

РЕЗЮМЕ

УДК 658.512

Михайлов М. И. Моделирование кинематической направляющей внутренней цилиндрической поверхности при обработке концевой фрезой

Разработана математическая модель кинематической направляющей внутренней цилиндрической поверхности при обработке концевой фрезой. Установлено, что при увеличении подачи в два раза максимальное расстояние между геометрической и кинематической направляющими обработанной поверхности возрастает в 2,8 раза. Определено, что шероховатость уменьшается в 1,25 раза при обработке четырьмя пластинами в сравнении с одной пластиной. Выявлено, что влияние отношения радиуса обрабатываемой поверхности к радиусу фрезы на максимальное расстояние между геометрической и кинематической направляющей зависит от соотношения угловой и линейной подач инструмента, которые, в свою очередь, зависят от радиуса r_1 .

Mikhailov M. I. Modeling of the Kinematic Directrix of Internal Cylindrical Surface during Machining with the End Mill

A mathematical model of the kinematic directrix of the internal cylindrical surface during machining with the end mill is developed. It is established that during the increase of feed rate twice maximum distance between geometrical and kinematic directrices of the surface machined is increased by 2.8 times. It is ascertained that roughness is reduced by 1.25 times during machining with four inserts as compared with one insert. It is found that the influence of the relation of the radius of the surface machined and the mill radius on the maximum distance between geometrical and kinematic directrices depends on the ratio of angular feed and linefeed of the tool which in their turn depend on radius r_1 .

УДК 658.512

Попов В. Б., Рехлицкий О. В. Формирование подсистемы «Инженерные расчеты» в системе Windchill PDMlink при разработке сельскохозяйственной уборочной техники

Для рационального проектирования и эффективного производства самоходных сельскохозяйственных машин выполняются десятки проектировочных, проверочных, прочностных и параметрических расчетов как машины в целом, так и отдельных ее агрегатов, сборочных единиц и деталей. Система Windchill PDMlink, в рамках которой функционирует подсистема «Инженерные расчеты», обеспечивает связь между расчетными модулями и предоставляет информационную поддержку для оперативного решения инженерных задач.

Popov V. B., Rekhlytsky O. V. The Formation of the Subsystem “Engineering Computation” in the System Windchill PDMlink during the Development of Agricultural Harvesting Machinery

For efficient designing and production of the self-propelled agricultural machines dozens of design, check-up, strength and parametric calculations are performed for the machine as a whole and also for its separate assemblies, assembly units and components. The Windchill PDMlink system within which the Engineering Computation subsystem is functioning provides communication between the design modules and provides information support for operative solution of engineering problems.

УДК 631.354:33

Никитин В. В., Попов В. Б. Рациональный выбор параметров днища наклонной камеры зерноуборочного комбайна при очесе

Перспективным направлением уборки зерновых колосовых и зернобобовых культур является очесывание растений на корню. Анализируется проблема снижения уровня

дробления свободного зерна рабочими органами молотилки. Представлена экспериментальная установка, имитирующая работу скребкового плавающего транспортера наклонной камеры зерноуборочного комбайна. На основе сформированных экспериментальных факторных математических моделей получены результаты лабораторного эксперимента по определению рациональных параметров днища (в том числе его длины) наклонной камеры зерноуборочного комбайна при работе с очесывающим адаптером.

Nikitin V. V., Popov V. B. Rational Choice of the Parameters of the Bottom of the Inclined Chamber of the Grain Combine during Combing

A promising trend of harvesting of spiked cereals and grain legumes is standing crop combing. The problem of reducing the degree of damage of the cleaned grain with operative parts of the grain thresher is analyzed. The experimental installation is presented simulating the operation of the floating scraper conveyor of the inclined chamber of the grain combine. Based on the experimental mathematical factor models formed the results of a laboratory experiment for the determination of efficient dimensions of the bottom (including its length) of the inclined chamber of the grain combine during the operation with a combing adapter are obtained.

УДК 548.232.4

Шабловский О. Н., Кроль Д. Г., Концевой И. А. Локально-неравновесные свойства фазовой границы высокоскоростной кристаллизации переохлажденного расплава. Часть 3. Корреляция «кривизна–скорость» на нестационарной линии роста

Получены аналитические выражения для нормальных производных температуры и теплового потока на нестационарной ФГ. Предвестниками появления боковой ветви дендрита служат следующие условия разрушения теплового поля: появление «звуковой» точки; остановка ФГ; наличие особенности в ускорении второго порядка. Установлено, что на фоне локальной неравновесности процесса роста наблюдается нелинейное взаимодействие тепловых и морфологических свойств ФГ. Обнаружены существенные количественные различия между режимами колебаний вблизи вершины дендрита и на конечном удалении от нее. Установлено, что система «расплав – кристалл» проявляет определенную стабильность по отношению к изменению режимов колебаний кривизны.

Shablovsky O. N., Kroll D. G., Kontsevoy I. A. Locally-Nonequilibrium Properties of the Phase Boundary at High-Speed Crystallization of an Overcooled Melt. Part 3. The Correlation “Curvature-Velocity” on the Non-Stationary Line of Growth

The analytical expressions are obtained for the normal derivatives of the temperature and the heat flux on the non-stationary phase boundary. The origination of a lateral branch of a dendrite is forecasted by the following premises of the heat field destruction: the emergence of a “sonic” point; the phase boundary halt; a singularity in the second-order acceleration. It is established that the locally non-equilibrium growth is accompanied by the nonlinear interaction of the thermal and morphologic properties of the phase boundary. There is essential quantitative difference between oscillations at the dendrite top and in the distant region. The system “melt-crystal” displays a certain stability with respect to changes in curvature oscillations.

УДК 547.458.61

Павленок А. В., Давыдова О. В., Дробышевская Н. Е., Подденежный Е. Н., Бойко А. А., Шаповалов В. М. Получение и свойства биоразлагаемых композиционных материалов на основе поливинилового спирта и крахмала

Использование биоразлагаемой упаковки представляется вероятным решением для проблем сбора и хранения твердых отходов. Крахмал является подходящим исходным материалом для создания упаковки вследствие его биоразлагаемости, доступности и относительно низкой стоимости. Однако по сравнению с большинством синтетических полимеров плохие механические свойства и гидрофильная природа крахмала препятст-

вуют его применению в широком масштабе. По этой причине для применения в упаковке изучаются смеси крахмала с другими биоразлагаемыми материалами, например с поливиниловым спиртом (ПВС). Поливиниловый спирт является синтетическим полимером, он не токсичен, гибок, растворим в воде и подвержен биоразложению. Он также обладает отличными механическими и барьерными свойствами и совместим с крахмалом. Однако ПВС достаточно дорогой материал, поэтому потенциальным решением проблемы стоимости упаковки и повышения ее биоразлагаемости является получение композитов с более дешевыми наполнителями, такими как крахмал и целлюлоза. В данной статье представлены методы получения и свойства полностью биоразлагаемых композитов системы «ПВС – крахмал».

Pavlenok A. V., Davydova O. V., Drobyshevskaya N. E., Poddenezhny E. N., Boika A. A., Shapovalov V. M. The Preparation and the Properties of Biodegradable Composite Materials Based on Polyvinyl Alcohol and Starch

The use of biodegradable packaging is considered as a possible solution for solid waste accumulation and storage problems. Starch is a suitable source material for packaging because of its biodegradability, ready availability, and relatively low cost. However, compared with most synthetic polymers, the poor mechanical properties and hydrophilic nature of starch prevent from its use in widespread applications. For this reason, blends of starch with other biodegradable materials are investigated for packaging applications, i.e. polyvinyl alcohol (PVA). PVA is a synthetic polymer, non-toxic, flexible, soluble in water and biodegradable. PVA also exhibits excellent mechanical and barrier properties and is compatible with the starch. But PVA is rather high-cost material, hence, a potential solution to reduce the cost of packaging and to enhance the biodegradation lies in preparing of composites with cheaper fillers, such as starch and cellulose. In this paper, the methods of preparation and the properties of “PVA-starch” system completely biodegradable composites are presented.

УДК 539.6:621.926

Злотников И. И., Хило П. А. Роль молекулярных сил при диспергировании материалов с использованием технологических жидкостей

На основе электромагнитной теории молекулярных сил исследовано поведение технологической жидкости в микротрещине, образующейся при механическом разрушении твердого тела. Установлено, что сила взаимодействия поверхностей микротрещины, зависит от соотношения между диэлектрическими и оптическими характеристиками твердого тела и жидкости; получено аналитическое выражение для расчета этой силы. Показана применимость предложенной формулы для прогнозирования эффективности применения конкретных жидкостей при диспергировании минеральных веществ.

Zlotnikov I. I., Khilo P. A. The Role of Molecular Forces in Materials Dispersion with the Use of Process Liquids

Based on electromagnetic theory of molecular forces the behaviour of the process liquid in a microcrack originating during the mechanical failure of the solid body is studied. It is established that the force of interaction of the microcrack surfaces depends on the relation between dielectric and optical characteristics of the solid body and the liquid. An analytic expression is obtained for calculating this force. The applicability of the formula suggested for forecasting the efficiency of applying specific liquids during the dispersion of mineral substances is shown.

УДК 622.276.1

Тишков А. А., Лымарь И. В., Ходьков Е. Н., Цагельник А. А., Трус М. В. Исследования деформационных процессов в горных породах в условиях изменения напряженно-деформированного состояния среды

В институте БелНИПИнефть проводились лабораторные испытания кернового материала различных месторождений Припятского прогиба на предмет влияния деформа-

ционных процессов, проявляющихся при снижении пластового давления в нефтяных залежах. Результаты исследований показали значительное ухудшение фильтрационно-емкостных характеристик горных пород под действием изменения напряженно-деформированного состояния среды вследствие снижения пластового давления.

Tishkov A. A., Lyamar I. V., Hodkov E. N., Cagelnik A. A., Trus M. V. The Study of the Deformation Processes in the Mountain Rock in the Conditions of Changes in the Stress and Strained State of the Medium

Laboratory testing of core material of various deposits of Pripyat Trough were conducted at BelNIPIneft Institute for studying the influence of deformation processes which show themselves during the reduction of reservoir pressure in oil deposits. The results of the study showed a considerable deterioration of filter-capacitive characteristics of the rock under the action of the change of the stressed and strained state of the medium due to the reduction of reservoir pressure.

УДК 669.13.018

Новиков А. А., Дробышевский П. С., Тюрин С. А., Чумак Д. С. Механические и эксплуатационные свойства высокопрочного чугуна марки ВЧТГ

Представлены результаты исследований по специальному высокопрочному чугуну марки ВЧТГ. Показано, что чугун ВЧТГ обладает комплексом высоких механических (прочность, пластичность, твердость, трещиностойкость) и служебных (сопротивление механической и контактной усталости, износостойкость) свойств.

Novikov A. A., Drobyshevsky P. S., Turin S. A., Chumak D. S. Mechanical and Service Properties of High-Strength Cast Iron of VCHTG Brand

The results of the study of the special cast iron of VCHTG brand are presented. It is shown that the VCHTG cast iron has a complex of high mechanical properties (strength, ductility, hardness, crack resistance) and service properties (mechanical fatigue resistance, rolling fatigue resistance, wear resistance).

УДК 621.396

Ерофеев В. Т., Комнатный Д. В., Комракова Е. В. Расчет электростатической индукции зарядов в многоэлектродной модели системы молниезащиты методом теорем сложения

Разработан метод расчета зарядов, индуцированных на тонком стержне и сферическом экране системы молниезащиты во время лидерной стадии развития разряда молнии. Расчет произведен путем постановки краевой задачи расчета электростатического поля и ее решения методом теорем сложения. Для вычисления наведенных электрических зарядов получена совокупность интегрального уравнения первого рода и бесконечной системы алгебраических уравнений. Она была решена методами последовательных приближений и саморегуляризации. Результаты расчетов показывают, что решение системы соответствует физическим соображениям о распределении заряда. Метод теорем сложения может найти широкое применение для решения задач молниезащиты.

Yerofeyenko V. T., Komnatny D. V., Komrakova E. V. Calculation of Electrostatic Induction of Charges in a Multielectrode Model of the System of Lighting Protection by the Method of Addition Theorems

The method of calculation of the charges induced on a thin rod and a spherical shield of the system of lighting protection system during the leader stage of the lighting discharge development is developed. The calculation is provided by the formulation of a boundary problem of the calculation of electrostatic field and its solution by the methods of addition theorems. For the calculation of induced electric charges a totality of an integral equation of the first kind

and an infinite system of algebraic equations is obtained. It is solved by the methods of progressive approximations and self-regularization. The results of the calculation show that the solution of the system conforms with physical considerations about the charge distribution. The method of addition theorems can be used for a wide range of applications for the solution of lightning protection problems.

УДК 630*8:334.2

Каштелян Т. В. Институциональные аспекты инновационного развития лесного сектора Беларуси: выбор организационных форм

Рассмотрены институциональные аспекты организационных форм экономики лесного сектора Беларуси. Выделены атрибутивный и поведенческий уровни институциональных преобразований. Выдвигается идея о необходимости выбора организационных форм доверия между партнерами и развитости социальной сети. На основе зарубежного опыта в качестве экономических феноменов интерпретируются сферы технологий, инноваций и коммерции (маркетинга, логистики), позволяющие координировать лесопользование рыночным способом, инициировать инновационное предпринимательство. В целях осуществления инновационного поворота в экономике обоснована наполняемость лесного сектора экономическими институтами: управления эндогенными (между лесным хозяйством и лесной промышленностью) транзакциями, аналитических, информационно-сетевых коммуникаций.

Kashtelyan T. V. Institutional Aspects of Innovation Development of the Forest Based Sector of Belarus: Selection of Organizational Forms

The institutional aspects of organizational forms of the economy of Belarus forest based sector are considered. The attributive and behavioral levels of institutional transformations are singled out. The idea of the necessity of selecting organizational forms of confidence between the partners and the development level of social network is advanced. Based on foreign experience the spheres of technologies, innovation and commerce (marketing, logistics) are interpreted as economic phenomena enabling to coordinate forest management by the market method, initiate innovation entrepreneurship. In order to implement the innovation turnaround in the economy the content of economic institutions in the sector is justified: management of endogenous transactions (between forestry and timber industries), analytical, information network communications.

УДК 334.75

Волкова Ю. А. Методический подход к оценке эффективности интеграции промышленных предприятий в Республике Беларусь

Представлен авторский методический подход к ретроспективной оценке эффективности интеграции промышленных предприятий в Республике Беларусь, учитывающий особенности ведения хозяйственной деятельности в современных условиях национальной экономики, и результаты его апробации на материалах холдинга «Гомсельмаш». Разработанный методический подход включает алгоритм ретроспективной оценки эффективности, определяющий последовательность действий по анализу и оценке результатов интеграции, методику оценки эффективности интеграции промышленных предприятий, в основу которой положен принцип детерминированности показателей оценки эффективности иерархической последовательностью их взаимосвязи с критериями эффективности интеграции и целями интеграции, методический инструментарий анализа и оценки эффективности результатов интеграции промышленных предприятий, включающий набор расчетных формул частных, обобщающих и интегральных показателей эффективности интеграции; критерии оценки эффективности и целесообразности инте-

грации, определяемые степенью достижения поставленных целей интеграции; рекомендации по применению разработанной методики.

Volkova Y. A. Methodic Approach to the Evaluation of the Efficiency of Integration of Industrial Enterprises in the Republic of Belarus

The author's methodic approach to the retrospective evaluation of the efficiency of integration of industrial enterprises in the Republic of Belarus is presented in the paper, taking into account specific features of providing economic activity in the present-day conditions of national economy and also the results of its testing based on the data of Gomselmash Holding. Methodic approach developed includes the algorithm of retrospective efficiency evaluation determining the sequence of operations for the analysis and evaluation of integration results, the methods of evaluation of industrial enterprise integration efficiency, based on the principle of determinacy of the indices of the efficiency evaluation by hierarchical sequence of their interrelation with the criteria of integration efficiency and the objectives of integration, methodic tools for the analysis and evaluation of the results of industrial enterprise integration including a set of design formulas of partial, overall and integral indices of the efficiency of integration; the criteria of evaluation of the efficiency and practicability of integration determined by the formulated integration goals achievement; the guidelines on the application of the methods developed.

УДК 332.1:338.439

Винник О. Г. Комплекс мер по снижению аграрных рисков в условиях развития межгосударственной интеграции

Выполнен сравнительный анализ уровня самообеспеченности основными продуктами питания государств-участников ЕАЭС. Выявлены рискообразующие факторы в аграрной сфере и потенциальные угрозы продовольственной безопасности. Обоснована значимость производственных и финансовых аграрных рисков для целей производства необходимого количества сельскохозяйственного сырья и продовольствия в Республике Беларусь. Предложен комплекс мероприятий по снижению уровня аграрных рисков, реализация которых будет способствовать обеспечению необходимых параметров продовольственной безопасности.

Vinnik O. G. The Set of Measures on the Reduction of Agrarian Risks in the Conditions of Interstate Integration

A comparative analysis of the level of self-provision with essential foods of the countries of Eurasian Economic Union is carried. Risk factors in the agrarian sphere and potential threats for the food security are revealed. The significance of production and financial agrarian risks for the purposes of producing necessary quantity of agricultural raw materials and food in the Republic of Belarus is justified. The set of measures for reducing the level of agrarian risks is proposed, the implementation of which will facilitate providing necessary parameters of food security.

УДК 631.354.2:339.137

Шантыко А. С., Федорович С. А., Липская В. К. Опыт повышения конкурентоспособности массового белорусского зерноуборочного комбайна

В настоящее время своевременную и качественную уборку невозможно представить без надежных производительных зерноуборочных комбайнов. Учитывая это, в последние десятилетия в Республике Беларусь отмечалось стремительное развитие сельскохозяйственного машиностроения, что позволило практически в полной мере обеспечивать необходимой техникой агропромышленный комплекс страны, а также значительную часть машин реализовывать за рубежом. В научной статье отражены основные модели зерноуборочных комбайнов, выпускаемых ОАО «Гомсельмаш», а также технические

характеристики машины, выступающей массовой белорусской как для Республики Беларусь, так и для основного потребителя – Российской Федерации. В 2014–2016 гг. была проведена ее глубокая модернизация, в результате чего в 2016 г. на серию поставлен комбайн КЗС-1218А-1. В статье представлены основные изменения, внесенные в его конструкцию по сравнению с КЗС-1218, позволившие повысить технический уровень массового белорусского зерноуборочного комбайна, сделав его еще более привлекательным для потребителей и конкурентоспособным на основных рынках сбыта.

Shantyko A. S., Fedorovich S. A., Lipskaya V. K. Improvement of the Engineering Performance Standard and Competitiveness of the Belarusian Mass Produced Grain Harvester

Nowadays it is impossible to imagine up-to-date and high quality harvesting without reliable and efficient grain harvesters. In view of this in the last decades a rapid development of agricultural machine building has been observed in the Republic of Belarus. This enabled to supply practically in full the agro-industrial complex of the country with the necessary machinery and also to sell a considerable part of machinery abroad. The main models of the grain harvesters produced by JSC “Gomselmash” are presented in the paper as well as the main specifications of the machine are given which is regarded as the mass produced Belarusian model for the Republic of Belarus as well as for the main customer i.e. the Russian Federation. During the period of 2014–2016 its profound modernization had been carried which resulted in launching a series production of KZS-1218A-1 harvester. The main modifications introduced in its design as compared with KZS-1218 model are specified in the paper which enabled to improve the performance of the mass produced Belarusian grain harvester, having made it more attractive to the customers and competitive on the main product markets.