

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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

ТАБАҚТЫ РЕССОРДЫҢ БЕРІКТІК ЕСЕБІ

Кипшаков Богенбай Берикович

vip.bogenbai@mail.ru

«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» кафедрасының магистранты
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан
Ғылыми жетекші – О.Т. Балабаев

Рессорлы аспа, дайындалу қиындығы мен салыстырмалы төмен массасына қарамастан, жеткілікті энергосиымдылыққа ие. Осындай рессорлар жүрістің жоғары байыптылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және автокөліктің компоновкасына айтарлықтай талап қоймайды.

Рессорлы аспаардың кемшіліктеріне: бойлық бағыттағы үлкен габариттер, алайда бұл жүк көліктерінде айтарлықтай емес; көптабақты рессорлардың табақтары деформация кезінде бір – біріне қатысты орын ауыстырады және олардың беттерінде сырықтар пайда болады, көбіне графиттік жақпаның жеткіліксіздігінен.

Рессорастының табақты рессоры параметрлерінің есебі үшін, қондырылатын артқы белдің құрылымдық параметрлерімен стремянкалар арасына арақашықтық беру керек:
 $l_{cm} = 120 \text{ мм.}$

Шарттан рессордың ұзындығын табамыз:

$$L_p = (0.35..0.45) \cdot L = 0.45 \cdot 3770 = 1696.5 \text{ мм.}$$

Рессордың белсенді ұзындығын табамыз:

$$L_a = L_p - l_{cm} = 1696.5 - 120 = 1576.5 \text{ мм.}$$

Жоғарыдағы екі теңдіктің жүйесін шешу арқылы, рессордың бір табағының қалыңдығының есебі үшін формула аламыз:

$$\begin{cases} b \cdot t^3 = \frac{F \cdot L_a^3}{4 \cdot E \cdot n \cdot \Delta_\Sigma} \\ b \cdot t^2 = \frac{3 \cdot F \cdot L_a}{2 \cdot \sigma \cdot n} \end{cases}$$

кайда b - рессордың ені; t - рессордың қалыңдығы; n - рессор табақтарының саны.

Рессордың бір табағының қалыңдығының есебі үшін формула:

$$t = \frac{L_a^2 \cdot \sigma}{6 \cdot E \cdot \Delta_\Sigma} = \frac{1,58^2 \cdot 1000}{6 \cdot 2.05 \cdot 10^5 \cdot 0.194} = 0.0107 \text{ м;}$$

Табақтың қалыңдығын 11 мм қабылдаймыз. $b/t = 8$ қатынасын қабылдаймыз.

Рессор табағының енін анықтаймыз:

$$b = 8 \cdot t = 8 \cdot 0.0107 = 0.086 \text{ м;}$$

Рессордың енін 86 мм аламыз.

Рессор табақтарының санын анықтаймыз:

$$n = \frac{3 \cdot F \cdot L_a}{2 \cdot \sigma \cdot b \cdot t^2} = \frac{41700 \cdot 1.58}{2 \cdot 1000 \cdot 0.086 \cdot 0.0107^2} = 10.03$$

Соңында 10 табақ деп қабылдаймыз. Әр табақтың қалыңдығын анықтаймыз.

Рессорлар бағыттаушы элемент болып табылатындықтан, негізгі табақ бойлық жіне көлденең күштерді қабылдайды, яғни артық жүктелген. Қажетті қорды қамтамасыз ету үшін, оның қалыңдығын есептеуден алынған шамадан бір класс жоғары қабылдайды. Бұдан басқа қосымша табақтардың қалыңдығы жиі артады. Орта табақтағы топ есептік қалыңдыққа ие, ал төменгі табақ тобы есептеуден алынған шамадан 1,2 классқа төмен қалыңдыққа ие.

1,2 табағы үшін қалыңдықты 11.5 мм деп аламыз, ал 3,4,5 үшін 11 мм, 6,7,8 табақтары үшін – 10.5 мм, 9 және 10 – 10 мм деп қабылдаймыз.

Негізгі рессор табақтарының ұзындығын графикалық әдіспен анықтаймыз.

Ол үшін әр табақтың инерция моментін анықтаймыз және оларды Y осіне қоямыз, ал осіне стремянка мен негізгі табақтың ұзындықтарын қоямыз (сурет – 1)

1,2,3 табақтарының инерция моменті:

$$J_1 = J_2 = \frac{b \cdot t^3}{12} = \frac{0.086 \cdot 0.0115^3}{12} = 1.1 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4$$

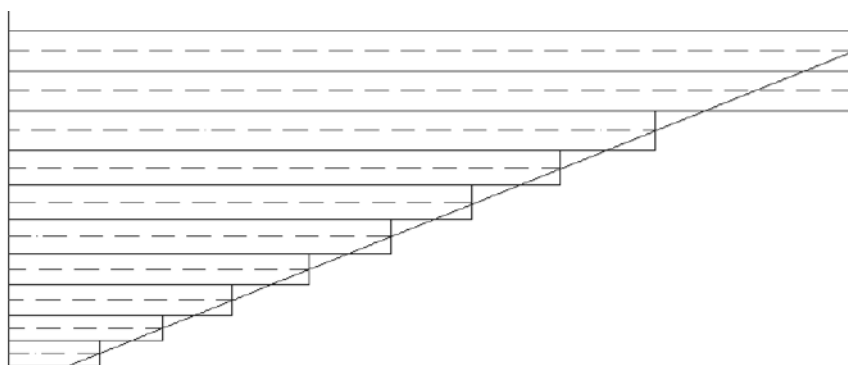
$$J_4 = J_5 = J_3 = 9.5 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4;$$

$$J_6 = J_7 = J_8 = 8.3 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4;$$

$$J_9 = J_{10} = 7.2 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4.$$

Сурет – 1 бойынша табақтардың ұзындықтарын анықтаймыз.

1,2 табағының ұзындығы рессордың ұзындығына тең, 3 – 1296 мм, 4 – 1104 мм, 5 – 928 мм, 6 – 764 мм, 7–604 мм, 8–448 мм, 9–308 мм, 10–180 мм.



Сурет – 1. Табақтардың ұзындықтарын анықтайтын сұлба

Рессорасты үшін сол параметрлердің есебін жасаймыз. Берілген шарттан рессорастының ұзындығын табамыз:

$$L_{нодр} = 0.7 \cdot L_p = 0.7 \cdot 1696.5 = 1187.6 \text{ мм.}$$

Рессорастының белсенді ұзындығын табамыз:

$$L_{анодр} = L_{нодр} - l_{см} = 1187.6 - 120 = 1067.6 \text{ мм.}$$

Бір табақтың қалыңдығын анықтаймыз:

$$t = \frac{L_{anoop}^2 \cdot \sigma}{6 \cdot E \cdot \Delta_{\Sigma}} = \frac{1,067^2 \cdot 1000}{6 \cdot 2.05 \cdot 10^5 \cdot 0.107} = 0.0088 \text{ м};$$

Табақтың қалыңдығын 9 мм деп қабылдаймыз. Рессорастының енін 86 мм аламыз. Рессорастының табақтарының санын анықтаймыз:

$$n = \frac{3 \cdot F \cdot L_{anoop}}{2 \cdot \sigma \cdot b \cdot t^2} = \frac{3 \cdot 16914 \cdot 1.067}{2 \cdot 1000 \cdot 0.086 \cdot 0.0088^2} = 4.06$$

Окончательно принимаем 4 листа. Ширину 1 листа принимаем 9.5 мм, 2 и 3 – 9 мм и 4 листа – 8.5 мм.

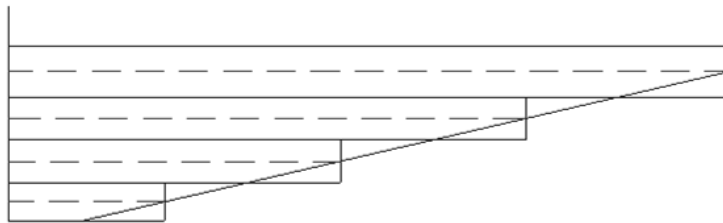
Определим длины листов подрессорника.

$$J_1 = \frac{b \cdot t^3}{12} = \frac{0.086 \cdot 0.0095^3}{12} = 6.1 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4$$

Сурет – 2 бойынша табақтардың ұзындықтарын табамыз. 1 табақ ұзындығы рессорастының ұзындығына тең, 2 – 852 мм, 3 – 544 мм, 4 – 256 мм.

$$J_2 = J_3 = 5.2 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4;$$

$$J_4 = 4.4 \cdot 10^{-9} \text{ м}^4.$$



Сурет – 2. Рессорасты табақтарының ұзындықтарын анықтайтын сұлбасы

Рессордың негізгі табағындағы әрекет ететін кернеудің есебін жасаймыз.

$$G = \frac{\frac{K}{2} \cdot F \max(L/2 - L_0/2)Z}{I_c} = \frac{\frac{0.97}{2} \cdot 41700 \cdot (\frac{1696.5}{2} - \frac{120}{2}) \cdot 5}{92500} = 861.7 < [G] = 1000 \text{ МПа}$$

где $K = (1 - \alpha \frac{I_n}{I_c}) \frac{I_c}{I_c - I_n} = (1 - 1.3 \frac{7166}{92500}) \frac{92500}{92500 - 7166} = 0.97$ – кернеудің табақтағы әркім таралуын ескереді.

Бұнда, $I_c = \sum_{i=1}^{10} \frac{b t_i^3}{12} = 92500 \text{ мм}^4$ - орталық бұрандама қимасы бойынша рессордың инерция моменті;

$$I_n = \frac{b_1 t_1^3}{12} = \frac{86 \cdot 10^3}{12} = 7166 \text{ мм}^4 - \text{табақтың инерция моменті (негізгі);}$$

$\alpha = 1.3$ – қысқа табақтағы кернеудің жоғарлауын ескеретін коэффициент;

$$Z = \frac{t}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ мм} - \text{рессор табағының бейтарап қимасынан, созылуға жұмыс жасайтын,}$$

шеткі талшыққа дейінгі арақашықтық.