

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы
және механика-математика факультеті
«Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуы аясында өтетін
«МЕХАНИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты
Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясы**

БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**Республиканской научно-методической конференции
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ»,
посвященной 20-летию Евразийского национального университета
им. Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика»
механико-математического факультета
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева**

2016 жыл 14-15 қазан

Астана

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

М 49

В подготовке Сборника к печати принимали участие:

Джайчибеков Н.Ж., Ибраев А.Г., Бургумбаева С.К., Бостанов Б.О.

«Механика және математиканың өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы және механика-математика факультеті «Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуына арналған = «Актуальные вопросы механики и математики», посвященной 20-летию Евразийского национального университета им.Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика» механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилев. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-методической конференции. Қазақша, орысша. – Астана, 2016, 292 б.

ISBN 998-601-301-808-9

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік модельдеу, механика және математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методика преподавания механики и математики.

Тексты докладов печатаются в авторской редакции

ISBN 998-601-301-808-9

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

$$\alpha_i = [c_i^T] [M] \{X_1\}, (i=1,2,\dots,n). \quad (18)$$

Предполагая, что начальные векторы $\{X_1\}$ не ортогональны к искомым собственным векторам $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ в пределе получим $[X_{k+1}] \rightarrow [\Phi], [R_{k+1}] \rightarrow [L]$.

В итерациях по формулам (14) и (15) i -столбец из $[X_{k+1}]$ сходится к $[c_i]$ со скоростью, пропорциональной величине $\max \{l_{i-1}/l_i, l_i/l_{i+1}\}$.

При итерационных методах необходимо на каждом шаге анализировать сходимость полученных приближений. Пусть на $(k-1)$ и (k) – шаге итерации вычислены приближенные собственные значения $\lambda_i^{(k)}$ и $\lambda_i^{(k+1)}$, сходимость достигается при

$$\frac{\lambda_i^{(k+1)} - \lambda_i^{(k)}}{\lambda_i^{(k+1)}} \leq \varepsilon, \quad (i=1,2,\dots,n). \quad (19)$$

Эффективность выбранного метода объясняется, во-первых, возможностью выбора начального подпространства, достаточно близкого к искомым наименьшим собственным значениям; во-вторых, удобства алгоритма перехода от данного подпространства к другому, обеспечивающему “наилучшего” приближения собственных значений векторов. Кроме того, использование сдвигов и других ускоряющих процедур также способствует увеличению эффективности метода [5].

Список использованных источников

1. Безухов Н. И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести. М.: Высшая школа, 1969, 512 с.
2. Терещушко О.И. Основы теории упругости и пластичности. М.: Наука, 1984, 319 с.
3. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975. 541с.
4. Сегерленд Л. Применение метода конечных элементов. М.: Мир, 1979. 392 с.
5. Бате К., Вильсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. М.: Мир, 1982. 442 с.

УДК 621.879.48

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРЕЛЫ РОТОРНОГО ЭКСКАВАТОРА ПО КРИТЕРИЮ ПРОЧНОСТИ

Нураков С., Калиев А.Б.

adilbekk@mail.ru

ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Роторный экскаватор с бесковшовым рабочим органом нижней разгрузки обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными конструкциями [1]. При этом областью его применения являются более прочные грунты – III и IV категории, что в свою очередь приводит к увеличению нагрузок на несущую конструкцию машины в целом и, в частности, стрелу, прочностной анализ которой рассматривается в данной работе.

Конструкция стрелы представляет собой сварную раму из продольных стальных балок, поперечных ребер жесткости и других конструктивных элементов. Материал – сталь простая углеродистая. Объемная модель объекта исследования, построенная в программной среде Solidworks, приведена на рисунке 1 [2, 3].

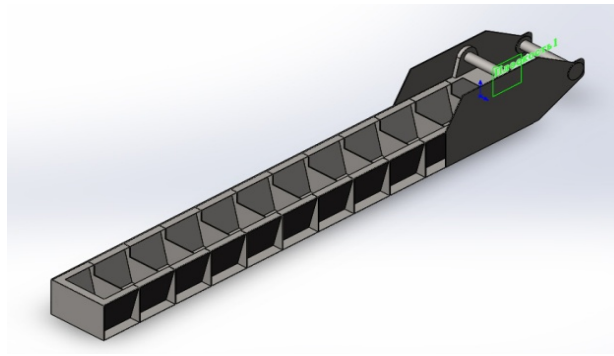


Рисунок 1 – Объемная модель стрелы

Согласно методике анализа конструкций на основе метода конечных элементов, необходимо выполнить следующие этапы: построение конечно-элементной модели конструкции, моделирование внешних нагрузок, запуск расчетов и анализ полученных результатов [3]. Исходя из этого, построим конечно-элементную модель исследуемой стрелы (рис.2).

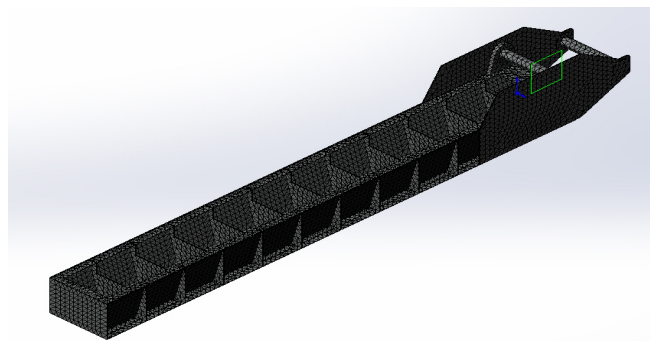


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель стрелы

Данная модель содержит 70291 узел, 35580 элементов, число степеней свободы составляет 209580. Внешние нагрузки на конструкцию передаются от сопротивления грунта резанию через ротор. После моделирования указанных загрузок конструкции в программе и запуска вычислений получаем диаграммы напряжений и коэффициента запаса прочности (рис.3, 4).

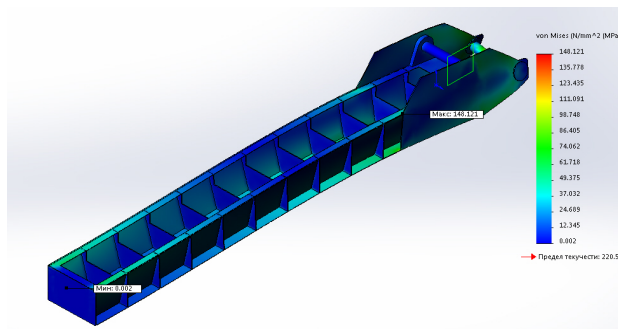


Рисунок 3 – Диаграмма напряжений

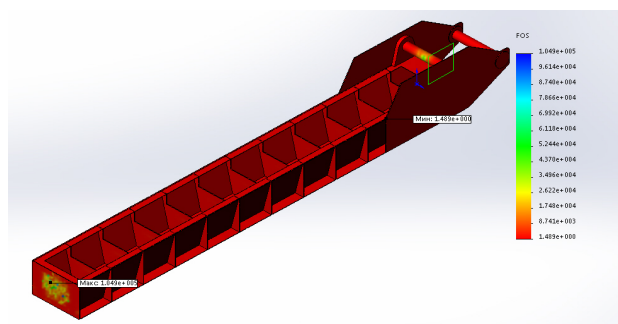


Рисунок 4 – Диаграмма коэффициента запаса прочности

Согласно выполненным расчетам, максимальное напряжение в конструкции составляет 148 МПа, а минимальный коэффициент запаса прочности – 1,49 (узел №65320).

Исходя из полученных результатов, следует заключить, что параметры геометрии исследуемой стрелы роторного экскаватора определены верно и отвечают критерию прочности.

Список использованных источников

1. Нураков С. Землеройные машины непрерывного действия с бесковшовыми роторами. Теория, расчет, конструкции. Монография. – Астана: ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, 2008.
2. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1984.
3. Дударева Н.Ю., Загайко С.А. Solidworks 2011 на примерах. – СПб: БХВ-Петербург, 2011.

ӘОЖ 531.01

ЖАЗЫҚТЫҚТА ЖАТҚАН СЕРІППЕЛЕР ЖҮЙЕСІНІҢ МАТЕРИАЛЫҚ НҮКТЕГЕ ӘСЕРІ

Санкибаев Т.Е., Суюндиков А.А.

Suindikov@mail.ru

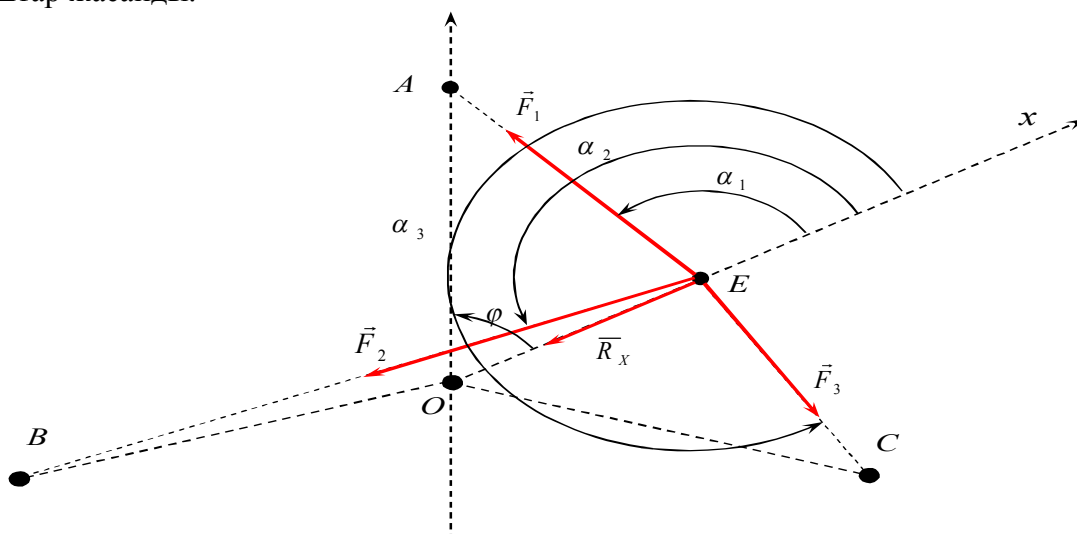
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан

1. Жалпы мәселе.

Инженерлерге жаңа материалдар, жаңа технология, техникалармен жұмыс істегенде, жоғарғы оқу орында сызықтық теория негізінде модельдер жеткіліксіздігін түсіне бастайды. Бұл сызықтық теорияны пайдалану шеңберін және келесі қадам күрделі сызықтық емес модельдерді біліп танысу туралы ғылыми әдебиетте өте сирек кездеседі. Және келтірілген мысалдар да өте жоғарғы математика деңгейінде жазылып, өмірде кездесетін қарапайым мысалдар келтіре алмайды. Бұл мақалада қарапайым, екі, үш және төрт серіппелер жүйесін алып мәселе қаралған.

2. Денеге үш серіппе әсері

Ұзындықтары l -ге тең өзара 120° – жасайтын серіппелер, алдын-ала Δ шамасына созып, O нүктесіне байланған. Бұл нүктеден Ox бағытымен $OE=x$ шамасына жылжытқан (1-сур.) оған әсер етуші, серпімділіктері c -ға тең үш серіппе әсер етуде. Бірінші серіппенің әсері $-\vec{F}_1$, екіншісі \vec{F}_2 , үшіншісі $-\vec{F}_3$. Бірінші серіппе Ox осімен α_1 , екіншісі α_2 , үшіншісі α_3 бұрыштар жасайды.



1-сурет