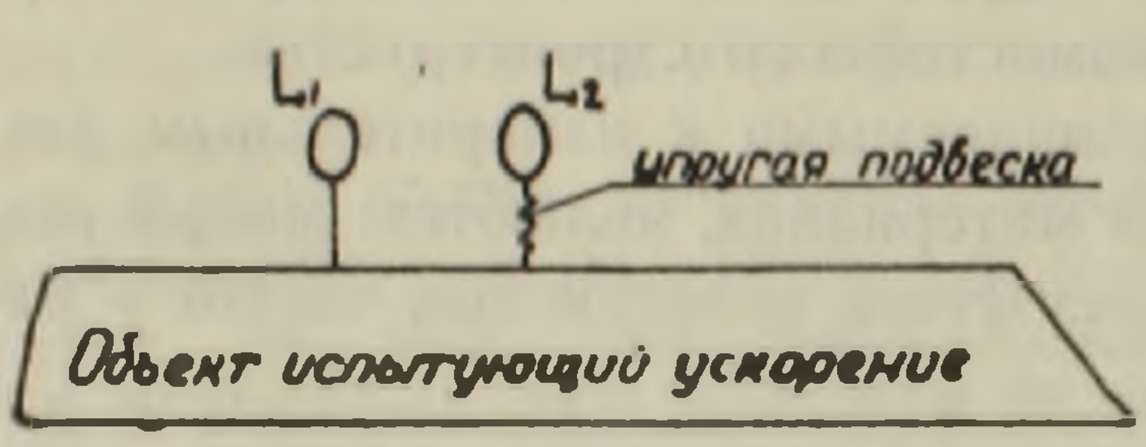
Первичный контур L_1 датчика питается током высокой частоты $f=464$ *кгц*. Ток в/ч $f=464$ *кгц* получается от специального, застабилизированного по частоте кварцевым резонатором, электронного генератора высокой частоты.



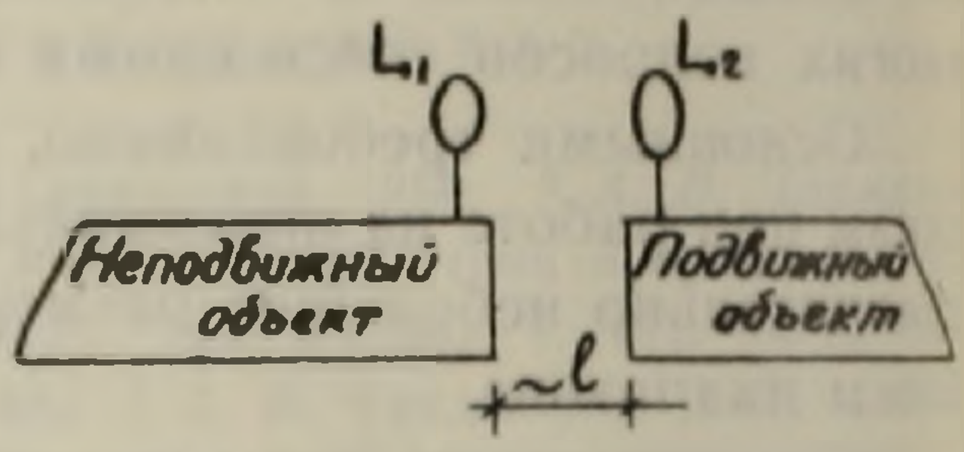
Фиг. 1.



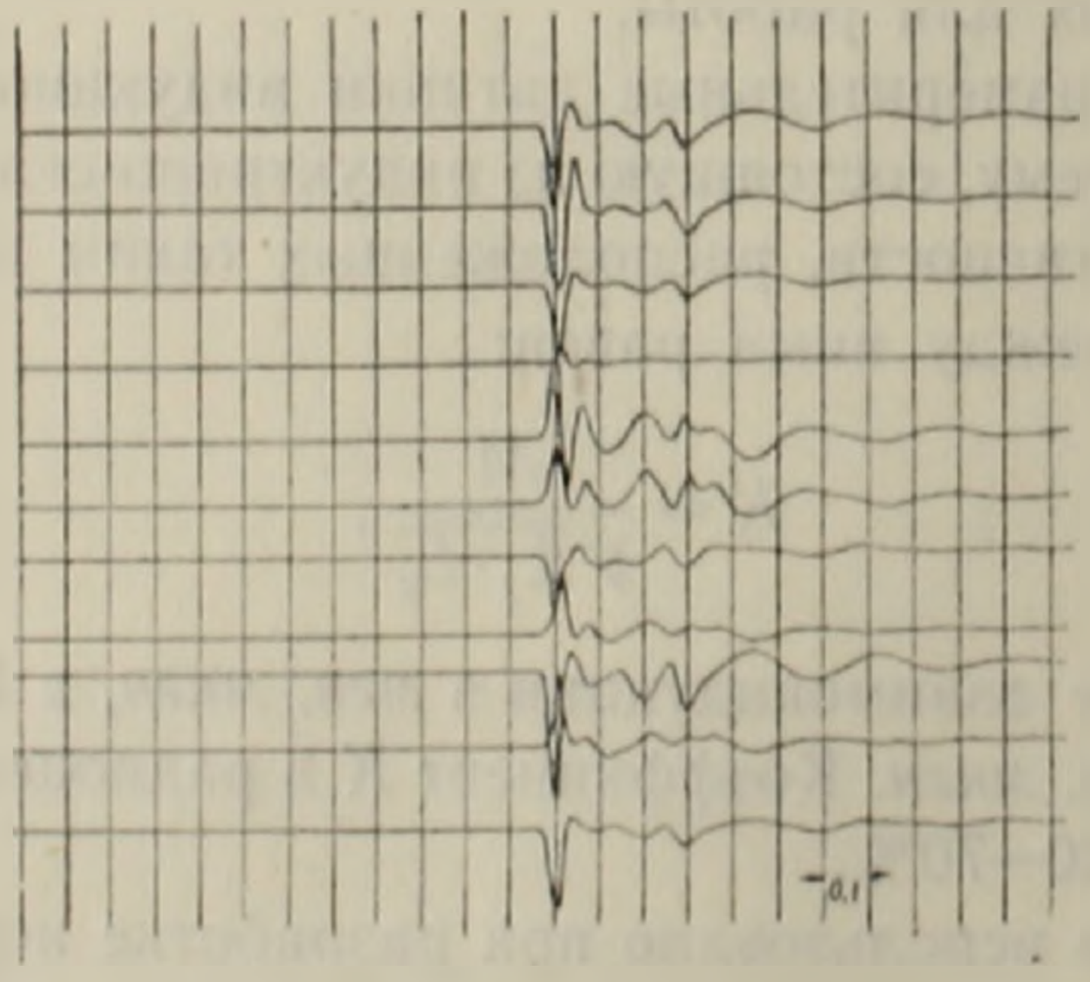
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Датчик можно изготовить сколько угодно малых размеров. Но следует заметить, что уменьшение размеров влечет за собой снижение чувствительности за счет уменьшения значения K. Поэтому минимально допустимые размеры обусловливаются чувствительностью измерительной

и записывающей аппаратуры. Нами, в качестве записывающей аппаратуры, были применены осциллографы Н06-12М со шлейфами $f_{рез} = 100 - 150$ *гц*.

В связи с тем, что датчик не имеет трущихся частей и механических элементов, его показания стабильны и работа устойчива. Вес датчика не более 2 г—это позволяет производить замер на материалах с довольно низким модулем упругости (2—10 *кГ/см²*).

Принцип работы всех трех типов датчиков одинаков, различие между ними состоит только в креплении тороидальных катушек и размерах.

При креплении согласно фиг. 2 измеряется смещение. При креплении согласно фиг. 3 измеряется деформация на базе l_0. При креплении согласно фиг. 4 измеряется ускорение объекта.

Намоточные данные датчиков

L_1 —	47 + 70 витков	ПЭЛ — 0,1 — 0,12
L_3 —	117 витков	ПЭЛ — 0,1 — 0,12

После намотки на шаблоне катушки смазываются клеем БФ-2 и просушиваются для придания им необходимой прочности.

На фиг. 5 произведена запись 12 точек деформаций на эластичной сейсмической платформе. Датчики могут применяться как при динамических, так и при статических испытаниях, однако преимущества их при динамических испытаниях особенно заметны (датчики втапливаются в испытуемый образец или платформу).

Упомянутые датчики применяются нами около двух лет. Они позволили получить вполне удовлетворительные результаты при замерах на эластичной сейсмической платформе.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Դ. ԱԼԱԲՈՍՊՅԱՆ

Ցածր առաձգականության մոդուլ ունեցող նյութերի վրա աշխատելիս առաջացած տեղափոխումների, դեֆորմացիաների և արագացումների չափման մասին

Ինդուկցիոն տիպի չափող տվիչը նախատեսված է 5—10 կգ/սմ² առաձգականության մոդուլ ունեցող նյութերի հետ աշխատելիս առաջացած տեղափոխումները, դեֆորմացիաները և արագացումները չափելու համար։ Ցածր առաձգականության մոդուլ ունեցող նյութերը վերջերս լայն կիրառում են ստացել մոդելացման բնագավառում։ Արդյունարերության մեջ գոյություն ունեցող տվիչները ոչ կիրառելի են տվյալ բնագավառում աշխատելու դեպքում։

Առաջարկված տվիչը զուրկ է նշված տվիչներից տարբերվում է՝ սեփական քաշով, իր չափերով և աշխատանքային ինտերվալում ոեզոնանսի երևույթի բացակայությամբ։

Տվիչի արդյունքի գրանցումը կարելի է կատարել կպչուն գալվանոմետրերի միջոցով, իսկ բարձր հաճախականության դեպքում արդյունարերության մեջ գոյություն ունեցող գրանցող գործիքների միջոցով։