



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық
университеті, 2014

Қолданылған әдебиет

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов -М.: Мир, 1979.-426.
2. Zhaofengqun, Wangzhongmin, Liuhongzhao. Thermal post-bulking analyses of pulbionally graded material rod[J]. China Applied mathematics and mechanics, 2007, 1:53-60.
3. Lishirong, Chengshangyue. Analysis of thermal post-bulking of heated elastic rods[J]. China Applied mathematics and mechanics, 2000, 2:119-125.

УДК 004.05:006

ЕКІ ШЕТІ БЕКІТІЛГЕН СТЕРЖЕНЬДЕ ТҰРАҚТАЛҒАН ЖЫЛУ ӨРІСІ ӘСЕРІНЕН ПАЙДА БОЛАТЫН СЫҒУШЫ КҮШ МӨЛШЕРІН ЗЕРТТЕУ АЛГОРИТМІ ЖӘНЕ ӘДІСІ

Қалман Гүлжамал

Knay_b@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ақпараттық технологиялар факультетінің 6М070400– есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – ф.-м.ғ.д., профессор
Кудайкулов .А.К

Мұнда энергияның сақталу заңынан пайдаланып бүйір беті толықтай изоляцияланған шекті ұзындықтағы горизонталь стерженьнің жылу көздері әсерінен стерженьнің созылу мөлшері табылады, одан соң егер сол стерженьнің екі шеті мықтап бекітілген жағдайда одан пайда болатын сығушы күш әр түрлі деформациялармен кернеулердің тұрақталған өрістері табылады.

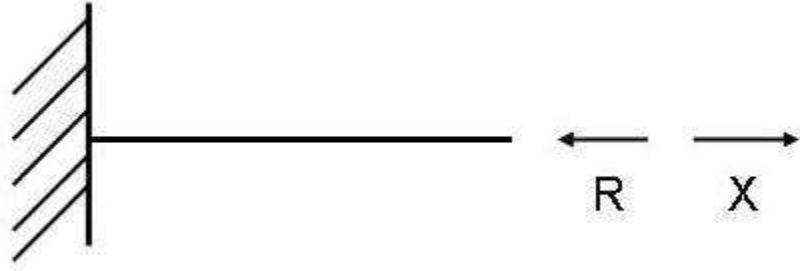
Біз зерттеп жатқан стерженьнің екі шеті мықтап бекітілген болсын, онда тұрақталған жылу өрісі әсерінен сығушы күш пайда болады (1-суретте)



1-сурет. Екі шеті бекітілген стерженьдегі пайда болған сығушы күштер
Бұл мәселеде күштердің тепе-теңдік теңдеуін құрамыз.

$$R_A - R_B = 0 \quad (1)$$

Мұнда (1) теңдеуде екі белгісіз болсын, бұл мәселе статикалық анықталмаған мәселе болып табылады, сондақтанда бұл мәселені шешу үшін мынадай амал етеміз. Алдымен сол шеті бекітілген, ал оң шеті бос болсын оған оның өсі бойынша бағытталған сығушы күш әсеріндегі стерженьді қарастырамыз(сурет 3)



3- сурет .сығыушы күш әсеріндегі стержень

Бұл стержень $R[kг]$ сығыушы күш әсерінен қысқарады. Яғни созылады оның қысқару мөлшері Гук заңына сәйкес анықталады.

$$\Delta L_R = -\frac{Rl}{EF} \quad (2)$$

Ал енді екі шеті мықтап бекітілген стержень тұрақталған жылу өрісі әсерінен ұзара да, қысқара да алмайды, сондықтан мынадай теңдеу аламыз .

$$\Delta L_T + \Delta L_R = 0 \quad (3)$$

Бұл теңдеу деформациялардың сәйкестік теңдеуі деп аталады, бұл теңдеуге (2)- қойсақ, R-дің мәнін аламыз.

$$\Delta L_T - \frac{R^* L}{E^* F} = 0 - R = -\frac{\Delta L_T}{L}; EF \text{ немесе } R = -\frac{EF}{L} \int_0^L \alpha T(x) dx \quad (4)$$

Ал $\alpha = const$ болған жағдайда R -дің мәні былайша анықталады.

$$R = -\frac{EF\alpha}{L} \left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) + \frac{qL}{2K_{xx}} \right] \quad (5)$$

Тұрақталған $T = T(x)$ жылу өрісі әсерінен екі шеті бекітілген стерженьде R – сығыушы күштің пайда болу нәтижесінде стерженьде Термо-серпімділік сығу күші немесе Термо-серпімділік кернеу өрісі пайда болады. Гук заңына сәйкес ол былайша анықталады,термо-серпімділік кернеу өрісінің формуласы мына түрде болады.

$$J = \frac{R}{F} = -\alpha E \left[\left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{2K_{xx}} \right] \quad (6)$$

өрнектегі $J = const$ болады.

Гук заңы көмегімен Термо-серпімділік дефомация өрісін былайша анықтауға болады.

$$\varepsilon = \frac{J}{E} = -\alpha \left[\left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{2K_{xx}} \right] \quad (7)$$

өрнектегі $\varepsilon = const$ болады.

Зеріттеліп жатқан стерженьде тұрақталған жылу өрісі әсерінен Температуралық деформация өрісі пайда болады, оны жылу физикасының негізгі заңдылықтарынан анықтауға болады.

$$\varepsilon_T(x) = -\alpha * T(x) = -\alpha \left[\left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{K_{xx}} * x \right] \quad (8)$$

өрнектен көріп тұрғандай $\varepsilon_T(x)$ -тің мәні сызықты болып оның шамасын өлшеусіз болады. Стерженде пайда болатын температураның кернеу өрісі бұл Гук заңына сәйкес анықтауға болыды, оның көрінісі мынадай болады.

$$J_T(x) = E * \varepsilon_T(x) = -\alpha E * T(x) = -\alpha E \left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{K_{xx}} * x \quad (9)$$

өрнектен көріп тұрғандай $J_T(x)$ -тің мәні сызықты болып оның өлшем бірлігі $\left[\frac{K\mathcal{E}}{\text{cm}^2} \right]$ болады,

Тұрақталған жылу өрісі әсеріндегі екі шеті бекітілген стерженьде серпімділік деформация өрісінде пайда болсын, ол Гук заңына сәйкес анықталады.

$$\varepsilon_x(x) = \varepsilon - \varepsilon_T(x) = -\alpha \left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{2K_{xx}} + \alpha \left[\left(T_{co} - \frac{q}{h} - \frac{qL}{K_{xx}} \right) \right] + \frac{qL}{K_{xx}} * x$$

$$\varepsilon_x(x) = \frac{\alpha q}{2K_{xx}} \left(x - \frac{L}{2} \right), 0 \leq x \leq L \quad (10)$$

Мұнда көрініп тұрғандай $\varepsilon_x(x)$ өрісі сызықты болып, оның өлшемі болмайды. Екі шеті бекітілген стерженьде тұрақталған жылу өрісі әсерінен серпімділік кернеу өрісі пайда болады. Ол Гук заңына сәйкес анықталады, яғни

$$J_x(x) = J - J_T(x) = E \varepsilon_x(x) = \frac{\alpha E q}{2K_{xx}} (2x - L) \quad (11)$$

Мұнда көрініп тұрғандай серпімділік өрісі сызықты болып, оның өлшемі бірлігі $\left[\frac{K\mathcal{E}}{\text{cm}^2} \right]$ болады.

Екі шеті бекітілген стерженьде тұрақталған жылу өрісі әсерінен стержень қималары жылжиды. Яғни бастапқы орнын ауыстырады, орын ауыстыру өрісі күшіне сәйкес қатынастары табылады. Күш қатынастары сәйкес серпімділік деформациясы орын ауыстыру арасындағы байланыс былайша болады.

$$\varepsilon_x(x) = \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\alpha q}{2K_{xx}} \left(2x - \frac{L}{2} \right)$$

$$u(x) - \text{ты анықтауға болады. } u(x) = \frac{\alpha q}{2K_{xx}} \left(\frac{x^2}{2} - \frac{L * x}{2} \right); 0 \leq x \leq L \quad (12)$$

Мұнда орын ауыстыру өрісі толықсыз екіші дәрежелі қисық сызықты өрнек.

Қолданылған әдебиет

- 1.kudaykulov.A.K mathematical (nite-element) modeling applications of heat dis-tribution in one-dimensional struatural elements[j]. Turkestam.2009-6:163-168
- 2.kenzhegul B Z.kudaykulov.A.K. Numerical study of stem elon-gation of heat-resistant alloy based on the availability of all types of sources[j]Bishkek.2009.4:3-