

УДК 629.114.2-182.8

Попов В. Б., Воробьев А. А. Расчет выходных параметров подъемно-навесного устройства трактора «Беларус 1523»

Предложено формализованное описание процесса перевода подъемно-навесным устройством трактора «Беларус 1523» навесного рабочего орудия в транспортное положение. Разработана методика формирования функциональной математической модели подъемно-навесного устройства колесного трактора «Беларус 1523», состоящей из ФММ гидропривода и ФММ механизма навески. По результатам анализа структуры подъемно-навесного устройства и на основе эквивалентной динамической схемы гидропривода и плоского аналога механизма навески получено описание процесса подъема рабочего орудия. В результате выполнен расчет выходных параметров ПНУ при агрегатировании трактора с навесным кормоуборочным комбайном «Полесье-3000». Результаты расчета передаточных чисел механизма навески ПНУ трактора «Беларус 1523», выполненные при помощи ФММ совпадают с графоаналитическим расчетом, косвенно подтверждая адекватность сформированной ФММ. Получено аналитическое выражение для определения грузоподъемности ПНУ, обосновывающее, в частности, возможность агрегатирования трактора «Беларус 1523» с навесным кормоуборочным комбайном «Полесье-3000».

Popov V. B., Vorobiev A. A. The Calculation of Output Parameters of Three-Point Lifting Device of «Belarus 1523» Tractor

A formalized description of the process of positioning a mounted implement into transport position by the «Belarus 1523» tractor three point lifting device. The methods of forming a functional mathematic model of the three point lifting device of the wheel tractor «Belarus 1523» including hydraulic drive functional mathematic model and linkage mechanism functional mathematic model are developed. According to the analysis data of the three point lifting device structure and based on equivalent dynamic diagram of hydraulic drive and two-dimensional analogue of the linkage mechanism the description of the process of lifting of the mounted implement has been made. As a result the analysis of output parameters of three point lifting device has been conducted when designing tractor as a unit with mounted combine harvester «Polesiye-3000». The results of the calculation of ratios of the linkage mechanism of the three-point lifting device of «Belarus 1523» tractor made with functional mathematic model agree with graphic-analytical design indirectly confirming the adequacy of the functional mathematic model formed. Analytical expression is obtained for determining the rated load capacity of the three point lifting device validating specifically the possibility of unitizing «Belarus 1523» tractor with mounted combine harvester «Polesiye-3000».

УДК 548.24

Остриков О. М. Дислокационная мезоскопическая модель полисинтетического двойника

Предложена дислокационная модель полисинтетического двойника. Установлено, что в полисинтетическом двойнике напряжения имеют наибольшее значение у двойниковых границ и внутри двойников. В пространстве между двойниками напряжения скомпенсированы. Дислокации и примесные атомы притягиваются к двойниковым границам. При этом полисинтетический двойник сортирует дислокации и примесные атомы, располагая в различных областях разноименные дислокации и примесные атомы с большим или меньшим радиусом по отношению радиусу атомов матрицы. Последнее дало основание теоретически показать возможность синтеза слоистых материалов на основе явления полисинтетического двойникования.

Ostrikov O. M. Dislocation Mesoscopic Model of a Polysynthetic Twin

The dislocation model of the polysynthetic twin is proposed. It is established that for polysynthetic twins the stresses have the greatest values near twin boundaries and inside the twins. In the space between the twins the stresses are compensated. Dislocations and foreign atoms are attracted to the twin boundaries. Here the polysynthetic twin provides sorting of dislocations and foreign atoms placing unlike dislocations and foreign atoms with larger or smaller radii as compared with the radius of matrix atoms in different areas. This enabled to theoretically show the possibility of laminated material synthesis on the basis of the phenomenon of polysynthetic twinning.

УДК 621.762

Бобарикин Ю. Л., Иноземцева Н. В., Базилеева Н. И. Исследование активации поверхности металлического основания при его плакировании порошковыми покрытиями

Экспериментально на наноуровне подтверждено, что активация поверхности металлической основы при ее плакировании металлическим покрытием осуществляется в активных центрах, находящихся в местах выхода дислокаций к поверхности основы, где образуются локальные зоны соединения поверхности основы с покрытием; подтверждена практическая возможность использования формулы для определения длительности активации поверхности.

Bobarykin Y. L., Inozemtseva N. V., Basileeva N. I. The Study of Metal Base Surface Activation in Cladding the Base with Powder Coats

It is confirmed experimentally at the nano level that the metal base surface activation during its cladding with metal coat is provided in active centers, e.g. in the places of dislocation coming out to the base surface, where local zones of the junction of the base with the coat are formed. Practical possibility of using the formula for defining surface activation period is also confirmed.

УДК 621.643.053

Рабцевич А. В., Мацулевич О. В. Новые возможности метода динамического индентирования в приборе Импульс-2М

Приведено описание динамического прибора Импульс-2М, предназначенного для неразрушающего определения твердости металлических изделий и предела прочности изделий из сталей перлитного класса. Рассмотрены дополнительные возможности прибора, связанные с новым принципом получения и обработки первичной информации. Использование встроенного карманного персонального компьютера позволило реализовать автоматическую отстройку от влияния шероховатости поверхности и вариации предупредительной скорости индентора на результаты измерения и существенно уменьшить влияние недостаточной жесткости контролируемого изделия. Результатом данных методик отстройки стала возможность контроля произвольно ориентированных в пространстве поверхностей с шероховатостью Ra до 4–5 мкм при минимальной толщине стенки контролируемого изделия 5–6 мм.

Rabtsevich A. V., Matsulevich O. V. Novel Features of Dynamic Indentation Method with Impulse-2M Instrument

The description of the dynamic instrument Impulse-2M designed for non-destructive determining the hardness of metal products and ultimate strength of steel products of pearlite class is presented. Additional features of the instrument are considered connected with the principle of obtaining and processing information. The use of a built-in pocket size personal computer enabled to implement automatic correction for the influence of surface roughness and variation of initial velocity of the indenter on the results of measuring and to considerably

reduce the influence of insufficient hardness of the part under test. The methods of correction considered enabled testing of arbitrarily space oriented surfaces with roughness Ra of up to 4–5 µm with minimum wall thickness of 5–6 mm of the part under test.

УДК 621.937

Киселев М. Г., Новиков А. А., Капорин А. Н., Степаненко Д. А. Экспериментальная оценка влияния жидкостной прослойки на величину сил, действующих при внедрении жесткого индентора в пластичное основание и его последующем извлечении

Исследованы закономерности внедрения жесткого индентора в пластичный материал при наличии жидкой среды и без неё. Выполнена оценка прочности закрепления индентора при различных направлениях его последующего извлечения. Установлено, что для сферического индентора усилие внедрения возрастает пропорционально глубине внедрения. Усилие извлечения также линейно возрастает с увеличением глубины внедрения. Наличие жидкой фазы оказывает существенное влияние на усилие извлечения. Это может быть объяснено адгезионным взаимодействием между поверхностью индентора и материалом подложки.

Kiselev M. G., Novikov A. A., Kaporin A. N., Stepanenko D. A. Experimental Evaluating the Influence of Liquid Interlayer on the Values of Forces Acting during Penetration and Extraction of a Rigid Indenter into and out of a Plastic Base

The regularities of penetration of the indenter into a plastic material with or without liquid medium are studied. The evaluation of indenter fixation strength for different directions of its subsequent extraction has been provided. It has been established that for a sphere indenter the penetration force increases proportionately to the penetration depth. The force of extraction also increases linearly with the penetration depth. Liquid phase availability has considerable effect on the force of extraction. It can be explained by adhesion interaction between the indenter surface and base material.

УДК 621.891:539.3

Комраков В. В. К вопросу об определении интенсивности износа материалов зубчатых колес

Рассмотрена новая методика экспериментального определения интенсивности изнашивания материалов зубчатых колес на стандартных машинах трения. Использование роликов с бочкообразной образующей позволило существенно повысить точность определения величины износа контактирующих поверхностей роликов. Рассмотрен пример определения интенсивности изнашивания при качении роликов с проскальзыванием. Получена зависимость интенсивности изнашивания материалов роликов от контактного давления и относительного проскальзывания, возникающих на площадке контакта, которая может быть использована при расчете трибосопряжений элементов высших кинематических пар с учетом износа.

Komrakov V. V. On the Determination of Wear Rate of Gear Materials

Novel methods of experimental determining wear rate of gear materials in standard friction machines are considered. The use of rollers with barrel-type generatrix enabled to considerably increase the accuracy of determining wear rate of contact surfaces of the rollers. The example of determining wear rate during roller rolling with slipping is considered. The dependence of wear rate for roller materials on contact pressure and relative slipping occurring on a contact area is obtained which can be used in the calculation of tribo conjugations of the elements of higher kinematic pairs allowing for wear.

УДК 621.785.545:669.018

Гордиенко А. И., Ивашко В. В., Вегера И. И. Разработка и применение функционально-градиентных материалов

Представлены результаты исследований по возможности применения скоростных методов термообработки для упрочнения высокопрочных легированных сталей. В результате исследований установлены режимы нагрева и охлаждения, обеспечивающие эффективное упрочнение заготовок при сохранении удовлетворительных пластических характеристик. По результатам исследований разработаны принципиально новые технологические процессы поверхностного упрочнения, включающие химико-термическую обработку и высокочастотный нагрев поверхности и обеспечивающие получение функционально-градиентных материалов с повышенным уровнем эксплуатационных характеристик.

Gordienko A. I., Ivashko V. V., Vegeera I. I. Development and Application of Functional Gradient Materials

The data on analysis of the application of high speed method of thermal treatment for hardening high-strength alloyed steels are presented. The conditions of heating and quenching ensuring efficient blanks hardening have been established enabling to maintain tolerable plastic characteristics. Using the research data obtained fundamentally novel technological processes of surface hardening are developed, including chemical-thermal treatment and high-frequency surface heating and enabling to obtain functional-gradient materials with improved operational characteristics.

УДК 62-82-112.6(083.13)

Пинчук В. В. Обобщенные модели гидроблоков управления

Создание структурированного процесса проектирования гидроблоков управления позволит свести к минимуму материальные и временные затраты на проектирование, подготовку и постановку на производство гидроприводов различных машин.

Изложена методика разработки структурной схемы соединений элементов, являющейся обобщенной моделью оптимизированного по параметрам гидроблока управления.

Pinchouk V. V. Generalized Models of Control Hydro Blocks

The creation of structured process of control hydro blocks designing will allow to minimize material inputs and time for design, preconditioning and putting into operation hydraulic drives of various machines.

The methods of developing a block diagram of element connection is presented, being the generalized model of parameter optimized control hydro block.

УДК 62-82-112.6(083.13)

Пинчук В. В. Синтез элементарных схем гидроприводов машин на основе соединительно-монтажного модуля

Синтез гидравлических схем соединительно-монтажного модуля существенно упрощает задачу агрегатно-модульного конструирования гидроблоков управления. Вместе с тем отсутствие методических приемов конструирования гидроблоков управления существенно снижает потенциальные возможности этого перспективного направления.

Рассмотрен способ преобразования элементарных схем в схему соединений элементов с использованием общих мультиграфов.

Pinchouk V. V. Synthesis of Elementary Circuits of Machine Hydraulic Drives Based on Connection-Mounting Unit

The synthesis of hydraulic circuits of the connection-mounting unit considerably simplifies the problem of unit type design of control hydro blocks. At the same time the absence of

techniques of designing control hydro blocks considerably reduces potential of this promising trend.

The method of transforming elementary circuits into an element connection diagram using common multigraphs is considered.

УДК 621.317.7

Чубриков Л. Г. Многофункциональный измерительный прибор (узлы измерения частоты, фазы, коэффициента мощности ($\cos \varphi$), мощности)

Рассмотрены электрические схемы узлов измерения частоты, фазы, коэффициента мощности ($\cos \varphi$), мощности и описана их работа. Приведены результаты экспериментальной проверки работоспособности указанных выше узлов в макетном исполнении, их градуировочные характеристики. Приведена блок-схема перемножителей для определения мощности по известной формуле, собранных на преобразовательных блоках, описанных в статье «Преобразовательные блоки», опубликованной в журнале «Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого».

Choubricov L. G. Multi-Purpose Measuring Instrument (Measuring Units for Frequency, Phase, Power Factor ($\cos \varphi$), Power)

Electric circuits of the units for measuring frequency, phase, power factor ($\cos \varphi$), power are considered with the description of their operation. The data on experimental examination of the efficiency of the above units in a model modification and their calibration characteristics are presented. Block diagram of multipliers to determine power by a known formula is presented, recorded on the converting units described in the paper «Converting Units» published in «Vestnik» periodical of the P. O. Sukhoi state technical university of Gomel.

УДК 62-83:621.313.333

Луковников В. И., Рудченко Ю. А., Селиверстов Г. И. Критический сравнительный анализ методов исследования электромеханических автоколебательных систем

Проведен сравнительный анализ различных методов исследования автоколебательных систем (Пуанкаре, Ван-дер-Поля, гармонического баланса и авторов) с целью выявить их особенности, достоинства и недостатки, а также область их применения.

Loukovnicov V. I., Roudchenko Y. A., Seliverstov G. I. Critical Comparative Analysis of the Methods of Electro Mechanical Self-Oscillating Systems Studying

Comparative analysis of different methods of studying self-oscillating systems (Poincaré, Van der Pol B., harmonic balance and the authors') is presented to reveal their specific features, advantages and disadvantages and also the fields of their application.

УДК 519.673

Кузьминский Ю. Г., Вьюн В. И., Костюченко А. А. Методы и средства контроля энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти в реальном масштабе времени. Часть 1. Линейные параметры

Приведено описание применяемых программных средств контроля параметров энергоэффективности технологического процесса трубопроводного транспорта нефти в РУП «Гомельтранснефть Дружба» в реальном масштабе времени на линейной части нефтепроводов и результаты анализа текущего состояния энергоэффективности. Приведены результаты применения противотурбулентных присадок.

Сформулированы основные задачи службы контроля энергоэффективности, создание которой актуально, а также требования к её методическому и техническому оснащению.

Kouzminski Y. G., Vyoun V. I., Kostyouchenko A. A. Methods and Means for Energy Efficiency Control of Oil Pipeline Transport in Real Time. Part 1. Line Parameters

The description of software used for controlling energy efficiency parameters of the technological process of oil pipeline transport at the Republican Unitary Enterprise «Gomeltransneft Drouzhba» in real time on a line part of the pipeline is presented. The data on current energy efficiency analysis are also shown. The results of anti turbulence additives application are presented.

Major objectives of energy efficiency control service are formulated, which creation is urgent and also methodic and equipment requirements are defined.

УДК 519.673

Кузьминский Ю. Г., Вьюн В. И., Костюченко А. А. Методы и средства контроля энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти в реальном масштабе времени. Часть 2. Станционные и системные параметры

Приведено описание применяемых программных средств контроля параметров энергоэффективности технологического процесса трубопроводного транспорта нефти в РУП «Гомельтранснефть Дружба» в реальном масштабе времени на станционной части нефтепроводов и результаты анализа текущего состояния энергоэффективности. Приведены методы оценки тепловых потерь в насосах, которые позволяют частично отнести эти потери электроэнергии к полезному её использованию, зазоров щелевых уплотнений в насосах, прогноза энергопотребления на участке нефтепровода.

Предложены пути развития инструментальных средств контроля энергоэффективности.

Kouzminski Y. G., Vyoun V. I., Kostyouchenko A. A. Methods and Means for Energy Efficiency Control of Oil Pipeline Transport in Real Time. Part 2. Station and System Parameters

The description of software used for controlling energy efficiency parameters of the technological process of oil pipeline transport at the Republican Unitary Enterprise «Gomeltransneft Drouzhba» in real time on a station part of the pipeline is presented. The data on current energy efficiency analysis are also shown. The following methods are considered: estimation of heat losses in pumps enabling to partially relate these electric power losses to useful utilization, clearances of slot seals in pumps, prediction of energy consumption on the oil line sector.

The ways of developing energy efficiency control hardware are proposed.

УДК 621.311

Колесник Ю. Н., Иванейчик А. В. Оценка эффективности энергосбережения за счёт внедрения энергосберегающих источников света в рыночных условиях функционирования

Рассмотрена эффективность энергосбережения за счёт замены ламп накаливания на энергосберегающие люминесцентные источники света. На основе современных методов оценки эффективности, основанных на концепции дисконтирования денежных потоков, разработаны технико-экономическая модель, программа для ПЭВМ и номограммы, позволяющие оценивать эффективность использования энергосберегающих источников света. При этом учитываются потребляемая мощность, сроки службы и режим работы источников света, с одной стороны, цены на источники света и на электроэнергию, ставки банка и процент инфляции – с другой.

Kolesnik Y. N., Ivaneychik A. V. Evaluating Energy Saving Efficiency due to Introducing Energy Saving Sources of Light in the Market Conditions of Operation

Energy saving efficiency due to replacement of incandescent lamps with energy saving luminescent sources of light is considered. On the basis of up-to-date methods of energy efficiency evaluation based on the concept of discounting flows of funds a technico economic

model has been developed and also computer software and nomograms enabling to evaluate the efficiency of energy saving sources of light. In this connection power requirements, service life and the operation conditions for the sources of light are taken into an account as well as prices for the sources of light, electric energy costs, bank rates and inflation rates.