ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»

14th April 2017, Astana

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

«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96
«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2017

В итоге мы образовали тело, представляющее собой совокупность двух конгруэнтных пирамид. Грани каждой пирамиды представляют собой одинаковые равнобедренные прямоугольные треугольники со стороной b, а гипотенузы $b\sqrt{2}$ этих треугольников являются сторонами основания каждой пирамиды

Поскольку основание каждой пирамиды – равносторонний треугольник со стороной $b\sqrt{2}$, то объем одной пирамиды равен $V_{\text{пирамиды}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\left(b\sqrt{2}\right)^2\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{b}{\sqrt{3}} = \frac{b}{3 \cdot 2}$. Объем куба $V_{\text{куба}} = d^3$. Вероятность отсутствия перепроизводства $P = \frac{2V_{\text{пирамиды}}}{V_{\text{куба}}} = \frac{b^3}{3d^3}$. Для m фирм $P = \frac{b^m}{md^3}$.

Таким образом, полученные вероятности позволяют оценить риск перепроизводства. Такие расчеты дадут возможность принимать рациональные [4] управленческие решения, что позволит гибко менять стратегию фирмы, снижать риск перепроизводства, а значит и снизить убытки соответствующей фирмы.

Таким образом, главные результаты нашей работы: новый подход к реализации теории игр в экономике; иной взгляд на классические подходы в исследуемом вопросе; компьютерная интерпретация доказательства теоремы о перепроизводстве методами 3D-моделирования.

Список использованных источников

1. https://the-geek.ru/news/v-ssha-odobrili-tabletku-sozdannuyu-s-pomoshhyu-3d-printera.html
2. Нуртазина К.Б. Оптимизация портфеля ценных бумаг и управление в условиях неопределенности. Монография. – Москва.: ГУУ, 2011. 197 с.
3. Нуртазина К.Б. Новый подход к анализу риска в модели Курно. // Математика. Компьютер. Образование. Москва-Дубна: R&C Dynamics, 2016. С.269.
4. Бурлаков М.В. 3ds Max. Энциклопедия пользователя. 2007. 1011 с.

УДК 513

К ДИНАМИКЕ МЕХАНИЗМОВ РОБОТА

Газизов Б.С., Ислямов И.Т., Кайрош К.К.

kosai95.95@mail.ru

студенты механико-математического факультетаЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана

Научный руководитель – доцент Алимжанов М.Д.

Изучение сложных моделей процессов, происходящих в инженерной практике механиков, показывает необходимость использовать и совершенствовать классические области механики. Примеров, подтверждающих эту мысль, более чем достаточно. Массовое увлечение новым полем деятельности, порожденное ЭВМ, убеждает, что чем более глубоко нужно владеть теоретическим аппаратом [1]. При решении задач динамики системы возникают трудности, вызванные сложностью выбора соответствующих теорем и уравнений. В значительной степени это проявляется в случаях механических систем с несколькими степенями свободы, так как при этом требуется совокупное применение нескольких теорем и принципов динамики, что в целом усложняет решение второй задачи динамики, связанное с составлением дифференциальных уравнений движения механической системы и установление законов ее движения.

Наиболее универсальным методом решения подобных задач динамики является применение уравнений Лагранжа второго рода.

В данной работе рассмотрены примеры решения конкретных задач.

Механизм робота (рис. 1) состоит из повторной колонны 1, устройства для вертикального перемещения 2 и выдвигающейся руки, состоящей из звена 3 со схватом.

Звено считать тонким однородным стержнем длины l_3 и массой m_3. Масса переносимого груза А вместе со схватом m. Момент инерции звена 1 относительно оси поворота J_1, а масса звена 2 равна m_2, момент инерции этого звена относительно оси поворота J_2. Расстояние от оси поворота OZ до груза ρ. К оси поворота приложен момент $M_{вр}$; движущие силы, создаваемые приводами в поступательных парах, равны соответственно $\overline{F}_{1,2}$ и $\overline{F}_{2,3}$. Груз и схват принять за одну точечную массу. Составить дифференциальное уравнение движения механизма [2]. Трением пренебречь.

1. Положение механизма полностью определяется (Рис. 1) положением его руки со схватом. Рука совершает следующие независимые между собой движения:

а) вращение вокруг вертикальной оси OZ;

б) поступательное перемещение вверх или вниз;

в) горизонтальное выдвижение вдоль направляющей 4.

Указанные движения характеризуются, соответственно, изменением угла поворота $\varphi = \varphi(t)$, координаты $z = z(t)$, расстоянием $\rho = \rho(t)$ от оси поворота OZ груза А. все эти параметры представляет собой цилиндрические координаты груза. Система имеет три степени свободы.

Обобщёнными координатами будут φ, z_A и ρ. Поэтому имеют место следующие уравнения Лагранжа:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}}\right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = Q_\varphi;$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\rho}}\right) - \frac{\partial T}{\partial \rho} = Q_\rho;$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{z}_A}\right) - \frac{\partial T}{\partial z_A} = Q_{z_A}.$$

2. На механизм действуют силы тяжести $\overline{G}, \overline{G}_1 \overline{G}_2 \overline{G}_3$, движущие силы $\overline{F}_{1,2}$ и $\overline{F}_{2,3}$ и силы пары с моментом $M_{вр}$.

3. Кинетическая энергия системы складывается из кинетических энергий: колонки T_1, устройства вертикального перемещения T_2, стрежня T_3 и груза А со схватом T_4.

Так как колонка совершает только вращательное движение, то $T_1 = \frac{1}{2} J_1 \dot{\varphi}^2$.

Устройство 2 наряду с поступательным вертикальным движением совершает и вращение вокруг вертикальной оси OZ, поэтому $T_2 = \frac{1}{2} J_2 \cdot \dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2} m_2 V_{BZ}^2$, $(V_{BZ} = V_{AZ} = \dot{z}_A)$.

Стержень 3 (рука) совершает сложное движение, представляющее собой совокупность трёх движений, которые были раннее перечислены. Его кинетическую энергию вычислим, по формул

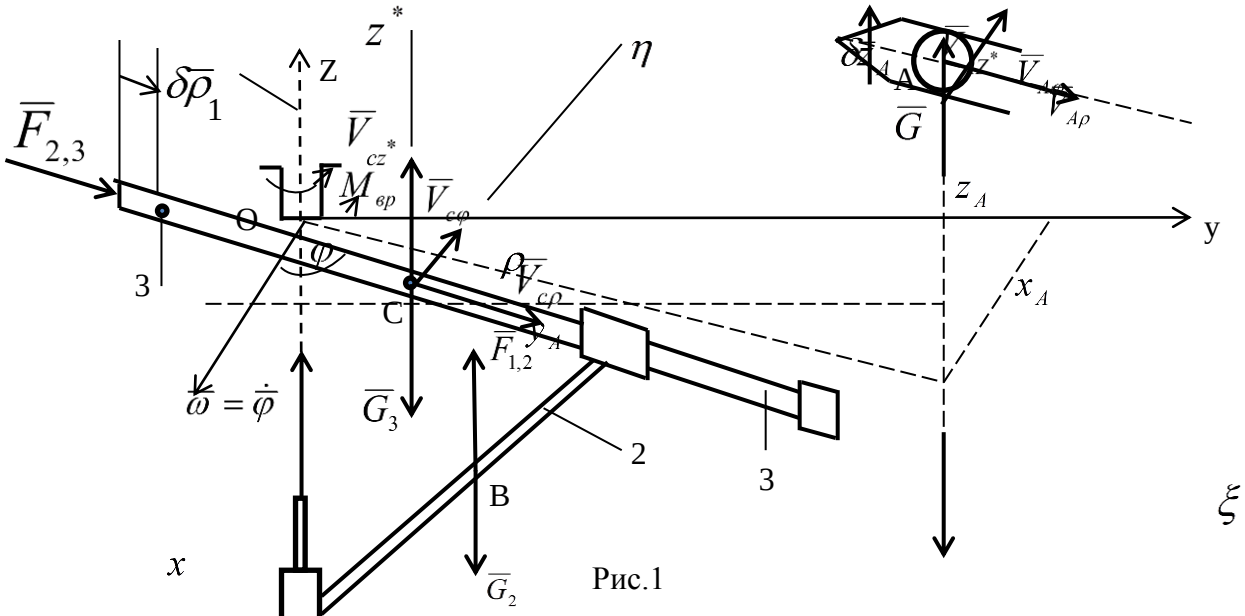

Рис.1

$$T_3 = \frac{1}{2} m_3 V_C^2 + \frac{1}{2}\left(J_{c\xi} \cdot \omega_\xi^2 + J_{c\eta} \cdot \omega_\eta^2 + J_{cz^*} \cdot \omega_{z*}^2\right)$$

где V_C - величина абсолютной скорости центра масс С стержня.

$J_{c\xi}, J_{c\eta}, J_{cz^*}$ - моменты инерции стержня 3 относительно подвижных координатных осей системы неизменно связанной с телом и имеющей начало в центре масс С стержня (см. Рис. 1).

$\omega_\xi, \omega_\eta, \omega_z$ - проекции мгновенной абсолютной угловой скорости стержня на указанные оси.

В данном случае

$$J_{c\eta} = J_{cz^*} = \frac{m_3 l_3^2}{12}; \quad J_{c\xi} = 0;$$

$$\omega_\xi = 0; \quad \omega_\eta = 0; \quad \omega_{z^*} = \dot{\varphi};$$

Абсолютная скорость точки С (см. Рис. 16)

$$\overline{V}_c = \overline{V}_{c\varphi} + \overline{V}_{c\rho} + \overline{V}_{cz^*},$$

где модули составляющих векторов

$$V_{c\varphi} = \left(\rho - \frac{l_3}{2}\right) \cdot \dot{\varphi}; V_{c\rho} = \dot{\rho}; V_{cz^*} = \dot{z}_A,$$

$$(\overline{V}_{c\varphi} \parallel \overline{V}_\eta; \overline{V}_{c\rho} \parallel C\xi; \overline{V}_{cz^*} \parallel Cz^*).$$

Модуль абсолютной скорости этой точки в её цилиндрических координатах

$$V_c = \sqrt{(V_{c\varphi})^2 + (V_{c\rho})^2 + (V_{cz^*})^2} = \sqrt{\left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)^2 \cdot \dot{\varphi}^2 + \dot{\rho}^2 + \dot{z}_A^2}.$$

Это выражение можно было получить и другим путём. Так, непосредственно из рисунка видно, что связь между цилиндрическими и декартовыми координатами точки С будет следующая:

$$x_c = \left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)\cos\varphi;\ y_c = \left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)\sin\varphi;\ z_c = z_A.$$

После дифференцирования

$$\dot{x}_C = V_{cx} = \dot{\rho}\cos\varphi - \left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)\sin\varphi \cdot \dot{\varphi};$$

$$\dot{y}_C = V_{CY} = \dot{\rho}\sin\varphi + \left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)\cos\varphi \cdot \dot{\varphi};$$

$$\dot{z}_C = V_{CZ} = \dot{z}_A.$$

Откуда по формуле

$$V_C = \sqrt{V_{CX}^2 + V_{CY}^2 + V_{CZ}^2}$$

следует прежний результат.

Аналогичным образом определяется и скорость груза А через её цилиндрические координаты

$$V_A = \sqrt{V_{A\varphi}^2 + V_{A\rho}^2 + V_{Az}^2} = \sqrt{\rho^2\dot{\varphi}^2 + \dot{\rho}^2 + \dot{z}_A^2}.$$

Кинетическая энергия стержня 3 и груза А (со схватом) равны соответственно

$$T_3 = \frac{1}{2}m_3\left[\left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)^2 \cdot \dot{\varphi}^2 + \dot{\rho}^2 + \dot{z}^2\right] + \frac{m_3 l_3^2}{12}\dot{\varphi}^2;$$

$$T_4 = \frac{1}{2}m(\rho^2\dot{\varphi}^2 + \dot{\rho}^2 + \dot{z}_A^2).$$

Кинетическая энергия механизма робота

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = \frac{1}{2}\left[J_p \cdot \dot{\varphi}^2 + (m + m_3)\dot{\rho}^2 + (m + m_2 + m_3)\dot{z}_A^2\right]$$

где

$$J_p = J_1 + J_2 + m_3\left(\rho - \frac{l_3}{2}\right)^2 + \frac{m_3 l_3^2}{12}.$$

4,5,6. Производные в уравнениях Лагранжа в данном случае имеют вид:

а) для обобщённой координате φ

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} = J_p\dot{\varphi};$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}}\right) = J_p\ddot{\varphi} + 2m_3\left(\rho - \frac{l_3}{2}\right) \cdot \dot{\rho};$$

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = 0$$

б) для обобщённой координаты ρ

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{\rho}} = (m + m_3) \cdot \dot{\rho};$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\rho}}\right) = (m + m_3) \cdot \ddot{\rho};$$

$$\frac{\partial T}{\partial \rho} = 2m_3\left(\rho - \frac{l_3}{2}\right) \cdot \dot{\varphi}^2.$$

в) для обобщённой координаты z_A

$$\frac{\partial T}{\partial z_A} = (m + m_2 + m_3) \cdot \dot{z}_A;$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{z}_A}\right) = (m + m_2 + m_3) \cdot \ddot{z}_A;$$

$$\frac{\partial T}{\partial z_A} = 0.$$

7) При возможных перемещениях системы, соответствующих вариациям обобщённых координат $\delta\varphi, \delta\bar{\rho}, \delta\bar{z}_A$, сумма элементарных работ всех активных сил равна

$$\delta A = M \cdot \delta\varphi + F_{2,3} \cdot \delta\rho + \lfloor F_{1,2} - (m + m_2 + m_3)g \rfloor \delta z_A.$$

Откуда обобщённые силы, как коэффициенты при независимых вариациях обобщённых координат, равна

$$Q_\varphi = M_{вр};\ Q_\rho = F_{2,3};\ Q_{zA} = F_{1,2} - (m + m_2 + m_3)g.$$

8. После подстановки в уравнения Лагранжа всех найденнных значений получим искомые дифференциальные уравнения движения робота.

Список использованных источников

1. Бать М.И., Джаналидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах задачах. М.: Наука, 1973 т. 2.
2. Бутенин Н.В. Введение в аналитическую механику. М.: Наука,1971.

ОӘК 627(075)

ОРТАЛЫҚ АЙНАЛМАЛЫ АҚПАНЫҢ ЦИЛИНДІРЛІК БЕТПЕН ШЕКТЕЛГЕН ІЛЕСПЕЛІ ҚҰЙЫНДЫ АҒЫНДА ТАРАЛУЫ

Ғасреддин Әбдірахим, Байрақ Дархан

Khasen08@inbox.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ механика-математика факультетінің 4-курс студенттері, Астана,

Ғылыми жетекшісі – Қасабеков М.И.

Жұмысшы ақпа айналмалы және орталық саптама арқылы ағып шығатын, ал сорылатын ортада айналмалы және қосымша сақиналық тесік арқылы ағып кіруі үлкен қызығушылық білдіреді. Дәл осындай ағынның араласуы циклонды қабылдау камералы гидроэлеваторларда болады [1,2,3,4]. Кей жағдайда айналмалы ағындар қарама-қарсы бағытта болуы да мүмкін.

Араласу камерасында екі айналмалы ағын мольдерінің қарқынды алмасуы жүреді. Әрине, орталық саптама арқылы үлкен қысыммен жұмысшы ағын айналып таралады, ал сақиналы тесік арқылы айналатын азырақ гидроқоспа сорылады. С-С (1-сурет) қимасындағы жылдамдық векторының тангенциалды құрамдасы өстегі $r_{\varepsilon m}$ радиусында $\vartheta_{\varepsilon cm}$-ден $\vartheta_{\varepsilon m}$-ға дейін өседі (2-сурет) . Тангенциалды жылдамдықтың профилі М әрпі тәріздес болады. Осындай бейнелеу жылдамдық векторының өстік құраушыларының профилінде