

УДК 621.9.06-529-8

Литвин А. В. Конструкторско-технологическое обеспечение точности зажима деталей

Предложен расчет зажимного патрона аналитическим методом и методом конечных элементов. Описан совершенный анализ состояния кулачка зажимного патрона.

Litvin A. V. Design and Technological Means of Providing Accuracy of Parts Clamping

A chuck analysis is proposed using analytical and CAD system methods and also an improved analysis of a chuck jaw condition is presented.

УДК 621:787

Довгалева А. М., Сухоцкий С. А., Свирепа Д. М., Рыжанков Д. М. Двухрядные магнитно-динамические инструменты

Приведены сведения о конструкциях двухрядных магнитно-динамических инструментов для упрочнения наружных и внутренних поверхностей вращения, плоских поверхностей деталей машин, а также экспериментальные зависимости шероховатости обработанной поверхности по параметру Ra от подачи и скорости вращения инструмента. Результаты работы могут быть полезны инженерно-техническим работникам, специализирующимся на проектировании операций отделочно-упрочняющей обработки.

Dovgalev A. M., Sukhotskii S. A., Svirepa D. M., Ryzhankov D. M. Two-Row Magnetodynamic Tools

The information on the design of two-row magnetodynamic tools is presented in the paper that are intended for hardening outer and inner surfaces of revolution and flat surfaces of machine parts and also experimental relations of the roughness of a worked surface and the tool feed and the speed of rotation as to Ra parameter are given. The data obtained can be of use for technical staff specializing in working out finishing-and-hardening operations.

УДК 629.463.001.18

Гурский Е. П. Оценка эксплуатационной надежности грузовых вагонов и выбор протяженности гарантийного участка

Показана необходимость совершенствования организации технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, связанная в первую очередь со снижением эксплуатационной надежности подвижного состава на гарантийных участках, которая в свою очередь связана со старением вагонного парка. На основании статистических данных о работе гарантийного участка определены и исследованы показатели эксплуатационной надежности, а также рассчитана оптимальная длина участка по условию надежности рассматриваемых узлов вагона. При расчете длины гарантийного участка применен вероятностный подход: выполнен подбор закона распределения случайной величины «наработка на отказ» и получены ее расчетные значения для заданного уровня доверительной вероятности. Проведение исследований по каждому гарантийному участку полигона Белорусской железной дороги позволят классифицировать участки с учетом возможных экономических потерь от отказов вагонов на них, а также усовершенствовать территориальную схему размещения пунктов технического обслуживания и тем самым повысить эксплуатационную надежность грузовых вагонов на гарантийных участках.

Gourskii E. P. The Evaluation of Operational Reliability of Freight Cars

The necessity of improving the organization of maintenance and repair of freight cars is shown connected first of all with the reduction of operational reliability of rolling stock on controlled areas which in its turn is connected with car fleet ageing. Based on statistical data on

the operation of controlled areas the indices of operational reliability are defined and studied and also optimum length of the controlled area is calculated as per the condition of the reliability of the car units under consideration. When calculating the length of a controlled area a probabilistic approach has been applied: the selection of the distribution law for random variable «mean time between failures» has been provided and its design values for a preset level of confidence coefficient have been obtained. The study of each controlled area of Belarus Railroad training ground enables to classify the areas allowing for possible economic losses due to car failures on those areas and also to improve territory plan of maintenance point location and in this way to improve operational reliability of freight cars on controlled areas.

УДК 621.74:669.131.7

Карпенко В. М., Филипенко Е. В. Разработка автоматизированной системы управления свойствами формовочной смеси на основе регулирования ее состава

Формовочная смесь в общем виде – это комплекс материалов, подобранных в определенном соотношении в соответствии с требуемыми параметрами свойств. Содержание всех компонентов, входящих в состав смеси, должно поддерживаться в определенных пределах. Для формирования корректирующего воздействия в процессе смесеприготовления возникает необходимость разработки эмпирических моделей формовочной смеси, отражающих связь реологических свойств с компонентами смеси, а также на базе полученных моделей разработать рекомендации по корректировке состава формовочной смеси. Таким образом, поддержание свойств формовочной смеси на уровне, обеспечивающем оптимальные свойства, позволит повысить качество изготавливаемых отливок.

Karpenko V. M., Filipenko E. V. Developing Automated System of Controlling the Properties of Forming Mix Based on Controlling Its Composition

The forming mix in general is a complex of materials selected in a specified proportion in accordance with required properties. The proportion of the components constituting the mix should be maintained within certain limits. To ensure correcting action in the process of making a mix the necessity appears to develop empirical models of the forming mix reflecting the relation of rheological properties and the mix components and to work out recommendations on forming mix composition correction using these models. Thus maintaining the properties of the forming mix at the level ensuring optimum properties enables to improve the quality of castings produced.

УДК 621.777:621.79

Бобарикин Ю. Л., Буренков В. Ф. Напряженное состояние очага деформации при плакировании прошивкой

Приведено обоснование необходимости анализа напряженного состояния очага деформации при плакировании прошивкой. В результате совместного решения уравнения равновесия и условия пластичности элементарного объема очага деформации получены зависимости для определения главных напряжений в очаге деформации, характеризующих его напряженное состояние. Методом экспериментальной проверки доказана адекватность полученных зависимостей.

Bobarikin Y. L., Burenkov V. F. Stressed State of a Strain Area during Piercing Cladding

The validation of the necessity of analyzing the stressed state of the strain area during piercing cladding is presented. Using simultaneous solution of equilibrium equation and ductility condition for volume unit of the strain area the relations have been obtained for determining major stresses in the strain area characterizing its stressed state. Employing the method of experimental testing the adequacy of the relations obtained has been proved.

УДК 621.9.025.013.3

Михайлов М. И., Шейбак М. Р. Исследование влияния отклонения формы паза державки напайного резца на его напряженное состояние

Обобщены основные направления расчета инструмента на прочность. Создана расчетная модель, отражающая особенности материалов державки и режущего элемента, а также формы пазов под режущую пластину. Приведен расчет нагрузки для конкретных режимов резания и обрабатываемого материала. Разработаны типовые отклонения форм пазов под режущую пластину. Выбраны геометрические параметры припоев для различных форм пазов. Получены распределения внутренних напряжений в режущей пластине и припое в зависимости от формы паза державки проходного резца под пластину. Приведен анализ результатов расчета и сделаны выводы.

Mikhailov M. I., Sheibak M. R. The Study of the Influence of Varying the Shape of Brazed Cutting Tool Holder Slot on Its Stressed State

The main directions of strength analysis for the tool are summarized in the paper. The design model reflecting the characteristics of the holder and cutting element materials and the shapes of slots for cutting tip has been built. Design load for particular modes of cutting and material machined is presented. Typical shape variations of the slots for cutting tip are developed. Dimensions of brazing solder for various slot shapes are defined. Distribution of internal stresses in the cutting tip and brazing solder are obtained depending on the shape of tool holder slot for the brazed tip of the cutting tool. The analysis results are presented and the conclusions are made.

УДК 621.9.048.4

Киселев М. Г., Дроздов А. В., Габец В. Л., Столяров А. А. Теоретическая оценка влияния ультразвуковых колебаний, сообщаемых ролику вдоль горизонтальной оси, на параметры его вращательного движения при взаимодействии с подвижным основанием

Предложена расчетная модель для теоретического описания изменения характера вращательного движения ролика относительно его центра масс при сообщении ему ультразвуковых колебаний, направленных вдоль горизонтальной оси, в предположении, что проскальзывание ролика в зоне контакта с подвижным основанием отсутствует. Приведена аналитическая зависимость, описывающая закон изменения угловой скорости вращения ролика при его качении относительно подвижного основания в условиях ультразвукового воздействия и проведен ее качественный анализ. Показано, что посредством ультразвукового возбуждения накатного ролика становится возможным за счет изменения скорости колебаний и их интенсивности целенаправленно и в широком диапазоне влиять на условия его контактного взаимодействия с обрабатываемой поверхностью, включая управление, как угловой скоростью вращения накатного ролика, так и его направлением.

Kiselev M. G., Drozdov A. V., Gabets V. L., Stolarov A. A. Theoretical Evaluation the Influence of Ultra Sound Vibration Imparted to the Roller along Horizontal Axis on the Parameters of its Rotational Movement when Interacting with Movable Base

A design model is proposed for theoretical description of changing the behavior of rotational movement of the roller relative to its center of mass when imparting it ultrasound vibrations, directed along its horizontal axis assuming that there is no roller slip in the area of contact with movable base. An analytical relation is presented describing the principle of changing angular velocity of the roller rotation when it is rolled relative to the movable base under ultrasound action and its qualitative analysis is conducted. It is shown that the ultrasound excitation of the knurled roller makes possible due to vibration rate and intensity change to purposely influence in the wide range the conditions of the roller contact interaction with the sur-

face worked. This influence includes regulating angular rotation velocity as well as the direction of rotation of the knurled roller.

УДК 621.225.7+621.653

Михневич А. В., Михневич Н. Н. Исследование динамики жидкости в поршневых парах объемных гидромашин

Приведены результаты исследования течения гидравлических жидкостей в радиальных зазорах поршневых пар на экспериментальной установке, моделирующей как статические, так и динамические условия работы поршневой пары.

Установлено, что при увеличении давления сверх определенного предела (20–50 МПа) в зазоре с неподвижным штоком происходит резкое уменьшение величины утечек и последующее их более медленное нарастание с иной закономерностью. При увеличении радиального зазора в поршневой паре значение максимума утечек, с которого начинается резкое их уменьшение, смещается в сторону более высоких значений рабочего давления.

При осциллирующих движениях штока аномальных изменений утечек жидкости через зазоры поршневых пар не обнаружено. Установлено, что при достижении давления, примерно соответствующего аномальному изменению утечек в статических условиях, потребляемая вибратором мощность резко возрастает.

Обнаруженные явления при течении жидкости в малых зазорах поршневых пар объяснены явлением облитерации малых зазоров.

Mikhnevich A. V., Mikhnevich N. N. The Study of Liquid Dynamics in Piston Pairs of Displacement Hydraulic Machines

The results of studying the flow of hydraulic fluids in radial clearances of piston pairs on an experimental unit simulating static as well as dynamic conditions of piston pair operation are presented.

It has been established that at a pressure increase in excess of preset limit (20–50 MPa) in the clearance with immovable rod a considerable reduction of leakage values takes place and also the following their slow growth with another regularity occurs. When radial clearance in the piston pair is increased the maximum value of leakages from which their abrupt reduction starts shifts to higher values of operating pressure.

At the oscillation of the rod there are no anomalous changes of values of fluid leakage through the clearances of piston pairs observed. It is established that at pressure value approximately corresponding to anomalous change of leakage value in static conditions vibrator power requirements sharply increase.

The phenomena revealed during liquid flow in small clearances of piston pairs are explained by obliteration of small clearance.

УДК 666.65

Артамонов В. В., Гришкова Е. И., Подденежный Е. Н., Шабловский Я. О. Новое пеностекло на основе промышленных отходов

Разработан новый способ изготовления экологически чистого пеностекла на основе промышленных и бытовых отходов (стеклобоя), обладающего низкой теплопроводностью, улучшенными физико-механическими характеристиками (пониженной хрупкостью), высокой водостойкостью. Пеностекло в виде блоков, пластин, гранул может применяться в строительстве, теплоэнергетике, машиностроении как тепло-, звукоизолирующий материал при эксплуатации в диапазоне от –50 до 600 °С.

Artamonov V. V., Grishkova E. I., Poddenezhny E. N., Shablowskii Y. O. Novel Foamglass Made Based on Factory Waste

A novel method of manufacturing ecologically safe foamglass made based on factory and domestic waste (broken glass) featuring low thermal conductivity, improved physical-mechanical characteristics (reduced brittleness) and high waterproofness is developed. Foam glass in the form of blocks, plates and granules can be applied in civil engineering, heat power engineering, mechanical engineering as heat and sound insulating material in operation in the range of 50 to 600 °C.

УДК 658.512.011

Попов В. Б. Математическое моделирование подъемно-навесного устройства погрузчика с бортовым поворотом «Амкодор 208В»

Представлена методика формирования функциональной математической модели для расчета выходных параметров подъемно-навесного устройства малогабаритного погрузчика «Амкодор 208В». Получены аналитические выражения для грузоподъемности, позволяющие оценить возможность агрегатирования «Амкодор 208В» с различными рабочими машинами и орудиями. Представленная ФММ может быть использована для расчета идентичных по структуре подъемно-навесных устройств погрузчиков и дорожно-строительных машин.

Popov V. B. Mathematical Simulation of Three-Point Lifting Device of a Lift Truck with a Drop Side Turn «Amkodor 208 B»

The methods of forming a functional mathematical model for calculating output parameters of the three-point lifting device of the small-size lift truck «Amkodor 208 B» are presented in the paper. Analytical expressions for load carrying capacity have been obtained enabling to evaluate the possibilities of building-block designing for «Amkodor 208 B» with various working machines and equipment. The functional mathematical model presented can be used for the designing three-point lifting devices of lift trucks and road-building machines of similar structure.

УДК 539.43+620.179.1

Грабовский А. П. Изучение влияния упругопластической деформации на свойства конструкционных материалов

В работе рассматриваются результаты исследования кинетики накопления повреждений при упругопластическом нагружении, которое приводит к разрыхлению материала, следовательно, к деградации модулей упругости E (осевое растяжение), и G (кручение) и удельного электрического сопротивления, определение которых может быть использовано для оценки кинетики накопления повреждений надежности работы оборудования. Приведены экспериментальные исследования кинетики накопления повреждений на базе образцов из высокопластической стали 12Х18Н10Т и малопластического материала – сплава алюминия Д16Т.

Grabovskii A. P. The Study of The Influence of Elastoplastic Strain on the Properties of Construction Materials

The results of studying the kinetics of accumulation of damages during elastoplastic stress loading which leads to loosening material and consequently to the degradation of modulus of elasticity E (axial strain) and G (torsion) and resistivity are considered which defining can be used to evaluate accumulation of damages of the unit operation reliability. Experimental data of studying the kinetics of accumulation of damages with the samples of high-plastic steel 12Х18Н10Т and low – plastic material – aluminum alloy D16Т is presented.

УДК 62-83:621.313.333

Луковников В. И., Погуляев М. Н., Рудченко Ю. А., Самовендюк Н. В. Анализ движения автоколебательного электропривода при работе на удар

Проведен анализ работы асинхронного автоколебательного электропривода с ударной нагрузкой в виде колокола. Разработана схема механической части и математическая модель электропривода, а также схема соединения обмоток асинхронного двигателя для его работы в автоколебательном режиме. Проведено аналитическое исследование математической модели и построены временные диаграммы движения.

Lukovnikov V. I., Pohulayev M. N., Roudchenko Y. A. Samovendiuk N. V. Oscillating Motion of Electric Drive in Impact Operation Mode

The analysis of asynchronous electric drive with impact load in the form of a bell is conducted. The diagram of mechanical part and a mathematical model of electric drive and also asynchronous motor winding connection for its operation in self-oscillating mode are developed. Analytical study of a mathematical model is conducted and motion time diagrams are plotted.

УДК 621.314.222.8

Широков О. Г., Лымарь О. В. Исследование частотных свойств трансформаторов напряжения НОМ-6

Предложены нормативные требования к частотным свойствам измерительных трансформаторов напряжения, применяемым при контроле и анализе качества электроэнергии. Приведены результаты исследований частотных свойств измерительных трансформаторов напряжения типа НОМ-6 с помощью устройства для автоматического измерения частотных характеристик трансформатора напряжения и произведен анализ возможности их использования для контроля и анализа качества электроэнергии.

Shirokov O. G., Lyamar O. V. The Study of Frequency Characteristics of NOM-6 Model Voltage Transformers

Standard requirements to frequency characteristics of voltage instrument transformers used in controlling and analyzing electric power quality are proposed. The results of studying frequency characteristics of the voltage instrument transformers of NOM-6 model are presented and the analysis of the possibilities of their use for controlling and analyzing electric power quality is conducted.

УДК 621.314.221

Широков О. Г., Лось Д. М. Тепловая модель силового сухого трансформатора

Рассмотрена модель силового сухого трансформатора, содержащая в отличие от существующих моделей, несколько однородных тел: магнитопровод, обмотка, изоляция, внутренняя охлаждающая среда и внешняя охлаждающая среда. Кроме того, модель описывает тепловые процессы в незащищенном силовом сухом трансформаторе и силовом сухом трансформаторе, помещенном в защитный кожух. Проведенные экспериментальные исследования подтверждают адекватность предложенной тепловой модели.

Shirokov O. G., Los D. M. Thermal Model of a Power Dry-Type Transformer

The model of the power dry-type transformer is considered in the paper including in contrast to existing models a number of homogeneous bodies: magnetic core, winding, insulation, internal cooling agent and external cooling agent. In addition to this the model describes thermal processes in an unprotected power dry-type transformer and power dry-type transformer placed in the protective housing. Experimental studies confirm the adequacy of the thermal model proposed.

УДК 681.5:519.711.3

Мэн Цин-Сун. Метод упрощения моделей для тренажерных систем управления

На основании вещественного разложения Шура математические модели для линейных и многомерных систем упрощены с использованием аппроксимации передаточной функции, чтобы упрощенная модель могла быть лучше приближена к модели исходной системы по переходным и установившимся значениям. Аппроксимация проводится путем приближения по матрицам передаточной функции между упрощенной и исходной моделями систем. Упрощение осуществляется в результате отчисления слабых частей управляемых и наблюдаемых состояний.

Man Tsin-Soun. The Method of Simplifying Models for Simulating Control Systems

On the base of real Shur decomposition mathematical models for linear and multidimensional systems are simplified using approximation of transfer function so that the simplified model could be approximated to the initial system model as to the transition and steady values as close as possible. Approximation is effected by means of approximation in the transfer function matrixes between the simplified and initial models of the systems. Simplification is effected as a result of truncation of weak parts of controlled and observed conditions.