

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



Международной научно-практической конференции. Под ред. М.В.Кудиной, А.С. Воронова. 2018. – с. 62-67.

4. Роженко М.К. Городская логистика: тренды и вызовы // Логистика и управление цепями поставок. – 2018. – № 4. – с. 53-59.

5. Селезнева Д.С., Слепенкова Е.В. Цифровизация как одна из тенденций развития транспорта и логистики в 2019г. // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2019. – № 1-2. – с. 69-74.

6. Слепенкова Е.В., Муртузалиева Т.В., Сейфуллаева М.Э. Оптимизация цепи поставок продукции через сеть распределительных центров // Российское предпринимательство. – 2018. – № 11. – с. 3449-3462.

ӘОК 621.01

КИНЕМАТИКАЛЫҚ ТЕГІСТЕЛГЕН ЖОҒАРЫ РЕТТІ АВТОКӨЛІК ТРАЕКТОРИЯСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Бостанов Баянды Оспанович,

т.ғ.к., доцент,

Өскен Дініслам Өскенұлы, магистрант,

Торгаутова Бадиша Серикқызы, магистрант,

bostanov_bayandy@mail.ru, dinshik_99@mail.ru, torgautovab@mail.ru

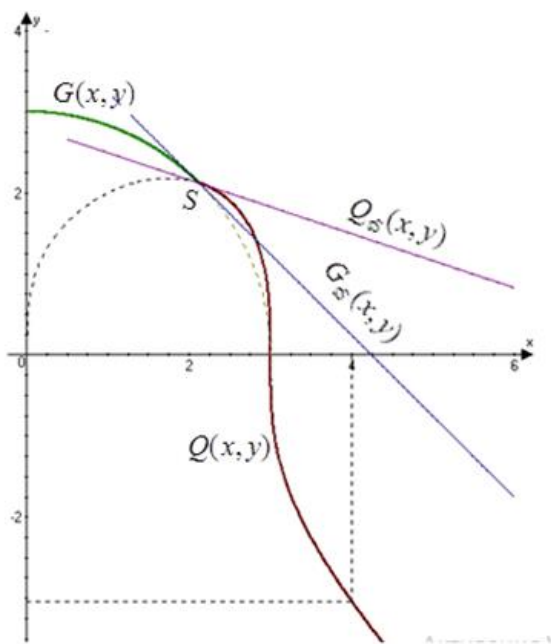
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің механика-математика факультеті,
Астана қ., Қазақстан

Кіріспе. Автоматтандырылған көліктік басқару мәселелері класының бір бөлігі ретінде қарастырылатын, өздігінен жүретін автомобильдерді басқару мәселелері қазіргі уақытта өзекті болып табылады және оларды шешуге үлкен мән беріледі. Өздігінен жүретін көліктерді жасау кезінде шешетін негізгі мәселелердің бірі – маршрутты, траекторияны қалыптастыру. Көптеген жарияланымдарға қарамастан [1-7], бұл тақырып, толық зерттелмеген. Бүгінгі таңда қозғалыс траекториясын жоспарлау мәселесінің көптеген шешімдері бар. Қозғалысты жоспарлаудың көптеген әдістерінің ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады: графиктердегі жоспарлау әдістері, кездейсоқ (sampled-based) әдістер, қисық интерполяция әдістері, сандық оңтайландыру әдістері және басқалары. Іс жүзінде қолданылатын әдістердің көпшілігі гибриді және бірнеше тәсілдерді біріктіреді.

Өзін-өзі басқаратын автомобильдердің қозғалысын жоспарлау жүйелерінде қолданылатын алгоритмдердің тағы бір тобы қозғалыс траекториясын қисық түрінде ұсынуға негізделген. Бұл әдістерде әр түрлі (үшінші, бесінші) ретті көпмүшелер, Безье қисықтары, шеңберлер, сплайндар қолданылады [6]. Бұл әдістедің бәрі жуық әдістер [2,6,8].

Нақты ортада автокөлік әртүрлі кедергілерді кездестіреді, оларды айналып өту қажет және көбінесе бағыттаушы траектория күрделі және құрама пішінге ие. Нақты траекторияға әртүрлі шектеулер қойылуы мүмкін, мысалы, траекторияның кейбір учаскелеріне тыйым салынуы мүмкін, ал кейбіреулеріне басқалар арқылы өткеннен кейін ғана қол жеткізуге болады. Қозғалыс кезінде траекторияның өзіне де кейбір талаптар қойылуы мүмкін [5, 9].

Бұл еңбекте құрама траектория қалыптастыру үшін ерекше әдіс - өтпелі коникалық қисықтарды қолдану әдісі қарастырылады. Өтпелі учаске траектория доғаларын үздіксіз, кинематикалық тегістелген түрде қосады және оның түрі мен теңдеуі аналитикалық түрде алынады.



1-сурет Құрама траекторияның сыну нүктесі

Мәселенің қойылымы. Материалдық нүкте күрделі траектория бойымен қозғалады. Қозғалыс траекториясы $G(x, y) = x^2 + y^2 - 9 = 0$ теңдеуімен өрнектелетін шеңберлік және $Q(x, y) = \sqrt[3]{9x - x^3} - y = 0$ жоғары ретті теңдеуімен сипатталатын доғалардан тұрады. Траекторияны құрайтын $G(x, y)$, $Q(x, y)$ доғалары $S(2.1213, 2.1211)$ нүктесінде түйіседі. Осы S түйісу нүктесі арқылы жанамалар жүргіземіз (1-сурет).

$$G_S(x, y) = -0.9999x - y + 4.2426 = 0$$

$$Q_S(x, y) = -0.3333x - y + 2.8283 = 0$$

Траектория доғаларының түйісу нүктесіндегі жанамалардың бағыттары әртүрлі.

Қозғалыстағы дене S нүктесіне келген кезде траекторияның келесі доғасына өтуі үшін лезде жалт бұрылуы қажет, әйтпесе құрама жолдан шығып кетеді. Демек, бұл нүкте сыну нүктесі болады, тегістік шарты орындалмайды. Сыну нүктесі болмайтын, $G(x, y)$, $Q(x, y)$ доғаларынан тұртын, тегістелген әрі үздіксіз болатын құрама траектория қалыптастыру мәселесі туындайды.

Материалдар және нәтижені талдау. Құрама траектория бойында сыну нүктесін болдырмайтын өтпелі учаске (қисық) қою әдісін пайдаланамыз. Ол үшін S сыну нүктесінің екі жағынан $G(x, y)$, $Q(x, y)$ доғалары бойынан қалаған жерімізден екі A және B нүктелерін аламыз да, оларды өтпелі $L(x, y)$ коника доғасы арқылы қосамыз. Өтпелі $L(x, y)$ коника доғасы мына шарттарға бағынуы қажет [2,6,10]:

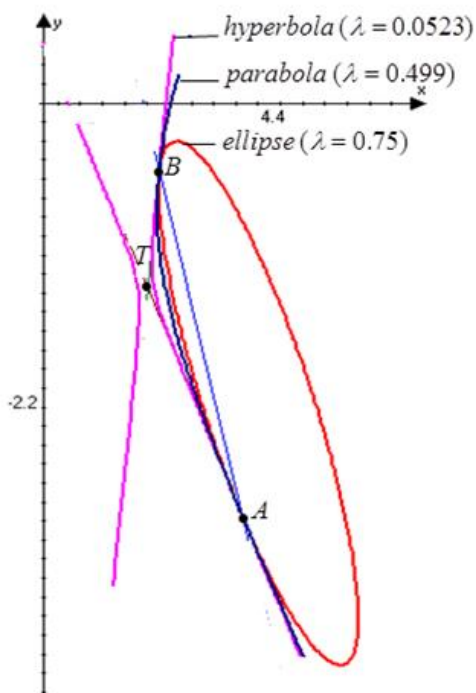
а) өтпелі коника доғасы A және B нүктелері арқылы өтуі керек;

б) өтпелі коника доғасымен түйісетін A және B нүктелеріндегі бірінші туындылары бірдей болуы керек. Геометриялық жағдайда бұл шарт сол нүктелерден жүрізілген жанамалардың бірдей екендігін, ал механикалық тұрғыдан жылдамдықтардың бірдей болатындығын көрсетеді.

Қойылған а) және б) шарттары тегістікті білдіреді.

Сонда траектория $G(x, y)$, $L(x, y)$ және $Q(x, y)$ жоғары ретті қисық доғалары арқылы тегіс әрі үздіксіз түйіскен құрама траектория болады.

Өтпелі коника доғасының қандай түрде болатындығын анықтау үшін қосылатын доғалар бойынан екі нүктені қажеттілікке қарай кез келген жерден аламыз.



3-сурет Өтпелі қисық түрлері

- егер M нүктесі орта сызықтан AB қабырғасына қарай жатса, онда эллипс болады (3-сурет).

Алынған барлық қисық доғалары A және B нүктелерінде кинематикалық тегістікті қамтамасыз етеді. Бұл өтпелі қисық доғаларының AB қабырғасынан ең алыс жатқан нүктелері медиананың бойында жатады. Демек, медиананың бойынан M нүктесін таңдап, оның координаталарын (2) қатынасқа қойып, λ параметрін анықтап ала аламыз [4,10].

$G(x, y)$ және $Q(x, y)$ траекторияларын қосатын өтпелі $L(x, y)$ қисығы медиана бойындағы $M(x, y) = M(3.2; -1.5984)$ нүктесі арқылы өтетін болсын делік және оның түрі мен теңдеуін анықтайық.

Берілген нүктеге сәйкес келетін λ параметрін табамыз

$$\lambda = \frac{Q(x_M, y_M) \cdot G(x_M, y_M)}{Q(x_M, y_M) \cdot G(x_M, y_M) - G_{AB}^2(x_M, y_M)} \Big|_{\substack{x=3.2 \\ y=-1.5984}} = 0.7516$$

Есептеме M нүктесінің орта сызық пен AB қабырғасы арлығында жатқандығын көрсетеді, демек, өтпелі қисық түрі эллипс болуы керек (4а-сурет). Қисық теңдеуі (1) Лайминг теңдеумен анықталады

$$L(x, y) = (1 - 0.7516)(-1.4098x - y + 2.6028)(5.9132x - y - 18) + 0.7516(-2.4344x - y + 6.7)^2 = 0,$$

немесе

$$L(x, y) = 9.5954x^2 + 10.2295xy + 4.0258y^2 - 57.9373x - 25.1485y + 88.9777 = 0 \quad (3)$$

Теңдеудің инварианттарын табамыз [9]:

$$I_1 = 13.6212,$$

$$I_2 = \begin{vmatrix} 9.5954 & 5.11475 \\ 5.11475 & 4.0255 \end{vmatrix} = 12.4685,$$

$$I_3 = \begin{vmatrix} 9.5954 & 5.11475 & -28.9687 \\ 5.11475 & 4.0258 & -12.57425 \\ -28.96865 & -12.57425 & 88.9777 \end{vmatrix} = -59.92.$$

Инварианттар әдісі бойынша $I_2 > 0$, $I_1 \cdot I_3 < 0$, демек, (3) теңдеу – эллипс теңдеуі.

Жаңа Sx_1y_1 координаталар жүйесінде (3) канондық түрде жазуға болады, мұндағы:

$$C(4.1952, -2.2066); Cx_1: y = 0.5941x - 4.6992; Cy_1: y = -1.6832x + 4.8548.$$

Айқын емес түрде жазылған (3) теңдеу бойынша A және B нүктелерінде жүргізілген жанамаларды анықтаймыз. Жанама теңдеуі

$$\frac{\partial L}{\partial x}(X - x) + \frac{\partial L}{\partial y}(Y - y) = 0,$$

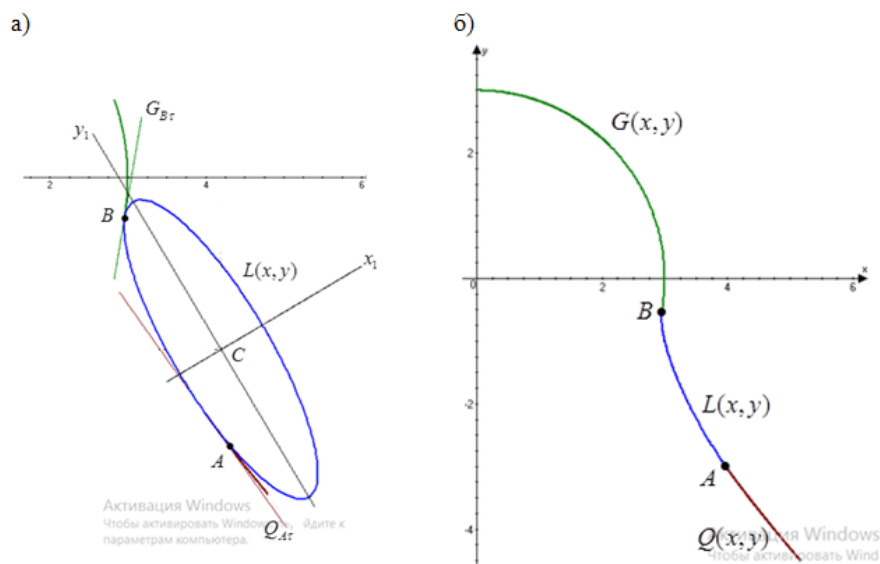
мұндағы (X, Y) кезектесіп қойылатын A және B нүктелерінің координаталарын білдіреді.

Нәтижесінде $Q(x, y)$ және $L(x, y)$ траекторияларына ортақ $A(4, -3.0366)$ нүктесінде жүргізілген жанама теңдеулері бірдей шығады.

$$Q_{A\tau}, L_{A\tau} : y = -1.4098x + 2.6028$$

Дәл сол секілді $G(x, y)$ және $L(x, y)$ траекторияларына ортақ $B(2.958; -0.5)$ нүктесінде де жанама теңдеулері бірдей болады.

$$G_{B\tau}, L_{B\tau} : y = 5.9132x - 18$$



4-сурет. Өтпелі коника және тегістелген траектория

Қортынды. Бөгеттер мен кедергілерді айналып өту үшін автокөліктерге құрама доғалардан тұратын траектория қалыптастыруға болады (4б-сурет). Қозғалыс кезінде доғалардың түйіскен жерлерінде кинематикалық секіріс туғызбайтын шара іске асырылады. Сыну нүктесін болдырмау үшін өтпелі коникалық учаске қойылады. Өтпелі коника үздіксіздік және тегіс жанасу талаптарына сай келеді. Кинематикалық тегістеуді жүзеге асыратын кониканың аналитикалық теңдеуі алынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Егунов В.А. Об управлении манипуляционным механизмом мобильного робота / В. А. Егунов, А. П. Жуков, М. И. Потапов // Известия Волгоградского государственного технического университета.–2011.–№ 11 (84). – С. 49–51.
2. Казаков К.А. Обзор современных методов планирования движения /К. А. Казаков, В. А. Семенов // Труды Института системного программирования РАН.–2016.

3. Бостанов Б.О. Некоторые аспекты исследования схватов роботов-манипуляторов / Е.С. Темирбеков, Б.О. Бостанов, С.Т. Каимов, Б.А. Карасаев, Д.С. Сатпаева. Монография. – Алматы: 2020. – 112 с.
4. Лю В. Методы планирования пути в среде с препятствиями (обзор) / В. Лю // Математика и математическое моделирование. – 2018. – № 1. – С. 15–58.
5. Бостанов Б.О. Теоретические основы комбинированного вибровозбудителя с беговой дорожкой непрерывной кривизны / Темирбеков Е.С., Бостанов Б.О. – Алматы, РГП «Ғылым ордасы» - 2013. – 168 с.
6. Палагута К. А. Кривые Безье как опорные кривые для построения траектории автомобиля / К. А. Палагута, А. А. Алексеев. – Москва : Мир, 1989.
7. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики / Д. Роджерс // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2010. – № 1. – С. 453–455.
8. Топоногов В. А. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей / В. А. Топоногов. – Москва : Физматкнига, 2012. – ISBN 978-5-89155-213-5.
9. Бостанов Б.О. Теоретические основы создания комбинированной траектории с конической переходной кривой / Бостанов Б.О., Темирбеков Е.С. – Алматы, РГП «Ғылым ордасы» - 2020. - 136 с.
10. Бостанов Б.О. Моделирование определения мест плавного сопряжения беговых дорожек. Научное обозрение. Техническая наука. - 2018. - №1. С. 10-15

УДК 688

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗА СЧЕТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Бультруков Ә. Б., Сулейменов Т. Б.

E-mail: adilbultrukov@gmail.com, suleymenov_tb@enu.kz

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Аннотация. В статье «Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий за счет логистической поддержки» предлагается решения проблем, с которыми сталкиваются промышленные предприятия в Казахстане, связанные с логистической поддержкой. В статье определяются несколько ключевых проблем, включая нормативные препятствия, неадекватную инфраструктуру и ограниченный доступ к технологиям и опыту. Для решения этих проблем в статье предлагается несколько решений, включая инвестиции в улучшение инфраструктуры, использование технологий, партнерство с местными поставщиками логистики, определение приоритетов удовлетворенности клиентов и содействие региональной торговле. В статье делается вывод о том, что, хотя существует еще серьезные проблемы, предлагаемые решения являются практичными и действенными, и в статье предоставлена ценная дорога для предприятий, стремящихся повысить свою конкурентоспособность на рынке. В целом, статья обеспечивает ценный вклад в литературу по логистической поддержке промышленных предприятий, особенно в контексте Казахстана.

Ключевые слова: логистическая поддержка, инфраструктура, поставщики, удовлетворенность клиентов, торговля.

За последние 20 лет концепция логистики претерпела изменения во внешней цивилизационной среде, которая становится все более непредсказуемой и все более нестабильной. Мы говорим о появлении новых внешних факторов, так или иначе, влияя на способность предприятий обеспечить необходимый уровень конкурентоспособности. Прошедший пандемический фактор и ситуации в стране требует принципиально новых изменений в концептуальных подходах к логистике.