

ISSN 2220-685X

**ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА
ЖӘНЕ КӘСІБИ БІЛІМ
ПРОБЛЕМАЛАРЫ**

ҒЫЛЫМИ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖУРНАЛ
SCIENTIFIC-PEDAGOGICAL JOURNAL
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**PROBLEMS OF
ENGINEERING GRAPHIC
AND PROFESSIONAL EDUCATION**

**ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**



Том
Volume 40 (2017)

1

ASTANA

Редакция алқасы

В.Е. Михайленко (Украина), М. Өтелбаев (Қазақстан), А. Хасаноглы (Түркия), В.И. Якунин (Ресей), Р. Авазов (АҚШ), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), Б.Н. Нурмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Өзбекстан), В.И. Римшин (Ресей), Ы. Наби (Қазақстан), Ж.Ж. Жанабаев (Қазақстан), Ж. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), М.Б.Нурпеисова (Қазақстан), Н.Б. Қалабаев (Қазақстан), А. Хазбулатов (Қазақстан), М. Маханов (Қазақстан), А.Ж.Жусупбеков (Қазақстан), С.К. Баймуханов (Қазақстан), Е.Е. Сабитов (Қазақстан), С.Ш. Садыкова (Қазақстан), Ж.М. Аукажиева (Қазақстан).

Бас редактор - Өуез Кеңесбекұлы Бәйдібекөв

техника ғылымдарының докторы, профессор
ҚР Машинажасау және көлік бойынша Ұлттық ғылым академиясының академигі
ҚР Қолданбалы геометрия және графика қауымдастығының Президенті
Геометрлер және графиктердің Халықаралық қауымдастығының мүшесі

Editorial board

V. Mihailenko (Ukraine), M. Otelbayev (Kazakhstan), A. Hasanoglu (Turkey), V. Yakunin (Russia), R. Avazov (USA), J. Esmukhan (Kazakhstan), V. Ploskiy (Ukraine), B. Nurmahanov (Kazakhstan), D. Kuchkarova (Uzbekistan), V. Rimshin (Russia), I. Nabi (Kazakhstan), Zh. Zhanabayev (Kazakhstan), Zh. Tusupov (Kazakhstan), T. Mussalimov (Kazakhstan), M. Nurpeisova (Kazakhstan), N. Kalabaev (Kazakhstan), A. Khazbulatov (Kazakhstan), M. Makhanov (Kazakhstan), A. Zhussupbekov (Kazakhstan), S. Baimukhanov (Kazakhstan), Y. Sabitov (Kazakhstan), S. Sadykova (Kazakhstan), J. Aukazhieva (Kazakhstan).

Chief Editor - Auyez Baidabekov

Professor, PhD, Doctor of Technical Sciences
Academician of the National Academy of Science in Mechanical Engineering and Transport of the Kazakhstan
President of the Association applied geometry and graphics
A member of the International Society for Geometry and Graphics

Редакционная коллегия

В.Е. Михайленко (Украина), М. Өтелбаев (Қазақстан), А. Хасаноглы (Түркия), В.И. Якунин (Ресей), Р. Авазов (США), Ж.М. Есмұхан (Қазақстан), В.А. Плоский (Украина), Б.Н. Нурмаханов (Қазақстан), Д.Ф. Кучкарова (Өзбекстан), В.И. Римшин (Ресей), Ы. Наби (Қазақстан), Ж.Ж. Жанабаев (Қазақстан), Д. Тусупов (Қазақстан), Т.К. Мусалимов (Қазақстан), М.Б.Нурпеисова (Қазақстан), Н.Б. Қалабаев (Қазақстан), А. Хазбулатов (Қазақстан), М. Маханов (Қазақстан), А.Ж. Жусупбеков (Қазақстан), С.К. Баймуханов (Қазақстан), Е.Е. Сабитов (Қазақстан), С.Ш. Садыкова (Қазақстан), Ж.М. Аукажиева (Қазақстан).

Главный редактор - Байдабеков Ауез Кенесбекович

доктор технических наук, профессор
Академик Национальной академии наук по машиностроению и транспорту РК
Президент Ассоциации прикладной геометрии и графики РК,
Член Международного общества геометров и графиков

web сайт: <http://www.enu.kz/ru>; <http://apggrk.kz>,
e-mail: journal.enu@gmail.com

УДК 514.18

Моделирование плоских моноидальных преобразований второго и третьего порядков

Нурмаханов Баймахан Нурмаханович

доктор технических наук, профессор
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

Аңдатпа. Макалада дискретті ақпаратпен берілген техникалық пішіндер беттерінің қаңқалары мен қисықтарын математикалық сипаттау үшін жаңа материалдар баяндалған, сонымен қатар екінші және үшінші ретті моноидальды түрлендірулердің қолдануы ұсынылған.

Кілт сөздер: жазықты модельдеу, екінші ретті түрлендіру, үшінші ретті түрлендіру, жазықтардың математикалық сипаттауы, геометриялық модельдеу.

Аннотация. В статье изложены новые материалы, для математического описания кривых и каркасов поверхностей технических форм, заданных дискретной информацией, также рекомендуются использовать моноидальные преобразования второго и третьего порядков.

Ключевые слова: моделирование плоских, преобразование второго порядка, преобразование третьего порядка, математическое описание кривых, геометрическое моделирование.

Abstract. The article contains new materials for the mathematical description of curves and skeletons of surfaces of technical forms defined by discrete information, it is also recommended to use the second and third order monoidal transformations.

Key Words: Flat modeling, second-order transformation, third-order transformation, mathematical description of curves, geometric modeling.

Практика ставит перед прикладной геометрией все новые задачи, для оптимального решения которых необходимы теоретические разработки в том числе и в области геометрического моделирования [1, 2, 3].

Рассмотрим способ задания моноидального преобразования, когда размерность пространства равна 2 и порядок моноидального преобразования равен 2.

Теорема 1: Моноидальное преобразование 2-го порядка T_2 плоскости $\Pi_2 = \Pi_2^1$ определяется заданием двух соответственных невырожденных шестиугольников $M_1...M_6$ и $B_1...B_6$, где $k=1...6$, вершины которых принадлежат на прообразе и образе.

Доказательство: Пусть моноидальное преобразование 2-го порядка T_2 плоскости задается следующими формулами:

$$X_1^1 = c_{11} + c_{12}x_1 + c_{13}x_2 + c_{14}x_1x_2 + c_{15}x_1^2 + c_{16}x_2^2;$$

$$X_2^I = c_{21} + c_{22}x_1 + c_{23}x_2 + c_{24}x_1x_2 + c_{25}x_1^2 + c_{26}x_2^2 \quad (1)$$

где:

X_1^I, X_2^I – координаты точек плоскости Π_2^I ,

x_1, x_2 – координаты точек плоскости Π_2 ,

$c_{11} \dots c_{1,10}, c_{21} \dots c_{2,10}$ – неизвестные коэффициенты.

Пусть заданные шестиугольники $M_1 \dots M_6$ и $B_1^I \dots B_6^I$ являются невырожденными шестиугольниками. Например, точки M_κ , где $\kappa=1 \dots 6$, принадлежат на прообразе кривой 2-го порядка p , тогда через точки B_κ описывается образ – кривая 4-го порядка p^I (рисунок 1).

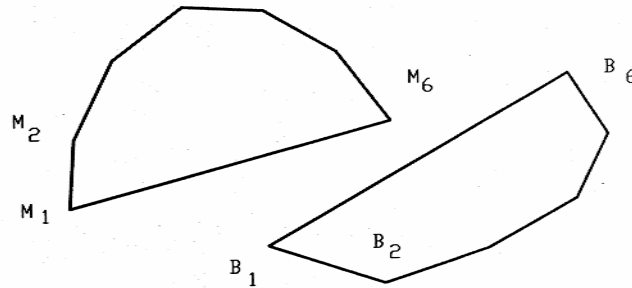


Рисунок 1: К заданию преобразования парами шестиугольников

Подставив в уравнения (1) значения X_1^I, X_2^I и x_1, x_2 – координаты соответствующих точек $B_\kappa(X_{1\kappa}^I, X_{2\kappa}^I)$ и $M_\kappa(x_{1\kappa}, x_{2\kappa})$, где $\kappa=1 \dots 6$ получим две системы с 6 линейными уравнениями:

$$X_{1\kappa}^I = c_{11} + c_{12}x_{1\kappa} + c_{13}x_{2\kappa} + c_{14}x_{1\kappa}x_{2\kappa} + c_{15}x_{1\kappa}^2 + c_{16}x_{2\kappa}^2 \quad (2)$$

$$X_{2\kappa}^I = c_{21} + c_{22}x_{1\kappa} + c_{23}x_{2\kappa} + c_{24}x_{1\kappa}x_{2\kappa} + c_{25}x_{1\kappa}^2 + c_{26}x_{2\kappa}^2 \quad (3)$$

где:

$X_{1\kappa}^I, X_{2\kappa}^I$ – координаты точек плоскости B_κ ,

$x_{1\kappa}, x_{2\kappa}$ – координаты точек плоскости M_κ ,

$\kappa=1 \dots 6$.

В силу того, что $M_1 \dots M_6$ и $B_1 \dots B_6$ являются невырожденными десятиугольниками, ранг основной матрицы каждой из систем (2) и (3) равен 6, каждая из них имеет единственное решение, которое можно найти по правилу Крамера. Рассмотрим способ задания моноидального преобразования, когда размерность пространства равна 2 и порядок моноидального преобразования равен 3.

Теорема 2: Моноидальное преобразование 3-го порядка T_3 плоскости $\Pi_2 = \Pi_2^I$ определяется заданием двух соответственных невырожденных десятиугольников

$M_1...M_k$ и $B_1...B_k$, где $k=1...10$, вершины которых принадлежат на прообразе и образе.

Доказательство: Пусть моноидальное преобразование 3-го порядка T плоскости задается следующими формулами:

$$\begin{aligned} X_1^I &= c_{11} + c_{12}x_1 + c_{13}x_2 + c_{14}x_1x_2 + c_{15}x_1^2 + c_{16}x_2^2 + \\ & c_{17}x_1^2x_2 + c_{18}x_1x_2^2 + c_{19}x_1^3 + c_{1,10}x_2^3 \\ X_2^I &= c_{21} + c_{22}x_1 + c_{23}x_2 + c_{24}x_1x_2 + c_{25}x_1^2 + c_{26}x_2^2 + \\ & c_{27}x_1^2x_2 + c_{28}x_1x_2^2 + c_{29}x_1^3 + c_{2,10}x_2^3 \end{aligned} \quad (4)$$

где:

X_1^I, X_2^I – координаты точек плоскости Π_2^I ,

x_1, x_2 – координаты точек плоскости Π_2 ,

$c_{11} \dots c_{1,10}, c_{21} \dots c_{2,10}$ - неизвестные коэффициенты.

Пусть заданные десятиугольники $M_1...M_{10}$ и $B_1...B_{10}$ являются невырожденными десятиугольниками. Например, точки M_k , где $k=1...10$, принадлежат на прообразе кривой 2-го порядка p , тогда через точки B_k описывается образ – кривая 6-го порядка p^I (рисунок 2).

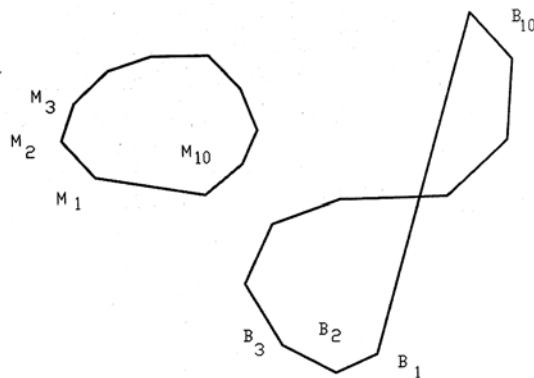


Рисунок 2: К заданию преобразования парами десятиугольников

Подставив в уравнения (1) значения X_1^I, X_2^I и x_1, x_2 - координаты соответствующих точек $B_k(X_{1k}^I, X_{2k}^I)$ и $M_k(x_{1k}, x_{2k})$, где $k=1...10$, получим две системы с 10 линейными уравнениями:

$$\begin{aligned} X_{1k}^I &= c_{11} + c_{12}x_{1k} + c_{13}x_{2k} + c_{14}x_{1k}x_{2k} + c_{15}x_{1k}^2 + c_{16}x_{2k}^2 + \\ & c_{17}x_{1k}^2x_{2k} + c_{18}x_{1k}x_{2k}^2 + c_{19}x_{1k}^3 + c_{1,10}x_{2k}^3 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} X_{2k}^I &= c_{21} + c_{22}x_{1k} + c_{23}x_{2k} + c_{24}x_{1k}x_{2k} + c_{25}x_{1k}^2 + c_{26}x_{2k}^2 + \\ & c_{27}x_{1k}^2x_{2k} + c_{28}x_{1k}x_{2k}^2 + c_{29}x_{1k}^3 + c_{2,10}x_{2k}^3 \end{aligned} \quad (6)$$

где:

X_{1k}^I, X_{2k}^I – координаты точек плоскости B_k ,

x_{1k}, x_{2k} – координаты точек плоскости M_k ,

$k=1...10$.

В силу того, что $M_1...M_{10}$ и $B_1...B_{10}$ являются невырожденными десятиугольниками, ранг основной матрицы каждой из систем (2) и (3) равен 10, каждая из них имеет единственное решение по правилу Крамера.

В общем случае, когда размерность пространства равен двум и порядок моноидального преобразования больше трех, справедлива следующая теорема, полученная обобщением теоремы 1 и 2 методом индукции.

Теорема 3: Моноидальное преобразование n -го порядка T_n плоскости $\Pi_2=\Pi_2^I$ определяется заданием двух соответственных невырожденных многоугольников $M_1...M_k$ и $B_1...B_k$, количество вершин каждого из них

$$k = n(n+3)/2 + 1 \quad (7)$$

которые принадлежат на прообразе и образе.

Например: 1) если порядок моноидального преобразования $n=1$, то есть это аффинное преобразование, то $k=3$. В этом случае аффинное преобразование определяется заданием двух соответственных треугольников. 2) если $n=2$, то $k=6$. 3) если $n=3$, то $k=10$.

Полученные результаты позволяют определить в прикладных задачах математические модели кривых по заданным дискретным условиям.

Использованная литература

- [1] Якунин В.И. Геометрические основы систем автоматизированного проектирования технических поверхностей. –М.: МАИ, 1980. - 86 с.
- [2] Павлов А.В. Научные исследования по прикладной геометрии: итоги, задачи, перспективы / А.В. Павлов, В.Е. Михайленко и др. // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КДТУБА, 1990. – Вип. 50. – С. 3–6
- [2] A.Baidabekov, B.Nurmahanov. Methods of construction of the curve in the area of plant biquare change // JOURNAL WULFENIA, 2016. Vol 23, No. 12. P. 69 - 83.

Автор (лар) ға ұсынымдар

- Мақала Word бағдарламасында терілген және электронды нұсқасымен, қағазға басылып өткізілуі тиіс (басқа қаладағы авторларға электронды нұсқасын өткізуге болады).
- Қарпі: мәтін үшін – Times New Roman – 11 кегль;
- Пішімі А4, беттің параметрлері: сол, оң, асты және үсті жағы – 2,5 см. Абзацтық шегіну – 0,75 см. Түзілу – ені бойынша; қатар аралық интервал – 1,5 қатар.
- Кестелер мен суреттерде нөмірлері көрсетілген толық атаулары көрсетілуі тиіс. Өлшем бірліктері СИ Халықаралық бірліктер жүйесіне сәйкес болу керек.
- Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді, қолданылған әдебиеттерді қосқанда 4-7 беттен кем болмауы керек.
- Бөлек қағазда автор (лар) туралы мәліметтер: аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы), толық пошталық мекен-жайы, телефон нөмірі және e-mail.
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады. Пікір беруші мақаланың ғылыми бағытына сәйкес болу керек және жарияланатын мақаланың мазмұнына, яғни теориялық маңыздылығына, тәжірибелік құндылығына және жаңа екендігіне жауапты.
- Автор бір нөмірде 2 мақаладан артық жариялауға құқы жоқ.

Recommendations

- An article (electronic version is sufficient for foreign authors) should be typed MS Word program and presented in electronic form with mandatory listing of the text.
- Font –Times New Roman -11 pt.
- Format A4, Margins: left, right - 2,5 cm; top, bottom - 2.5 cm; Paragraph - 0.75 cm. Line spacing - 1,5.
- The tables and illustrations with their numbers and names should be given in full, the unit labeling in accordance with the International System of Units SI.
- The total volume of articles, including tables, illustrations and references of at least 4-7 pages.
- Information about the author: name, academic degree and title, place of work and position, full mailing address, telephone number, e-mail should be given on a separate sheet.
- The conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal shall be based on two independent scientists review and recommendation by a member of the editorial board. The reviewer must comply with the scientific direction of the article and is responsible for the content of the published article, i.e., of theoretical significance, practical value of the novelty article recommender.
- The author can publish no more than two articles in the same issue.

Рекомендации авторам

- Статья должна быть набрана в программе Word и представлена в электронном варианте с обязательной распечаткой текста (для иногородних авторов достаточен электронный вариант).
- Шрифт: для текстов – Times New Roman – 11 кегль;
- Формат А4, поля : левое, правое – 2,5 см, верхнее, нижнее – 2,5 см. Абзацный отступ – 0,75 см. Выравнивание – по ширине; Междустрочный интервал – 1,5 строки.
- В таблицах и иллюстрациях с указанием их номеров все наименования следует давать полностью, единицы измерений обозначать в соответствии с Международной системой единиц СИ.
- Общий объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и список литературы не менее 4–7 страниц.
- На отдельном листке следует привести сведения об авторе (-ах): Ф.И.О., ученая степень и звание, место работы и должность, полный почтовый адрес, номер телефона, e-mail.
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала. Рецензент должен соответствовать научному направлению статьи и несет ответственность за содержание публикуемой статьи, т.е. за теоретическую значимость, практическую ценность и новизну рекомендуемой статьи.
- Автор имеет право на публикацию в одном номере не более 2-х статей.

Мақаланың құрылымы

- ӘОЖ (Әмбебап ондық жіктеу саны) – сол жақ жоғарғы бұрышында.
- Автор (- лар) туралы ақпарат – аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы); елдің атауы (жақын және алыс шетелдегі авторлар үшін).
- Мақаланың атауы.
- Жарияланатын мақаланың андатпасы мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде болу керек. Андатпаның көлемі 5-6 сөйлем немесе 500 баспа белгілері (мәтін 1/3 бет).
- Кілт сөздері 10 сөзден аспау керек.
- Мақаланың мәтіндік бөлігі. Мақаланың мәтінде көрсетілуі тиіс: мәселенің тұжырымы; мәселенің зерттеулерін талдау; зерттеудің мақсаты мен міндеттері; материалды таныстыру және ғылыми зерттеулер нәтижелерін тұжырымдау; қорытындысы.
- Қолданылған әдебиет.

Structure of the article

- UDC (Universal Decimal classification number) – placed in the upper left corner.
- Information about authors - full name, title, academic degree, position, place of work (name of institution or organization); name of the country (for foreign authors).
- Article title
- Abstract published in Kazakh, Russian and English languages. The volume of abstract is 5-6 sentences or 500 words (1/3 page of text).
- Keywords are not more than ten words.
- The text of the article should be reported: formulation of the problem, the analysis of the research problem, the goal and objectives, the presentation of material and the study received research results conclusions.
- References.

Структура статьи

- УДК (универсальный десятичный классификационный индекс) – в левом верхнем углу.
- Сведения об авторе (авторах) – ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (наименование учреждения или организации); наименование страны (для авторов ближнего и дальнего зарубежья).
- Название статьи.
- Аннотация публикуемой статьи на государственном, русском и английском языках. Объем аннотации 5-6 предложения или 500 печатных знаков (1/3 страница текста).
- Ключевые слова не более 10 слов.
- Текстовая часть статьи. В тексте статьи должны отражаться: постановка задачи; анализ исследований проблемы; цель и задачи исследований; изложение материала и обоснования полученных результатов исследований; выводы.
- Использованная литература.

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering graphic
and professional education

Проблемы инженерной графики и
профессионального образования

№ 1 (40)

Мазмұны Contents Содержание

Б.Н. Нурмаханов	Моделирование плоских моноидальных преобразований второго и третьего порядков	3
Ә.К. Бәйдібеков Ж. Мәлібеков	Қазақ халқының сәулеттік құрылымы және оның тәрбиелік мәні	7
М. Серік М.М. Конурбаева	Современное состояние проблемы организации облачных процессов в распределенных системах	17
М. Серік Г.С. Дәулетберді	Облачные хранилища в образовании	21
А.А. Альжанов С.С. Джумагалиева	Использование информационных и коммуникационных технологий в преподавании и обучении	25
С.З. Бейсекеева С.К. Сисембина	Исследование процессов управления поверхностными свойствами твердой фазы дисперсных систем «глинистое сырье-корректирующая добавка»	29
Ж.А. Шахмов Б. Серигжан	Құрылыста қолданылатын геотехникалық мониторингке жалпы шолу	37
Zh. Omarova	Ornament in architecture of Kazakhstan	45
М.С. Кадралинов	Производство энергоэффективных сэндвич панелей на основе теплоизоляционного материала пенополистирола	49

ISSN 2220 - 685X



За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Выпускающий редактор
к.т.н., профессор У. Кусебаев

Технический редактор
Г. Тулеуова

Издательство ЕНУ
Научно-педагогический журнал
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»
№ 1 (40). 2017. - 63 с.
Тираж - 300 экз. Заказ - 1

Дизайн
А. Токсанова

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,
г. Астана, ул. Казымукан, 13,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1, 505-кабинет.
Тел.: 8 (7172) 70-95-00 (вн. 33 506)

web сайт: <http://apgrk.kz>, <http://enu.kz>
e-mail: journal.enu@gmail.com

ISSN 2220 – 685X

