

UOT 537.226.83

ÇOXPYEZOELEMENTLİ PYEZOELEKTROMEXANOTRON HƏRƏKƏT ÇEVİRİCİSİ

HÜSEYNOV N.E.

Azərbaycan Texniki Universiteti

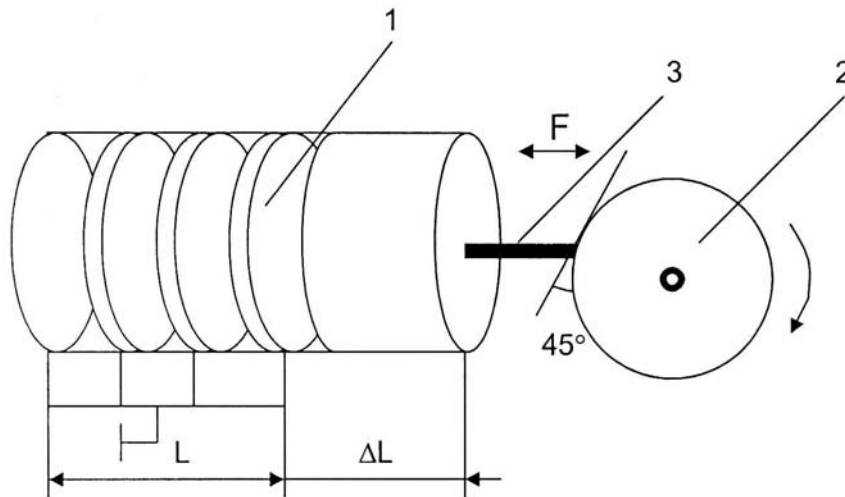
Təqdim olunan işdə çoxpyezoelementli pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin texnologiyası və konstruksiyasının bəzi xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, pyezoelektromexanotronun deformasiyasının qiyməti verilmiş gərginliyin amplitudundan və sayından asılı olaraq gərginlik intervalında xətti olaraq artır.

Optik rabitə sistemlərində işığın amplitudasının akusto-elektrik siqnallara uyğun olaraq modulyasiyası müasir rabitə üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən problemdir [1,2].

Bu məqsədlə işığın intensivliyinin (amplitudunun) akusto-elektrik siqnallara uyğun olaraq modulyasiyası üçün əks pyezoelektrik effekti rejimində işləyən müxtəlif tipli pyezoelementlər tətbiq olunur [3,4,5].

Bu problemin həlli üçün kiçik akusto–elektirik siqnala uyğun olaraq pyezoelementin və onun əsasında qurulmuş sistemin, məsələn pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin elektrik sahəsinin təsiri altında həndəsi ölçülərin (əsasən uzunluğunun) böyük dəyişməsi tələb olunur.

Təqdim olunan işdə çoxpyezoelementli pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin hərəkət amplitudundan, pyezoelementlərin sayından, konstruktiv xüsusiyyətlərindən və tətbiq olunan gərginliyin amplitudundan asılı olaraq dəyişməsi öyrənilmişdir.



Şəkil 1. Çoxpyezoelementli pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisi.

Pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin əsas elementi olan pyezokeramikanın hərəkət amplitudasını artırmaq üçün əsasən iki üsuldən istifadə edilir; pyezokeramikaya verilən gərginliyin amplitudasını artırmaqla və bir neçə pyezokeramiki materialların toplusundan ibarət pyezoelektro-mexanotron konstruksiyaya düzəltməklə.

Şəkil 1-də qalınlığı l_1 olan bir-birindən izole edilmiş n sayda pyezoelementlərdən ibarət və ümumi uzunluğu $n \cdot l_1$ olan pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin konstruksiyası verilmişdir. Dəyişən cərəyan mənbəyindən ümumi uzunluğu L olan

pyzeolementə u gərginliyi verildikdə əks pyzeoelktrik effektinə görə pyzomaterialın uzunluğu ΔL qədər dəyişəcəkdir. ΔL -i aşağıdakı düsturla təyin etmək olar:

$$\Delta L = d_{33} \cdot n \cdot u \quad (1)$$

d_{33} - istifadə olunan pyzokeramikanın pyzomoduludur.

Burada görüldüyü kimi ΔL , pyzokeramiki materialların sayından, pyzomoduldan - d_{33} və pyzokeramikaya təsir edən gərginlikdən asılıdır. Tədqiq etdiyimiz pyzeoelktrromexanotronunda STBQ tipli pyzeoelktrmentlərdən istifadə olunmuşdur. Bu materiallar üçün d_{33} əmsalı $(200-300) \cdot 10^{-12}$ c/n intervalında dəyişir.

Lakin təklif etdiyimiz çoxpyzeoelktrmentli pyzeoelktrromexanotron hərəkət çeviricisi üçün aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

1) pyzeoelktrmentlərin sayının çox artırılması məqsədə uyğun deyildir, çünki bu rejimdə pyzo-elktrromexanotronun işlənməsi üçün generatordan böyük gərginlik tələb olunacaq;

2) pyzeoelktrromexanotrona verilən gərginlik amplitudasını müəyyən qiymətdən sonra artırılması da məqsədə uyğun deyildir, çünki bu halda pyzeoelktrmentlərdə axan cərəyanın hesabına yaranmış istilik effektləri pyzeoelktrmentin depolyarizasiyasına səbəb olacaqdır;

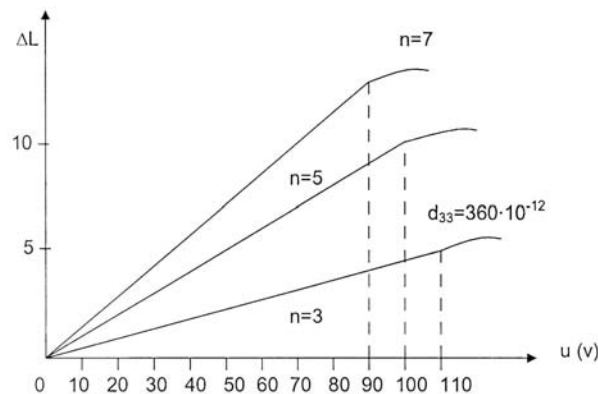
3) eyni zamanda pyzokeramikanın qızması konstruksiyada olan yeyilməyə davamlı- (3) elementi vasitəsi ilə rotora ötürülür və genişlənmə nəticəsində pyzeoelktrromexanotron hərəkət çeviricisinin parametrləri dəyişir;

4) gərginliyin artması ilə pyzokeramika termodepolyarizasiyaya məruz qalır və d_{33} əmsalının azalması nəticəsində ΔL azalır və pyzeoelktrromexanotronun faydalı iş əmsalı aşağı düşür.

Buna görə çox saylı pyzeoelktrmentlərdə gürğular yaradılarkən qeyd olunan xüsusiyyətləri və yaradılan gürğunun qeyri-xəttliliyini nəzərə alaraq çıxış parametrlərin optimallaşdırılması vacib məsələlərdəndir. Bununla əlaqədar pyzeoelktrromexanotron gürğuların layihəsi hazırlanan zaman harmonik xəttilləşdirmə və ya ekvivalent elektrik sxemi üsulundan istifadə olunması daha dəqiq nəticə verir.

Yuxarıda qeyd olunan pyzeoelktrromexanotron gürğunun iş prinsipi aşağıdakı kimidir: (f , n) generatordan tezliyi f olan sinusoidal gərginlik eyni zamanda n sayda pyzeoelktrmentə verilir; sinusoidal gərginliyin təsiri nəticəsində pyzokeramikada əks pyzeoelktrik effekt hadisəsinə əsasən gərginliyin müsbət yarımperiodunda pyzokeramikalar genişlənməyə başlayır və nəticədə yeyilməyə davamlı element vasitəsi ilə rotora – (2) təsir göstərir. Rotora yeyilməyə davamlı element 45° bucaq altında toqquşduğundan pyzokeramikanın genişlənməsi zamanı onu bir istiqamətli hərəkət etdirməyə məcbur edir; gərginliyin mənfi yarımperiodunda pyzokeramikaların ΔL deformasiyasının istiqaməti dəyişir və nəticədə pyzeoelktrromexanotronun çıxışında f tezlikli mexaniki rəqslər alınır .

(1) düsturuna əsasən ΔL – in gərginlikdən asılılığını təyin etmək olar (şək.2)



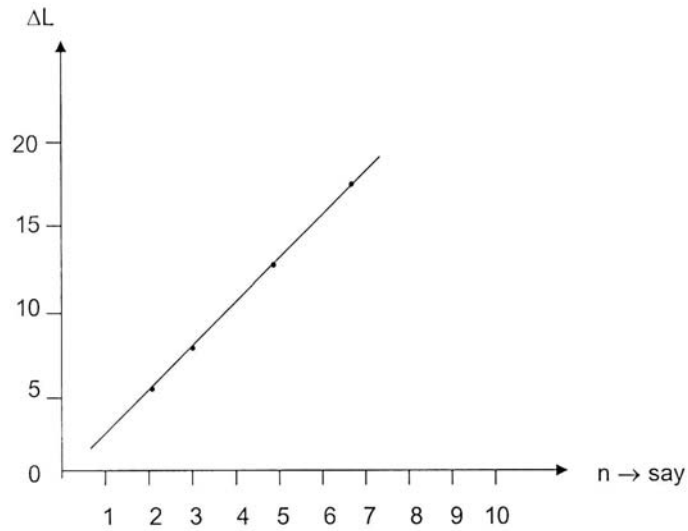
Şəkil 2. Pyzomaterialın deformasiyası ΔL -in gərginlikdən asılılığı.

Şekildən görünür ki, pyezomaterialın deformasiyası ΔL tətbiq olunan gərginliklə düz mütənasibdir.

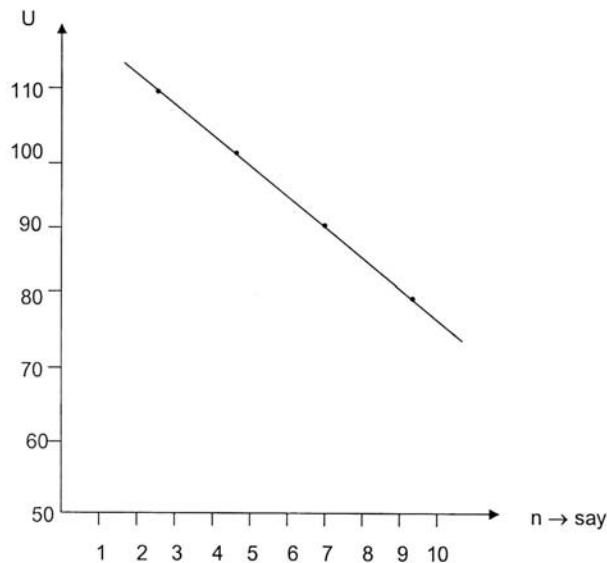
ΔL artıqca pyezoelektromexanotron rotoruna təsir daha böyük olur və gərginliyin artması ilə əlaqədar rotorun sürəti artır. Gərginliyin müəyyən qiymətlərindən sonra ΔL – in artımı «doyma» halına gəlir və həmin andan başlayaraq materialda enerjinin bir qismi qızmaya sərf olunur və gərginliyin növbəti artımı pyezomaterialın depolyarlaşmasına, pyezomodulun azalmasına və bunlarla düz mütənasib olaraq ΔL dəyişməsinə səbəb olur.

Şəkil 3-də pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin verilmiş gərginliyin təsiri altında uzanmasının (ΔL) çeviricinin konstruksiyasında istifadə olunan l_1 qalınlıqlı pyezoelementlərin sayından asılılığı verilmişdir. Şekildən görünür ki, $\Delta L = f(n)$ asılılığı təqribən düzxətliyədir. Şəkil 3-dən həm də görünür ki, pyezoelektromexanotrona verilmiş gərginliyi artırıqda pyezoelektromexanotronda olan elementlərin sayından asılı olaraq «doyma» gərginliyi müxtəlifdir.

Bu effekt pyezoelektromexanotron hərəkət çeviricisinin konstruksiyasının işlənməsi üçün mühüm nəticədir. Doğurdanda, şəkil 4-də görünür ki, pyezoelektromexanotronda elementlərin sayı artıqca «doyma» gərginliyin qiyməti xətti olaraq aşağı düşür, yə'ni $u = f(n)$ düzxətti qanunu ilə dəyişir.



Şəkil 3. ΔL -in pyezoelementlərin sayından asılılığı.



Şəkil 4. Pyezoelementlərin sayının gərginliyinin qiymətindən asılılığı.

NƏTİCƏ

Pyezoelektromexanotronun əks pyezoelektrik effekti rejimində pyezoelementlərin ümumi deformasiyasının qiyməti verilmiş gərginliyin amplitudundan, elementlərin sayından asılı olaraq müəyyən gərginlik intervalında xətti olaraq artır, lakin xətti gərginlik intervalı pyezoelektro-mexanotronun diskret elementlərinin sayı artdıqca azalır.

-
1. Основы волоконно-оптической связи. Пер.с англ. Под ред. *Е.М.Дианова* – М.,сов.радио, 1980, 232с.
 2. *Дж.Гауэр* Оптические системы связи – М., Радио и связь, 1989, 501с.
 3. Электреты. Под ред. *Г.Сесслера* – М., Мир, 1983, 487с.
 4. *Лайнс М., Гласс Н.* Сегнетоэлектрики и родственные им материалы – М., Мир, 1981, 698с.*Барфут Дж., Теллор Дж.* Полярные диэлектрики и их применение – М., Мир, 1981, 503с.

МНОГОПЬЕЗОЭЛЕМЕНТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ПЬЕЗОЭЛЕКТРОМЕХАНОТРОНА

ГУСЕЙНОВ Н.Э.

В представленной работе сообщается технология создания и принцип работы многопьезоэлементного преобразователя движения пьезоэлектромеханотрона.

MULTI-PIEZOELEMENT CONVERTER OF PIEZOELEKTROMECHANOTRON MOVEMENT

HUSEYNOV N.E.

In the given work the information about the construction technology of multi-piezoelement converter piezoelektromechanotron and its operation principle are presented.