

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ:  
ИННОВАЦИИ И КАЧЕСТВО**

**МАТЕРИАЛЫ II МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**24—25 октября 2013 г.**  
**г. Барановичи**  
**Республика Беларусь**

**Барановичи**  
**РИО БарГУ**  
**2013**

УДК 001(063)

ББК 72я91

Н34

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом  
учреждения образования  
«Барановичский государственный университет»

Р е ц е н з е н т ы:

- А. В. Алифанов*, доктор технических наук, профессор, заведующий  
отделом объёмных гетерогенных систем  
Государственного учреждения «Физико-технический институт  
Национальной академии наук Беларуси»;
- Н. В. Спиридонов*, доктор технических наук, профессор кафедры  
технологии машиностроения учреждения образования  
«Белорусский национальный технический университет»

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

- А. В. Никишова* (гл. ред.), *А. К. Гавриленя* (отв. ред.),  
*Е. Э. Абарова*, *Д. А. Лабоцкий*, *Е. Н. Кирюхова*, *О. И. Наранович*,  
*М. В. Нерода*

- Н34** **Техника и технологии: инновации и качество** [Текст] :  
материалы II Междунар. науч.-практ. конф., 24—25 окт. 2013 г.,  
г. Барановичи, Респ. Беларусь / М-во образования Респ. Беларусь,  
учреждение образования «Барановичский государственный  
университет» ; инженер. фак. ; редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.)  
[и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2013. — 203, [5] с. : ил. —  
60 экз. — ISBN 978-985-498-546-6.

Представлены результаты исследований современных тенденций в технологии и оборудовании машиностроительного и сельскохозяйственного производств. Также рассмотрены актуальные проблемы физико-математических наук и исследования в области информационных систем и технологий в науке, образовании, производстве. Большое внимание уделено изучению проблемы обеспечения качества подготовки специалистов инженерного профиля и рассмотрению экономических аспектов развития промышленного предприятия.

Сборник может быть полезен научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам, магистрантам и студентам.

Табл. 11. Рис. 32.

УДК 001(063)  
ББК 72я91

ISBN 978-985-498-546-6

© Коллектив авторов, 2013  
© БарГУ, 2013

|   |    |
|---|----|
| <b>Золотухин Ю. П.</b> Опыт проведения письменно-устного экзамена по математической дисциплине .....  | 59 |
| <b>Кирохова Е. Н., Богданович И. А., Гавриленя А. К.</b> Методика организации самостоятельной работы студентов по теме «Определённый интеграл» с использованием информационных технологий ..... | 63 |
| <b>Синицын А. А., Суханов И. А.</b> Методика определения теплопроводности теплоизоляционных материалов в зависимости от их влажности .....  | 67 |
| <b>Титова Н. В.</b> Информационное воздействие электромагнитных полей СВЧ-диапазона на икринки рыб .....  | 71 |
| <b>A. S. Erbolova</b> Investigation of power infrared radiation from the laser frequency .....  | 74 |

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Барборакова С., Барборак О., Благодарная О., Благодарный В.</b> Швейная игла как решающий элемент в конфекции .....  | 80  |
| <b>Барборак О., Барташова Л., Барборакова С.</b> Композиты — материал будущего .....  | 84  |
| <b>Благодарный В. М.</b> Расчёт экономической эффективности при внедрении в технологию современного оборудования .....  | 88  |
| <b>Благодарный В. М., Дерман Е. И.</b> Кинематико-геометрические характеристики роторной конусной дробилки ударного резания .....   | 92  |
| <b>Бойправ О. В., Борботько Т. В.</b> Способ управляемого изменения ранирующих характеристик порошкообразных отходов переплавки чугуна .....  | 95  |
| <b>Гавриленя А. К., Богданович И. А.</b> Получение тонких порошков кварцевого песка и бутылочного стекла в роликокольцевой мельнице центробежного типа .....                        | 100 |
| <b>Кулак М. И., Медяк Д. М., Барковский Е. В.</b> Моделирование износа офсетного полотна .....  | 104 |
| <b>Нерода М. В., Саханько С. А.</b> Оптимизация газоплазменного метода нанесения упрочняющего покрытия марки ПП-СР4 на сферическую поверхность шарового пальца автомобиля МАЗ ..... | 108 |
| <b>Опимах О. В., Курило И. И., Жарский И. М.</b> Физико-химические свойства ортованадата висмута .....  | 112 |
| <b>Русан С. І., Заяц В. Р., Драмук У. А., Талачынец І. М.</b> Графааналітична інтэрпрэтацыя метада Асура ў аналізе скорасцей .....  | 117 |
| <b>Ситкевич Т. А.</b> Генератор звуковой частоты для системы контроля силовых кабелей .....   | 120 |
| <b>Чичкан Н. В., Микитчук А. С., Нерода М. В.</b> Влияние закруления режущей кромки токарных резцов на их стойкость .....   | 123 |
| <b>Шухно Д. Н., Литвинович Т. П.</b> Прогрессивные методы обработки канавок современным инструментом .....  | 126 |

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Авсюкевич Н. К.</b> Использование MS Excel при разработке учебной практики по бухгалтерскому учёту ..... | 130 |
| <b>Войтович В. И.</b> Система идентификации и прослеживаемости крупного рогатого скота в Беларуси .....     | 133 |

## ГРАФААНАЛІТЫЧНАЯ ІНТЭРПРЭТАЦЫЯ МЕТАДА АСУРА Ў АНАЛІЗЕ СКОРАСЦЕЙ

Предлагается графоаналитический метод анализа скоростей в структурных группах механизмов третьего класса. Используются точки Асура и мгновенные центры скоростей.

The graphic-analytical method of the analysis of speeds in structural groups of mechanisms of the third class is offered. Points of Assur and the instant centers of speeds are used.

**Ключевые слова:** скорость, механизм, метод, особая точка, план скоростей.  
**Key words:** speed, mechanism, method, special point, plan of speeds.

**Агульныя заўвагі.** Графічны метад Асура, як вядома з курса тэорыі механізмаў і машын, паспяхова прымяняецца ў кінематычным аналізе трохпавадкавых груп. Расшэне задачы спрашчаецца, дзякуючы выкарыстанню так званых адмысловых пунктаў (ці пунктаў Асура). Сутнасць метаду Асура падрабязна выкладаецца ў падручніку [1, с. 96], аднак механічны сэнс пунктаў Асура не раскрываецца. Паводле метаду на пачатку графічна вызначаюцца скорасці самых адмысловых пунктаў, а затым — скорасці ўсіх астатніх пунктаў базіснага зв'язу. Пры поўным кінематычным аналізе план скорасцей аказваецца перанасычаным кароткімі адрэзкамі ліній, што прыводзіць да зніжэння дакладнасці метаду. Між тым з кінематыкі плоскага руху цела вядома, што поле скорасцей любога аб'екта становіцца аглядным, калі для яго знойдзены імгненны цэнтр скорасцей. Таму нашы намаганні далей скіраваны на яго пошук.

**Графааналітычная методыка аналізу скорасцей з дапамогай адмысловых пунктаў.** Ніжэй будзем выкарыстоўваць усе абазначэнні і тэрміны, прынятыя ў падручніку [1]. Захаваем без змянення і схему трохпавадкавай групы (рысунак 1, а). Вызначэнне скорасцей для іншага варыянта групы ІІІ класа прыведзена ў вучэбным дапаможніку [2, с. 97]. Спадзяёмся, што гэта палегчыць карыстальнікам падручніка азнаямленне з прапануемымі ніжэй элементамі методыкі. На рысунку 1 скорасці пунктаў  $B, C, D$  зададзены, а скорасці адмысловых пунктаў  $S_1, S_2$  вызначаюцца графічна метадам Асура (рысунак 1, б). У далейшых разважаннях лічым, што скорасці  $V_{S_1}, V_{S_2}$  ужо вядомы ( $V_{S_3}$  не спатрэбіцца). Пераносім з плана скорасцей на схему групы вектары  $V_{S_1}, V_{S_2}$  у адвольным маштабе. Паводле тэарэмы аб скорасцях у плоскім руху цела атрымліваем:  $\vec{V}_{S_1} = \vec{V}_E + \vec{V}_{S_1E}, \vec{V}_{S_2} = \vec{V}_E + \vec{V}_{S_2E}$ . Выключаем адгэтуль  $V_E = \vec{V}_{S_1} + \vec{V}_{S_1E} = \vec{V}_{S_2} - \vec{V}_{S_2E}$  альбо

$$\bar{V}_{S_2} - \bar{V}_{S_1} = \bar{V}_{S_2E} - \bar{V}_{S_1E}. \quad (1)$$

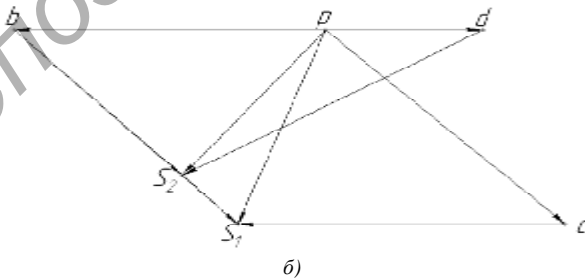
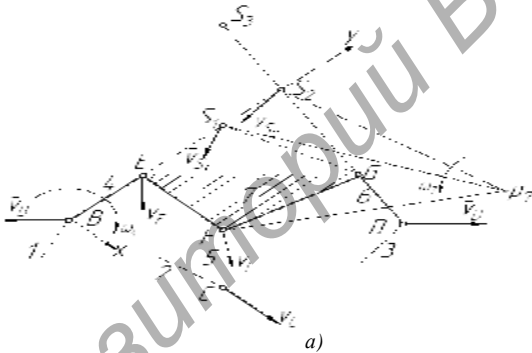
Уводзім сістэму восей каардынат  $Bx$  (рысунак 1, *a*). Знаходзім праекцыю роўнасці (1) на вось  $B_x = V_{S_2x} - V_{S_1x} = V_{S_2Ex} - V_{S_1Ex}$ , дзе  $V_{S_1Ex} = \omega_7 \cdot S_1E$ ;  $V_{S_2Ex} = \omega_7 \cdot S_2E$ . Канчаткова атрымліваем:  $V_{S_2x} - V_{S_1x} = \omega_7 \cdot (S_2E - S_1E) = \omega_7 \cdot S_1S_2$ .

Адсюль

$$\omega_7 = (V_{S_2x} - V_{S_1x}) / S_1S_2.$$

дзе  $\omega_7$  — вуглавая скорасць базіснага звяна 7;

$V_{S_1x}, V_{S_2x}$  — праекцыі скорасцей  $V_{S_1x}, V_{S_2x}$  на вось  $Bx$ .



*a* — кінематычная схема; *b* — графічная пабудова скорасцей  $V_{S_1}, V_{S_2}$

Рысунак 1 — Трохпладковая група

Знаходзім імгненны цэнтр скорасцей  $P_7$  на перасячэнні перпендыкуляраў да вектараў  $\vec{V}_{S_1}, \vec{V}_{S_2}$  (рысунак 1, *a*). З рысунка 1 відаць, што скорасць  $\omega_7$  накіравана супраць ходу стрэлкі гадзінніка. Цяпер скорасць любога пункта звяна 7 будзеца і вылічваецца элементарна з дапамогай цэнтра  $P_7$ . Напрыклад,  $V_F = \omega_7 \cdot FP_7$ ; вектар  $\vec{V}_7$  перпендыкулярны да адрэзка  $FP_7$ . Без разлікаў можна ўбачыць на рысунку 1, *a*, што максімальную скорасць мае пункт  $E$ , мінімальную — пункт  $G$ . Вуглавая скорасці павадкоў 4, 5, 6 лёгка вызначаюцца праз скорасці іх канцоў. Напрыклад,  $\omega_4 = (|V_{Bx}| - |V_{Ex}|) / l_{BE}$ .

Знаходзім праекцыю роўнасці (1) на вось  $Bu$ :  $V_{S_{2y}} - V_{S_{1y}} = 0$ ; адсюль  $V_{S_{2y}} = V_{S_{1y}}$ . Як бачым, для скорасцей пунктаў  $S_1, S_2$  выконваецца тэарэма аб роўнасці праекцый скорасцей двух пунктаў на прамую, што праходзіць праз іх. Студэнтаў не можа не зацікавіць пытанне, якую роднасць маюць адмысловыя пункты  $S_1, S_2, S_3$  з ужо вядомымі ў кінематыцы цэнтрамі. Каб адказаць на гэтае пытанне, прымем на рысунку 1, *a*,  $V_B = V_C = 0$ . Тады пункты  $B$  і  $C$  стануць нерухомымі, а пункт  $S_1$  — імгненным цэнтрам скорасцей звяна 7. Таму пункт  $S_1$  можна назваць умоўным імгненным цэнтрам скорасцей (неабходная ўмова —  $V_B = V_C = 0$ ). Тое самае можна сказаць і аб пунктах  $S_2, S_3$ .

**Заклучэнне.** Такім чынам, разгледжана альтэрнатыўная графааналітычная рэалізацыя графічнага метаду Асура. Прапанавана скорасці адмысловых пунктаў вызначаць традыцыйна (графічна) пры дапамозе плана скорасцей, затым аналітычна знаходзіць вуглавую скорасць базіснага звяна і поўны аналіз скорасцей выконваць з выкарыстаннем імгненнага цэнтра скорасцей гэтага звяна. Устаноўлены механічны сэнс адмысловых пунктаў. Прапануемая методика можа знайсці прымяненне як у вучэбным працэсе, так і ў інжынернай практыцы.

#### Спіс цытуемых крыніц

1. *Артоболевский, И. И.* Теория механизмов и машин / И. И. Артоболевский. — М. : Наука, 1988. — 640 с.
2. *Коренько, А. С.* Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / под общ. ред. А. С. Коренько. — Киев : Вища шк., 1970. — 332 с.

Материал поступил в редакцию 22.07.2013 г.