

ISSN 2575-7999

Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)

Ежемесячный научный журнал

№ 8 / 2014

ЧАСТЬ 8

Редакционная коллегия:

д.п.н., профессор Арнулин Т.В. (Москва, РФ)

Члены редакционной коллегии:

Артафонов Вячеслав Борисович, кандидат юридических наук, доцент кафедры экологического и природоресурсного права (Москва, РФ);

Игнатьева Ирина Евгеньевна, кандидат экономических, преподаватель кафедры менеджмента (Москва, РФ);

Кажимаев Александр Викторович, кандидат психологических, доцент кафедры финансового права (Саратов, РФ);

Кортун Аркадий Владимирович, доктор педагогических, профессор кафедры теории государства и права (Нижний Новгород, РФ);

Ровенская Елена Рафаиловна, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой судебных экспертиз, директор Института судебных экспертиз (Москва, Россия);

Селиктарова Ксения Николаевна (Москва, Россия);

Сорновская Наталья Александровна, доктор социологических наук, профессор кафедры социологии и политологии;

Свиистун Алексей Александрович, кандидат филологических наук, доцент, советник при ректорате (Москва, Россия);

Тюменев Дмитрий Александрович, кандидат юридических наук (Киев, Украина);

Варкумова Елена Евгеньевна, кандидат филологических, доцент кафедры филологии (Астана, Казахстан);

Каверин Владимир Владимирович, научный сотрудник архитектурного факультета, доцент (Минск, Белоруссия);

Чукмаев Александр Иванович, доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права (Астана, Казахстан)

Ответственный редактор

д.п.н., профессор Карнушин Дмитрий Петрович (Москва, Россия)

Международные индексы:



The Asian
Education Index

GIF

GLOBAL IMPACT FACTOR

ius

INDEX



COPERNICUS

INTERNATIONAL

OAJI
.net

Open Academic
Journals Index

BASE

Bielefeld Academic Search Engine

SSOAR

Social Science Open Access Repository



$$R_{\text{в.п.}} = \frac{2\sigma_{\text{м.}}}{r_1 - r_2} \quad (5)$$

где r_1 и r_2 – соответственно диаметры до и после дросселирующего устройства, Па.

Во второй фазе происходит выделение растворенного газа, объем которого тем больше, чем выше пересыщение жидкости газом. При пересыщении в 200 % средний размер образующихся пузырьков воздуха составляет $d_p = 45$ мкм, коэффициент газопоглощения при этом составляет $\varphi = 0,035$; при пересыщении 400 % – $d_p = 75$ мкм; $\varphi = 0,07$; при пересыщении 800 % – $d_p = 110$ мкм, $\varphi = 0,14$.

В настоящее время широкое распространение для очистки производственных сточных вод получили аппараты флотаторы, позволяющие генерировать мелкодисперсную водовоздушную смесь ($d_p = 20-90$ мкм) из пересыщенного раствора, приготовляемого при избыточном давлении в сатураторе. При этом требуется определить оптимальный расход воздуха [5, 46].

Оптимальный расход воздуха, которое необходимо для создания условий всплывания агрегатов пузырьков с твердыми частицами (1 – 1,6 л/кг). Однако большой избыток воздуха может привести к тому, что пузырьки будут накапливаться под слоем выделенного шлама, и толщина верхнего шламисто-воздушного слоя, увеличиваясь, может достичь области гидравлических возмущений, осадочной воздушными устройствами. Это ухудшает эффект флотации, поскольку пузырьки и частицы выносятся с осветленной водой. Поэтому высота накапливаемого шлама не должна превышать 0,5 м и сертифицируется нагрузка по сухому веществу на 1 м² поверхности водного зеркала флотационной камеры, заданное соотношение между этими двумя величинами определяет требуемый качеством очищаемой воды. График зависимости максимально допустимой нагрузки по сухому веществу при глубине рабочей камеры $h_p = 1$ м приведен на рис. 1. С увеличением рабочей глубины прямо пропорционально возрастает максимально допустимая нагрузка [6, 235].

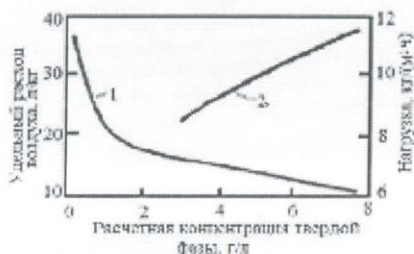


Рис. 1 – Зависимость удельного расхода воздуха и нагрузки по сухому веществу от концентрации твердой фазы:
1 – удельный расход воздуха на 1 кг извлекаемых загрязнений, 2 – максимально допустимая нагрузка по сухому веществу при $h_p = 1$ м.

Эффективность флотационного процесса также определяется температурой сточных вод, рН воды на входе в очистные сооружения, концентрацией нефтепродуктов в сточных водах, нагрузкой на очистные сооружения, устойчивостью нефтяных эмульсий.

На входе в очистные сооружения в зависимости от сезона и режимов производства температура сточных вод может варьироваться в интервале 10 – 25°C. Но при выбросе горячих промышленных вод или водокотельных сбросов она может превышать 40°C, в следствие чего снижается растворимость компонентов воздуха в воде [7, 58].

Растворимость газа в воде зависит от его физических свойств, давления, температуры и для аргоментально

небольших давлений (до 2-3 МПа) выражается законом Генри, в соответствии с которым растворимость в воде количество газа пропорционально избыточному давлению над раствором.

$$C = k \cdot P, \quad (6)$$

где C – концентрация газа в растворе, кг/м³, P – давление над раствором Па; k – коэффициент пропорциональности (коэффициент Генри), кг/м³ Па. Для практических расчетов значение коэффициента Генри принимается в виде значения растворимости воздуха в воде при атмосферном давлении (см. таблицу).

Таблица 1

Растворимость воздуха в воде при атмосферном давлении	
Температура, °C	Растворимость воздуха в воде, мг/л
10	29,2
20	23,6
30	19,9
40	17,0
50	14,7
60	12,7

При повышении давления раствор воздуха в воде становится пересыщенным и избыточное количество газа выделяется из раствора в виде мелкодисперсных пузырьков. При температуре 40°C флотации практически прекращается из-за недостаточной растворимости компонентов воздуха и эффективности очистки значительно снижается. Для качественной работы установки необходимо или раскислять по времени сброс сточных вод с повышенной температурой или организовать предварительное охлаждение стоков [8, 295].

Сброс сточной воды с различной рН неравными интервалами времени создает проблему необходимости изменения рН путем подкисления или подщелачивания, так как коагулирующая способность зависит от реакционной среды. Образование крупнодисперсными частицами шлама, который практически не содержит воду, попадающие в осветленные сточные воды бытовых и промышленных стоков также осложняют процесс флотации. Собирающемуся на поверхности сточных вод пленку возможно удалить при помощи пеносла, который будет выкачивать отстоявшийся нефтесодержащий в специальную емкость, тогда эффективность напорной флотации возрастет.

Попадание проточных вод, а вместе с ними глины, соединений железа необходимо избегать путем надежной проверки состояния и ремонта коллекционных емкостей, коллекторов. При очистке воды, направленной после промышленной установки, на которых могут находиться поверхностно-активные вещества, мыло, масла, увеличивается стойкость образующихся эмульсий. Это приводит к ухудшению качества флотации. Устойчивость таких эмульсий падает в верхних пределах от мыла до нескольких лет. Кислотная обработка вод, содержащих

стойкие эмульсии, до выброса этих вод в остальным потокам воды позволит обеспечить нормальную работу напорной флотационной установки.

Литература

1. Дерягин, Б.В. Основы и контроль процессов флотации [Текст] / Б.В. Дерягин, С.С. Духин, И.И. Рулев. – М.: Недра, 1980.
2. Классен, В.И. Введение в теорию флотации [Текст] / В.И. Классен, В.А. Моисеулов. – М.: Госгормехиздат, 1959.
3. Фрумкин, А.Н. Физико-химические основы теории флотации [Текст] / А.Н. Фрумкин. – М.: АН СССР, 1932.
4. Рулев, И.И. Теория флотации мелких частиц и флотационной гидроциклоны [Текст] дис. ... к.т.н. / И.И. Рулев. – Киев, 1977.
5. Карманов, О.Р., Новиков, В.Ф., Шамсутдинов, З.Р. Модернизация процессов растворения химических реагентов в потоках воды // Вестник Казанского технологического университета. № 22, 2013г. с. 45-47.
6. Стахов, Е.А. Очистка нефтесодержащих вод при помощи хранения и транспорта асфальтпродуктов / Е.А. Стахов. – Л.: Недра, 1983. – 264 с.
7. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. – М.: Химия, 1983. – 288 с., ил.
8. Власов С.И., Буланов В.А. Приспособление гидроциклоны для очистки сточных вод в системе оборотного водоснабжения // Вестник Казанского технологического университета. № 15, 2013г. с. 294-296.

COMPARISON OF FEATURE DESCRIPTORS

Shimansky Nikolay Dmitrievich

Master of Kazan State University named after Bolshakov, Kazan

Zharlykov Bakhtyar Zhunalyevich

Lecturer of Kazan State University named after Bolshakov, Kazan

Muslimova Agina Zeynagatdinovna

Ph.D. Kazan State University named after Bolshakov, Kazan

Introduction

Feature descriptors are commonly used in lots of computer vision algorithms - object recognition, tracking, image stitching camera calibration, and etc. We used it in three different types of tasks - tracking for AR, object recognition and visual classification. Recently We conducted a detail analysis of the state-of-the-art detectors and descriptor-generators, since We are considering to try different algorithms in some of my undergoing research projects as well as for the purpose of our paper revision.

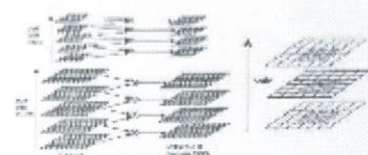
SIFT

SIFT descriptor is a classic approach, also the "original" inspiration for most of the descriptors proposed later. Up to date, it still outperforms most of the descriptors in the field. The drawback is that it is mathematically complicated and computationally heavy. Main issues it addresses are the scaling-invariance and orientation-invariance in describing the features.

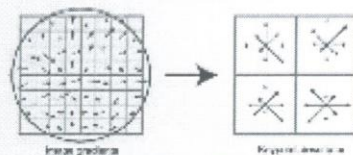
Detector. The keypoint is selected based on the Difference of Gaussian - detecting locations that are invariant

to scale change of the image can be accomplished by searching for stable features across all possible scales, using a continuous function of scale known as scale space. To detect the keypoints, scale octave is generated and the local extrema is detected by comparing the centre pixel with the neighbors in space [1, p.5].

Descriptor. To describe the keypoints, SIFT make uses of the local gradient values and orientations of pixels around the keypoint. A keypoint describes is created by first computing the gradient magnitude and orientation at each image sample point in a region around the keypoint location, as shown on the left. These are weighted by a Gaussian window, indicated by the overlaid circle [2, p.130]. These samples are then accumulated into orientation histograms summarizing the contents over 4x4 subregions, as shown on the right, with the length of each arrow corresponding to the sum of the gradient magnitude near that direction within the region.



Picture 1. Difference of Gaussians

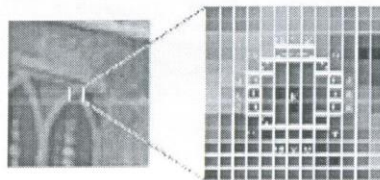


Picture 2. SIFT descriptor

FAST

FAST is a standalone feature detector (not descriptor generator). It is designed to be very efficient and suitable for real-time applications of any complexity. The segment test criterion operates by considering a circle of sixteen pixels around the corner candidate p . The original detector classifies p as a corner if there exists a set of n contiguous pixels in the

circle which are all brighter than the intensity of the candidate pixel I_p plus a threshold t , or all darker than $I_p - t$, as illustrated below [3, p.13]. To speed up the detector, a machine learning approach is adopted, and a decision tree is generated. The detail discussion is in the paper. FAST is only a detector, but it is proven to be quite reliable and used as the upstream for lots of other descriptor generating process.



Picture 3. Corner detection

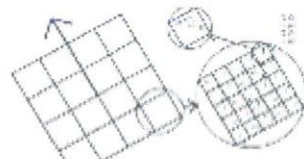
SURF

SURF detector is recognized as a more efficient substitution for SIFT. It has a Hessian-based detector and a distribution-based descriptor generator.

Detector: the detector is based on the Hessian matrix, defined as

$$H(x, \sigma) = \begin{bmatrix} I_{xx}(x, \sigma) & I_{xy}(x, \sigma) \\ I_{xy}(x, \sigma) & I_{yy}(x, \sigma) \end{bmatrix} \quad (1)$$

I is the convolution of the Gaussian second order derivative with the image I . In the implementation, they replace the Gaussian kernel with a simpler box filter. It is then interpolated in scale and image space to give itself the scale-invariance properties.



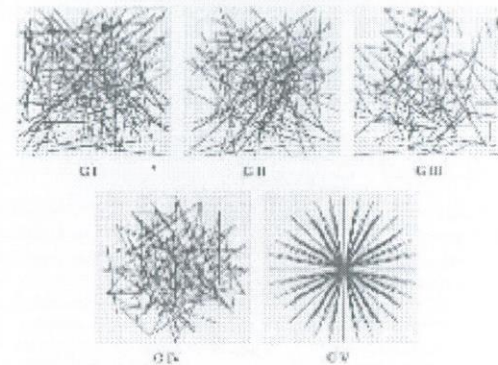
Picture 4. SURF descriptor

BRIEF

BRIEF descriptor is a light-weight, easy-to-implement descriptor based on binary strings. Binary test is explored in FERN algorithm, which is a Naive-Bayesian classifier method for feature matching. BRIEF descriptor targeted to low-power devices, and compensate some of its robustness and accuracy to the efficiency. It is a standalone descriptor generator, an upstream detector, such as FAST is required.

The approach is to define a test pattern (experiment indicates Gaussian distribution gives a good result) and

applied to the detected keypoints. The lines indicates a test pair, an output of either 1 or 0 is provided based on the intensity difference of the two pixels [5, p.6]. A series of such test outputs a binary string, which is considered as the "descriptor". Matching of the descriptor is based on the Hamming distance. BRIEF descriptor is not scale and orientation invariant due to the nature of the its design, however it inspires a few most recent and advanced binary-test based descriptors, which are discussed below.



Picture 5. BRIEF – illustration of the five sampling pattern

ORB

ORB is an extension of BRIEF descriptor by introducing orientation invariance. It uses FAST detector with an orientation assignment by intensity centroid. To describe the feature, BRIEF pattern is rotated with orientation angles and a good pattern distribution is trained from the large rotated pattern database. A bit more detail about ORB is summarized here.

Detector: The detector first employ a Harris corner measure to order the FAST keypoints since FAST does not produce a measure of cornerness. The orientation for the detected points are calculated based on the intensity centroid. The centroid is defined as

$$m_{12} = \sum_{x,y} x^2 y^2 I(x, y) \quad (2)$$

$$C = \begin{pmatrix} m_{12} \\ m_{22} \end{pmatrix} \quad (3)$$

A vector from the corner's center to centroid can be calculated, and the orientation simply is [6, p.2]

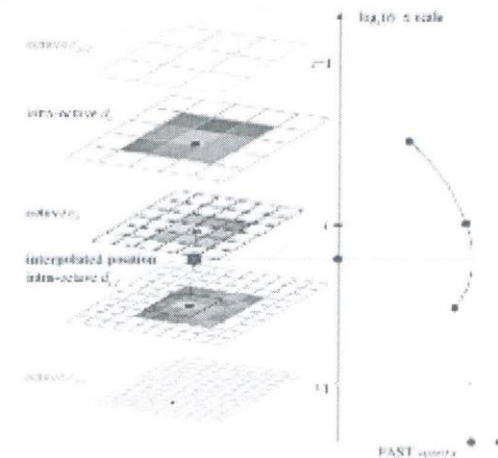
$$\theta = \arctan2(m_{22}, m_{12}) \quad (4)$$

Descriptor: The test pattern is steered according to the orientation of the keypoints. But the steered BRIEF lowers its variance because the oriented corner keypoints present a more uniform appearance to binary tests. To recover from the loss of variance in steered BRIEF, a learning method is developed to select a good subset from the binary test pool. The results BRIEF has a better diversity and lower correlation.

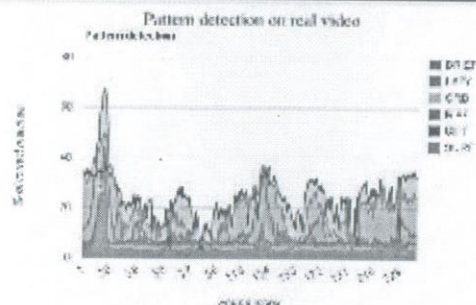
BRISK

BRISK is more recent method based on scale-space enabled FAST for testing and binary test patterns for describing.

Detector: a keypoint is identified at octave o by analyzing the 8 neighboring saliency scores in o as well as in the corresponding scores-patches in the immediately-neighbouring layers above and below. In all three layers of interest, the local saliency maximum is sub-pixel refined before a 1D parabola is fitted along the scale-axis to determine the true scale of the keypoint [7, p.3].



Picture 6. Scale-space interest point detection



Picture 13. Pattern detection test

Detection of the object on real video is the most complex task since ground truth contains rotation, scaling and motion blur. Also other objects are also present. And finally, it's not HD quality. These conditions are dictated by the actual conditions of application of computer vision. As you can see on diagram, the SIFT and SURF descriptors gives the best results, nevertheless they are far away from ideal, it's quite enough for such challenging video. Unfortunately, scale-covariant descriptors show very bad results in this test because pattern image appears in 1:1 scale only at the beginning of the video (The "spike" near frame 20). On the rest of the video sequence to get object moves from the camera back and scale-covariant descriptors can't handle this situation.

List of references:

- David G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints" International Journal of Computer Vision archive, November 2004.
- Peter Jan Hansen, "Wide-Baseline Keypoint Detection and Matching with Wide-Angle Images for Vision Based Localisation" Queensland University of Technology, Brisbane, 2010. - 382.
- Edward Rosten, Reid Porter, and Tom Drummond, "Faster and better: a machine learning approach to corner detection." IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence archive, January 2010, 105-119.
- Bay, Herbert, Tomo Tuytelaars, and Luc Van Gool, "Surf: Speeded up robust features." Computer Vision and Image Understanding June, 2008.
- Colender, Michael, et al. "Brief: Binary robust independent elementary features." Computer Vision-ECCV 2010. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 778-797.
- Rublee, Ethan, et al. "ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF." Computer Vision (ICCV), 2011 IEEE International Conference on. IEEE, 2011.
- Leutenegger, Stefan, Margreita Olli, and Roland Y. Siegwart, "BRISK: Binary robust invariant scalable keypoints." Computer Vision (ICCV), 2011 IEEE International Conference on. IEEE, 2011.
- Alahi, Alexandre, Raphael Ortiz, and Pierre Van der Gheynst, "Freak: Fast retina keypoint." Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2012 IEEE Conference on. IEEE, 2012.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХОЛОДНОЙ ПРАВКИ СТАЛЬНОГО ЛИСТА НА ДЕВЯТИРОЛИКОВОЙ МАШИНЕ ФИРМЫ SMS SIEMAG МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СТАН 5000

Шинкин Владимир Николаевич

Автор физ.-мат. наук, профессор Национального исследовательского технического университета «МФТИ», г. Москва

THE MATHEMATICAL MODEL OF THE STEEL SHEET'S COLD STRAIGHTENING ON THE NINE-ROLLS MACHINE BY SMS SIEMAG AT THE METALLURGICAL COMPLEX MILL 5000

Vladimir N. Shinkin, Doctor of Science, Professor of the National Research Technological University «MISIS», Moscow

АННОТАЦИЯ

Предложена математическая модель определения оптимальных технологических параметров холодной правки стального листа на девятироликовой листопрямительной машине немецкой фирмы SMS Siemag. Результаты исследования могут быть полезными при металлургическом комплексе стан 5000 при производстве широкого стального листа.

ABSTRACT

The mathematical model for the determining of the optimal technological parameters of the cold straightening of a steel sheet on the 9-rolls sheet-straightening machine by German company SMS Siemag is proposed. The results of the research can be used at the metallurgical plant in the production of the broad thick steel sheet.

Ключевые слова: толстый стальной лист, листопрямительная машина.

Keywords: a thick steel sheet, the sheet-straightening machines.

1. Металлургический комплекс стан 5000 (МКС 5000). Состав оборудования МКС 5000 немецкой фирмы SMS Siemag (рис. 1): 1) скелет слобов; 2) нагревательные печи Flux Stein; 3) гидравлический обжим сканавы; 4) прокатная вахта вправо с усилием 12000 т.; 5) 5-ти роликовая листопрямительная машина SMS Siemag предкравательной горячей правки листа; 6) устройство ускоренного охлаждения с секциями высокого и низкого давления; 7) 9-ти роликовая листопрямительная машина SMS Siemag горячей

правки с усилием 4000 т.; 8) дисковый холодильник и участок замедленного охлаждения листов; 9) 9-ти роликовая листопрямительная машина SMS Siemag холодной правки с усилием 4000 т.; 10) выкаточный стан с выкатывателем; 11) установка ультразвукового контроля листов; 12) сварочные кромкообрезные ножницы и ножницы продольной резки листов; 13) дробильные ножницы поперечной резки листов; 14) шпатель.

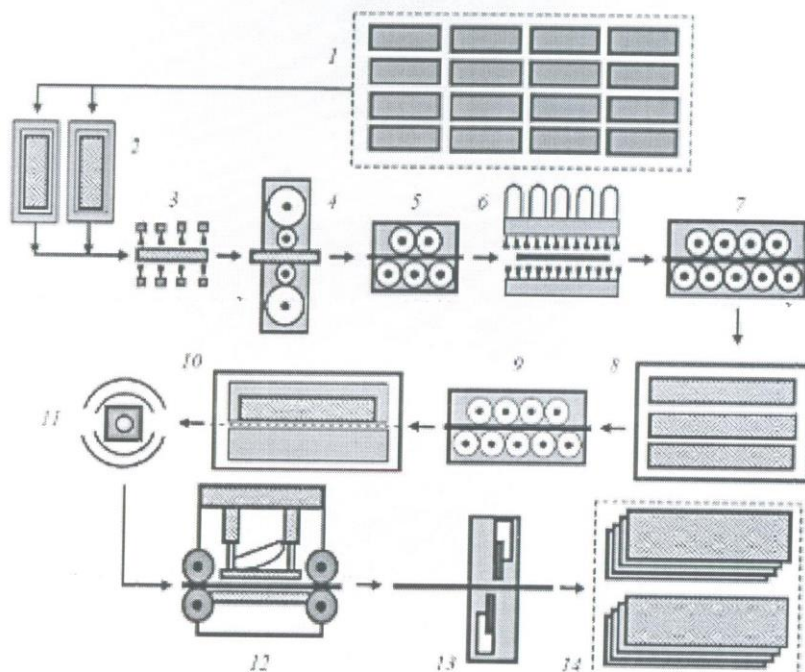


Рисунок 1. Состав оборудования и последовательность операций производства стального листа из слобов на МКС 5000

формы нейтральной поверхности стального листа при изгибе, расчет коэффициентов пружинения, остальных напряжений и критических давлений при различных дефектах и формах формовки листа рассматривались в [1-20].

2. Девятироликовая машина SMS Siemag для холодной правки стальных листов. Девятироликовая прокатная машина фирмы SMS Siemag (рис. 2) предназначена для холодной правки листа шириной 1500-4850 мм, толщиной 7-50 мм, длиной до 40 м, с пределом текучести металла до 1000 МПа при температуре листа до 150°. Максимальное усилие правки 4000 т.

Над верхней кассетой роликов установлены четыре шпандара накрывки, которые могут ее поднимать, опу-

скачивать и поворачивать. Нижние входные и выходные правильные ролики снабжены отдельными системами настройки их вертикального положения.

3. Правка листа на девятироликовой листопрямительной машине SMS Siemag. Пусть z – шаг между соседними правильными роликами; H – величина ободами средней поверхности стального листа на i -ом правильном ролике для заданной роликов положительным направлением ободами считается направлением вверх, для верхних роликов – вниз), h – толщина стального листа, R – радиус рабочих роликов, $R_i = R + h/2$; σ , ϵ , P , и Π – предел текучести, модуль Юнга и модуль упругости стали при растяжении и сжатии, ρ и $\rho_s = 1/\rho$ – радиусы кривизны и кривизны средней линии листа в точках касания листа с роликами, φ_i – углы точек касания листа и роликов ($i = 1 \dots 9$) (рис. 3).