вершает установившееся движение. Значит сумма работ всех сил на любом возможном перемещении равна нулю и действительно равенство:

$$F(r_1 + y) - k_1N_1 - k_2N_2 - T_1y - T_2(r_2 - r_1 - y) = 0$$

где k_1 и k_2 – коэффициенты трения качения на поверхностях оснований 1 и 2.

Рассматривая общий случай, где скольжение будет происходить на обеих поверхностях, имеем, что $T_1=f_1N_1$, $T_2=f_2N_2$ (f_1 и f_2 – коэффициенты трения скольжения на поверхностях 1 и 2 соответственно). Подставляем и решаем уравнение относительно F. Получим:

$$F = \frac{k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1) + (f_1N_1 - f_2N_2)y}{r_1 + y}$$

Обозначив постоянные

$$A = k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1)$$

$$B = (f_1N_1 - f_2N_2)$$

$$C = r_1$$

будем иметь:

$$F = \frac{A + By}{C + y}$$

Величина движущей силы, таким образом, зависит от положения мгновенной оси вращения. Коэффициент B позволяет установить является эта зависимость прямой или обратной. Вместе с тем при некотором $B=B_0$ величина силы будет неизменной, независимой от положения и постоянной.

На основании принципа стационарности действия Гамильтона при действительном движении катка затраты энергии на движение минимальны. Тем самым качение будет возможно при наименьшей силе F. Это значит что при прямой зависимости силы от положения мгновенной оси вращения ($B>B_0$) последняя будет расположена на поверхности 1(y=0), а при обратной ($B<B_0$) – на поверхности 2($y=r_2-r_1$). В то время как при $B=B_0$ положение мгновенной оси вращения будет неопределенным.

В случае $B=B_0$, как было сказано выше,

$$F = const \text{ и } \frac{dF}{dy} = 0.$$

Тогда:

$$\frac{dF}{dy} = \frac{d}{dy}\left(\frac{A + By}{C + y}\right) = \frac{B(C + y) - (A + By)}{(c + y)^2} = 0$$

$$B(C + y) - (A + By) = 0, \qquad B_0 = \frac{A}{C}.$$

Для обеспечения скольжения на поверхности 1 необходимо выполнить условие $B<B_0$:

$$f_1N_1 - f_2N_2 < \frac{k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1)}{r_1}$$

$$f_1N_1r_1 < k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2r_2 \qquad (1)$$

Чтобы скольжение происходило на поверхности 2 должно выполняться условие $B>B_0$:

$$f_1N_1r_1 > k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2r_2 \qquad (2)$$

При обращенном движении, то есть когда ось катка закреплена, а ведущим звеном является ступенчатое основание, картина остается аналогичной. Регулируя величины, входящие в неравенства (1) и (2), можно осуществить желаемый режим движения катка или основания.

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «ННИЗНП» ЭЛЕМЕНТА

Волощенко А.А., Царев А.Г., Беликов Г.Г., Долотин А.И., Данилова Е.А.

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

В 1993 году была предложен способ сегментации полутоновых изображений, основанный на анализе структуры разностей между интенсивностями регистрируемого параметра каждого пикселя и соседних с ним пикселей [1]. Этот способ получил дальнейшее развитие в публикациях [2...14]. Распространение и развитие этого способа осуществлялось во взаимосвязи с другими методами и методиками обработки изображений и контроля качества изделий, что нашло отражение в публикациях [15...28].

Рассмотрим распределение интенсивности регистрируемого параметра в окрестности элемента, координаты которого «*i,j*», по табл. 1.

Таблица 1

Распределение интенсивности регистрируемого параметра

	i-1	*i*	*i*+1
j-1	10	13	8
j	14	6	0
j+1	10	14	9

Составим структурно-разностное описание данного элемента (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-разностное описание элемента растрового изображения

c	$p_{i,j,c}$	$p_{i,j,c}$+4	пара направлений
1	1	1	негативная
2	0	0	низинная
3	1	1	негативная
4	0	2	позитивная

Графически это описание интерпретируется следующим образом (рис. 1).

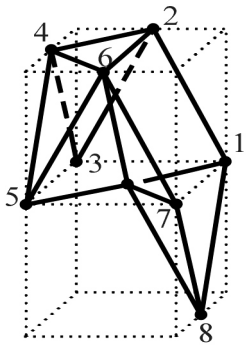

Рис. 1. Графическая интерпретация структурно-разностного описания элемента

Как видим, структурная последовательность пар направлений данного элемента следующая: негативная, низинная, негативная, позитивная. Из этого следует, что, данный элемент является ННизНП элементом. Наивысшим приоритетом в данной структурной последовательности обладает позитивная пара направлений. Таким образом, данный элемент следует отнести к позитивным.

Список литературы

1. А.с. 1837335 СССР G 06 K 9/00. Устройство для селекции изображений. / А.Л. Држевецкий, В.Н. Контишев, А.В. Григорьев, А.Г. Царёв. // Выдано 19.08.1993г. / БИ, 1993, №32.

2. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Юрков Н.К. Метод распознавания электронно-дифракционных рефлексов. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 1999. С. 353-354.

3. Григорьев А.В., Кузнецов С.В., Юрков Н.К. Обнаружение точечных изображений с положительным контрастом. // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 189-190.

4. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д. Уровни предпочтений в системе распознавания электронно-дифракционных картин. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2010. Т. 1. С. 396-399.

5. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л. Критерий обнаружения объектных фрагментов штрихового изображения в полутоновом. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 310-312.

6. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л. Уточнение характеристических признаков и логического функционала структурно-разностной сегментации полутонового изображения. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 312-315.

7. Григорьев А.В., Волощенко А.А. Структурно-разностные профильные классы пикселей по двум направлениям. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 159-162.

8. Григорьев А.В., Рачковская М.К. Критерий обнаружения вершинных сегментов растровых поверхностей. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 162-165.

9. Григорьев А.В. Первичная обработка электронно-дифракционных поверхностей. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 1. С. 197-198.

10. Григорьев А.В., Граб И.Д. Приоритет склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2007. Т. 1. С. 106-107.

11. Григорьев А.В., Граб И.Д., Трусов В.А., Баннов В.Я. Оконтуривание склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 332-334.

12. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Нижний контур склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 127-128.

13. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Волощенко А.А. Критерий обнаружения сегментов растровых поверхностей. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 70-76.

14. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Рачковская М.К. Логический функционал для обнаружения сегментов одномерных распределений. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 84-89.

15. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Юрков Н.К. Способ обнаружения и идентификации латентных технологических дефектов печатных плат. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 1. С. 115-122.

16. Кочегаров И.И., Ханин И.В., Григорьев А.В., Юрков Н.К. Алгоритм выявления ла-тентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического допускового контроля. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 2. С. 54-57.

17. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

18. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Затылкин А.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К. Анализ структуры латентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического контроля. Молодежь. Наука. Инновации: Труды VII МНПК. Пенза: ПФ РГУ ИТП, 2013. С. 144-149.

19. Юрков Н.К., Алмаметов В.Б., Затылкин А.В., Григорьев А.В., Кочегаров И.И. Методы обнаружения и локализации латентных технологических дефектов бортовой радиоэлектронной аппаратуры: Монография, Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. - 184 с.

20. Држевецкий А.Л., Григорьев А.В.. Автоматизированная система оптического допускового контроля печатных плат и фотошаблонов. // Метрология, 1995, вып. 4, С. 11-18.

21. Григорьев А.В., Баннов В.Я. Изучение автокорреляционной функции видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 386-387.

22. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Учебная разработка функциональной схемы согласованного фильтра видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 128-130.

23. Yurkov N.K. Information features of multi-extremal functions for describing the functioning indicators of the components of information measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. T. Erokhin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 660-664

24. Yurkov N.K. Analysis of measurement information on steady-state vibrations / N.K. Yurkov, I. M. Belogurskii, A. N. Andreev, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 665-666

25. Yurkov N.K. Boolean matrices in problems on determining the state of discrete components in computerized measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Gorish, N. N. Novikov, L. A. Kladenok, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 6, June 2000. P. 481-485

26. Yurkov N.K. Diagnosis of restorable components of special-purpose on-board data-acquisition systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, D. S. Maksud // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 7, July 2000. P. 578-580

27. Yurkov N.K. Acceptance Checking Methods for UHF Electronic Components / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. G. Kanakov, V. A. Trusov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 10, October 2000. P. 895-901

28. Yurkov N.K. Diagnostics of Integrated Operational Amplifiers Mounted on Circuit Boards / N.K. Yurkov, B. V. Tsypin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 45, No. 2, February 2002. P. 210-213

29. Yurkov N.K. A finite-element model of the thermal influences on a microstrip antenna / N.K. Yurkov, E.Yu. Maksimov, A.N. Yakimov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 54, No. 2, May, 2011. P. 207-212

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЖИДКИХ И ВЯЗКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Герасимов Р.А., Акимов А.Н.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина», Ульяновск, Россия

Исследования проведенные для определения зависимости производительности частоты вращения спирально-винтового рабочего органа и конструктивного исполнения насоса-транспортера показали, что при подъеме молока температурой 20 ^{0}С на высоту 1650 мм насосом $D_к$ =88 мм, S= 70 мм, $d_с$= 68 мм, dв= 60 мм, Δ=6 мм, δ=8 мм подача при n = 2520 мин$^{-1}$ за 4 опыта составила 14460 кг/ч., при n = 3400 мин$^{-1}$ соответственно, 21600 кг/ч.

При вертикальном подъеме кефира на высоту H=1,1 м. насосом $D_к$ =38 мм, S= 35 мм, $d_н$= 35 мм, $d_с$= 31 мм, $d_в$= 22 мм, Δ=1,5 мм, δ=4 мм установлено, что при подача увеличивается от 595 кг/ч до 1190 кг/ч (в 2 два раза) при увеличении частоты вращения от n = 1800 мин$^{-1}$ до n = 3300 мин$^{-1}$ (в 1,83 раза), общая мощность привода увеличивается от N =0,25 кВт до N=0,5 кВт, (таблица 1). Анализ таблицы 1 показывает, что наименьший удельный расход энергии наблюдается при n= 1900…2300 мин$^{-1}$, коэффициент осевого отставания материала находится в пределах 0,3…0,4, производительность увеличивается пропорционально частоте вращения спирально- винтового рабочего органа.

Таблица 1 Зависимость производительности от частоты вращения спирально-винтового рабочего органа.

n, мин	Vzп, м/с	Vzм, м/с	Kυ	W, кг/ч	N, кВт	Ny, кВт·ч/т
1400	0,84	0,37	0,44	540	0,25	0,405
1800	1,08	0,37	0,34	595	0,25	0,42
1900	1,14	0,4	0,35	810	0,25	0,31
2300	1,38	0,5	0,36	1150	0,4	0,35
3300	1,97	0,6	0,3	1190	0,5	0,42