

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АРЕНДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Кравченко И.Н., Шамарин Ю.А., Мордасова М.С.

Реферат. В современных условиях хозяйствования многие сельскохозяйственные организации уменьшают парк собственной техники и прибегают к аренде машин у сторонних организаций. Цель исследований Разработать методику обоснования целесообразности аренды техники. В работе рассмотрена одна из важных проблем комплектования парка, заключающаяся в обосновании целесообразности аренды машин у сторонних организаций и рационального соотношения использования собственной и арендуемой техники. Материалы и методы. Приведены два варианта обеспечения сельского хозяйства специализированными машинами. С одной стороны, наличие собственной техники увеличивает стоимость мобильного парка и затраты на его перебазирование, с другой стороны, применение арендованных машин снижает значение указанных показателей и увеличивает стоимость произведенной продукции за счет арендной платы. Для решения этой проблемы предложена методика обоснования целесообразности аренды машин, направленная на минимизацию суммарных затрат на арендную плату и затрат на содержание собственной техники. Суть данной методики сводится к сравнению затрат, которые сельскохозяйственная организация будет нести при использовании конкретного вида техники взяв ее в аренду, либо приобретая в собственность. Методика обоснования экономической целесообразности аренды техники также позволяет определить, каким должно быть соотношение собственной и арендуемой техники в сельскохозяйственной организации. Результаты и обсуждение. Построен график сравнения затрат на покупку и аренду тракторов. Проверка предложенной методики в хозяйствах Тамбовской области показала, что аренда техники экономически целесообразна при продолжительности сельскохозяйственных работ не более четырех лет.

Ключевые слова: аренда специализированной техники, мобильный парк, инфляция

METHODOLOGY OF SUBSTANTIATION OF EFFICIENCY OF RENTAL AGRICULTURAL EQUIPMENT

Kravchenko I.N., Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russian Federation; Shamarin Y.A. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation; Margarita S. Mordasova, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow Abstract. In modern conditions of management, many agricultural organizations reduce the fleet of their own equipment and resort to renting cars from outside organizations. Thus, the choice of the best of these options (rent or operation of own fleet) requires scientific justification. The paper considers one of the important problems of completing the fleet, which is to justify the feasibility of renting cars from outside organizations and the rational ratio of the use of own and leased equipment. There are two options for the provision of agriculture specialized machines. On the one hand, the availability of own equipment increases the cost of the mobile fleet and the cost of its relocation, on the other hand, the use of leased cars reduces the value of these indicators and increases the cost of manufactured products at the expense of rent. To solve this problem, the proposed method of grounding the lease of machines, is aimed at minimizing the total cost of the rent and costs of maintaining your own equipment. The essence of this methodology is to compare costs that the agricultural organization will incur when using a specific type of technology taking it in lease, or purchasing the property. The technique of substantiating the economic feasibility of renting equipment also allows you to determine what should be the ratio of own and leased equipment in an agricultural organization. A comparison chart of the cost of buying and renting tractors is constructed. Validation of the proposed method in the Tambov region has shown that rental equipment is economically feasible for the duration of farm work for four years.

Keywords: rent of specialized equipment, mobile fleet, inflation

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСЕРВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МАШИН АПК

Петровский Д.И., Петровская Е.А., Эстебан К.С., Петрищев Н.А.

Реферат. В современной металлургии большую часть выпускаемой продукции составляют черные сплавы. Наиболее распространёнными из всего ассортимента черных сплавов являются низкоуглеродистые стали. Они применяются для производства сварных конструкций, деталей, изготавливаемых методами пластического деформирования, а также различных деталей машин и механизмов. Низкоуглеродистые стали не обладают высокой коррозионной стойкостью, что приводит к необходимости применения различных мер по защите деталей из этих сплавов от различных видов коррозии, в результате которой снижаются механические свойства и ресурс этих изделий. Цель исследований разработка технологических мероприятий, повышающих коррозионную стойкость изделий из низкоуглеродистых сталей. Материалы и методы Для внутренней консервации, которая является технологически более трудоемкой и сложной в практическом выполнении, для эксперимента были составлены композиции на основе товарного масла марки MANOL. Часть из этих составов была модифицирована добавлением распространенных ингибиторов коррозии отечественного производства Телаз-ЛС и АКОР-1. В результате синтеза получены органические соединения с асимметричной молекулярной структурой, содержащие гидрофобный радикал и гидрофильную часть. В работе отражены исследования антикоррозионных свойств этих рабоче-консервационных составов. Результаты и обсуждение Испытания проводились согласно ГОСТ 9.054 на стальных образцах в камере солевого тумана DYCOMETAL серии SSC. Проведённые исследования показали, что при консервации смазочной системы ДВС для создания рабоче-консервационного состава рекомендуется применять ингибитор коррозии Телаз-ЛС. Выводы наилучшими антикоррозионными свойствами обладает композиция №8 масло MANOL TS-5 с пробегом 250 моточасов + 10% Телаз-ЛС.

Ключевые слова: коррозия, эксперимент, ингибитор, рабоче-консервационные составы, консервация.

IMPROVING CONSERVATION MATERIALS FOR CORROSION PROTECTION OF MACHINES APK

Petrovsky D.I., Petrovskaya E.A., Castell Santiago Esteban, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Petrishchev N.A., public budgetary scientific institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" Abstract. In modern metallurgy, most of the products are ferrous alloys. The most common of the entire range of ferrous alloys are low-carbon steels. They are used for the production of welded structures, parts manufactured by plastic deformation, as well as various parts of machines and mechanisms. Low-carbon steels do not have high corrosion resistance, which leads to the need for various measures to protect parts of these alloys from various types of corrosion, which reduces the mechanical properties and resource of these products. In this regard, the development of technological measures that increase the corrosion resistance of products made of low-carbon steels are relevant at the moment. For internal preservation, which is technologically more time-consuming and difficult in practical implementation, for the experiment compositions based on commercial oil brand MANOL were composed. Some of these compounds have been modified by the addition of common corrosion inhibitors of domestic production of Telaz - LS and AKOR-1. As a result of synthesis organic compounds with asymmetric molecular structure containing hydrophobic radical and hydrophilic part are obtained. The research of anticorrosive properties of these working-conservation compositions is reflected in the work. Tests were carried out in accordance with GOST 9.054 on steel samples in the salt fog chamber DYCOMETAL SSC series. Studies have shown that the preservation of the lubrication system of the internal combustion engine to create a working-conservation composition is recommended to use a corrosion inhibitor Telaz-LS, and the best anti-corrosion properties among the studied lubricant compositions has a composition of oil MANOL TS-5 with a mileage of 250 hours + 10% Telaz-LS.

Keywords: corrosion, experiment, inhibitor, working-conservation compositions, conservation.

ПРИНЦИПЫ РЕИНЖИНИРИНГА ПРИ РЕОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аксенов А.З., Фаткин В.А.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы построения систем технического обслуживания (ТО) на основе принципов реинжиниринга. Цель исследований Рассмотреть этапы построения системы

управления процессами на основе принципов реинжиниринга. Сельскохозяйственная техника работает высокопроизводительно и бесперебойно, если её своевременно технически обслуживают. Постоянное улучшение процессов ТО является одним из важнейших элементов процесса сопровождения продукции в эксплуатации. Реинжиниринг дает резкое повышение эффективности и результативности деятельности предприятия. Принципиальные положения реинжиниринга основаны на перестройке процессов полностью без учёта всего предшествующего опыта. Ставятся под сомнение направления развития, которыми пользовались на предприятии. Реинжиниринг является мероприятием с высоким уровнем риска. При реализации проектов ТО целесообразно рассмотреть основные процессы с точки зрения руководства и исполнителей работ и определить варианты развития. Выявили факторы, оказывающие негативное влияние на их функционирование: Действие этих факторов проявляется в наступлении событий, препятствующих проведению ТО. Эти события наступают независимо друг от друга и образуют простейшие пуассоновские потоки с интенсивностями. Реальное число событий с вероятностью $P(i, l)$ лежит в пределах $[(i-1), (i+1)]$. На основе анализа процессов можно разработать несколько вариантов мероприятий и сократить убытки. Данные M_1, M_2, \dots, M_n образуют матрицу, называемую матрицей альтернативных потерь. Сопоставляя различные стратегии, выбирают мероприятия, которые обеспечат минимальные убытки. Выводы Предлагаемые методы реинжиниринга позволяют перепроектировать процессы предприятия и улучшить его деятельность. Уменьшение количества операций повысит эффективность, производительность и снизит производственные издержки. В результате применения реинжиниринга процессов техобслуживания будет усовершенствована организационная структура и технологические процессы.

Ключевые слова: реинжиниринг, процесс

THE PRINCIPLES OF REENGINEERING IN THE REORGANIZATION MAINTENANCE SYSTEM

Aksenov A.Z., Fatkin V.A., Federal state budgetary scientific institution "The Federal agricultural research centre VIM» Abstract. The article deals with the issues of construction of maintenance systems based on the principles of reengineering. The stages of construction of the process control system based on the principles of reengineering are considered. Agricultural machinery works high-performance and uninterrupted, if it is served in a timely manner. Continuous process improvement maintenance one of the most important elements of the product maintenance process in operation. Reengineering gives sharp increase of efficiency and efficiency and is a means which gives the chance to improve processes of activity of the enterprise. The principal provisions of reengineering are based on the restructuring of the processes completely without taking into account all previous experience. The directions of development which were used at the enterprise are questioned. Reengineering is an activity with a high level of risk. When implementing projects, it is advisable to consider the main processes from the point of view of management and executors of works and identify development options. The analysis of the processes reveals the factors that have a negative impact on their functioning: The effect of these factors is manifested in the occurrence of events that impede the conduct of maintenance. These events occur independently of each other and form the simplest Poisson flows with intensities. The real number of events with probability $P(i, l)$ lies within $[(i - 1), (i + 1)]$. Based on process analysis, several options can be developed and losses reduced. Data M_1, M_2, \dots, M_n form a matrix called the matrix of alternative losses. Comparing different strategies, they choose activities that will ensure minimum losses. The proposed methods of reengineering allow to redesign the processes of the enterprise and improve its activities. Reducing the number of operations will increase efficiency, productivity and reduce production costs. As a result of the application of reengineering of maintenance processes, the organizational structure and technological processes will be improved.

Keywords: maintenance, reengineering, process

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Пархоменко Г.Г., Божко И.В., Аулов В.Ф.

Реферат. В засушливых условиях обработка почвы должна обеспечивать накопление влаги и препятствовать испарению. Накопление влаги и предотвращение испарения обеспечивается за счёт мульчирующего слоя на поверхности и различных по структурному составу и плотности слоёв почвы при её обработке. Рабочие органы для послойной безотвальной обработки почвы характеризуются высокой металлоёмкостью, что приводит к увеличению массы конструкции и росту энергозатрат на осуществление технологического процесса. (Цель исследований) Разработка конструкции рабочего органа для послойной безотвальной обработки почвы с применением сверхвысокомолекулярного полиэтилена низкой плотности. Использование в конструкции новых неметаллических материалов на основе пластика возможно существенное снижение металлоёмкости рабочих органов и затрат энергии на осуществление технологического процесса послойной безотвальной обработкой почвы. (Материалы и методы) Оптимизация формы рыхлителя основана на поиске минимальной длины его геометрических поверхностей, осуществляющих крошение заданного размера пласта. Площадь поперечного сечения обрабатываемого пласта определяется периметром рыхлителя. Для обеспечения эксплуатационной надёжности рыхлителя сверхвысокомолекулярный полиэтилен установлен на металлическую основу, служащую армирующим элементом. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен наносится в виде покрытия, удерживаемого на металлическом основании рыхлителя силами адгезии, а также методом литьевого прессования. (Результаты и обсуждение) При функционировании рабочего органа для послойной безотвальной обработки почвы с элементами из сверхвысокомолекулярного полиэтилена наблюдалось улучшение качества крошения пласта на 6,8-10,4% и выравненность фона; уменьшение содержания эрозивно-опасных частиц в верхнем слое в 1,2-1,4 раза. (Выводы) В результате такой модернизации допустимые удельные нагрузки на рыхлитель могут превышать прочность самого покрытия. При этом сохраняется угол заточки режущей кромки, что оказывает непосредственное влияние на снижение энергоёмкости процесса и повышение качества обработки почвы.

Ключевые слова: почва, рабочий орган, рыхлитель, пластик, сверхвысокомолекулярный полиэтилен, энергосбережение

MAINTENANCE OF OPERATIONAL RELIABILITY OF TILLAGE WORKING BODY' WITH ELEMENTS OF ULTRA-HIGH MOLECULAR POLYETHYLENE

Parkhomenko G.G., Bozhko I.V., Federal state budget scientific institution "Agrarian science center" Donskoy "structural unit of SKNIIMESH Abstract. In arid conditions, soil cultivation should ensure the accumulation of moisture and prevent evaporation. The accumulation of moisture and prevention of evaporation is ensured by the mulching layer on the surface and different in structural composition and density of the addition of soil layers during its processing. This can be done by layer-by-layer soil-free tillage. However, the working bodies for layer-by-layer soil-free tillage are characterized by high metal content, which leads to an increase in the mass of the structure and an increase in the energy input for the process. The design of the working element for layerwise soil-free tillage with the use of ultrahigh-molecular-weight lowdensity polyethylene is developed. Due to the use of new non-metallic materials based on plastics in the design, a significant reduction in the metal capacity of the working bodies and the cost of energy for the implementation of the technological process by layer-by-layer soilless tillage are possible. Optimization of the shape of the ripper is based on the search for the minimum length of its geometric surfaces that crush a given size of the formation. The cross-sectional area of the seam is determined by the perimeter (length of the geometric surfaces) of the ripper. To ensure operational ruggedness of the ripper, ultra-high molecular weight polyethylene is mounted on a metal substrate serving as a reinforcing element. In this case, ultra-high molecular weight polyethylene can be applied in the form of a coating retained on the metal base of the ripper by adhesion, and also by injection molding. With the functioning of the working element for layer-by-layer soil-free tillage with elements from ultra-high molecular weight polyethylene, the quality of crumbling of the formation was improved by 6.8-10.4% and the leveling of the background; decrease in the content of erosion-hazardous particles in the upper layer by 1.2-1.4 times. As a result of such upgrading, the permissible load on the ripper may exceed the strength of the coating itself. In addition to the stability of the form, the angle of sharpening of the cutting edge is maintained, which directly affects the reduction of the energy intensity of the process and the improvement of the quality of the soil treatment.

Keywords: soil, working body, ripper, plastic, ultra-high molecular polyethylene, energy saving.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УТИЛИЗАЦИИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АКБ

Каперзов А.О., Герасимов В.С., Буряков С.А.

Реферат. На самоходной техники используются новые типы литий-ионных аккумуляторных батарей (АКБ). Они имеют преимущества к традиционным свинцово-кислотными АКБ. Обладая высокими энергетическими показателями, литий-ионные батареи имеют недостаток с риском пожаровзрывоопасности. Нехватка данных о материальном составе АКБ создают проблему при их утилизации. (Цель исследований) Состоит в описании существующих методов утилизации литий-ионных аккумуляторных батарей. (Материалы и методы) В работе рассматриваются литий-ионные аккумуляторы. Приводится их материальный состав, причины самовозгорания и взрыва аккумуляторов. (Результаты и обсуждение). Излагаются три метода утилизации литий-ионных батарей: ручной (физический), пирометаллургический и гидрохимический методы. Указываются достоинства методов, приводятся схемы реализации, подробно излагается технологический процесс, используемый при утилизации. Приводятся данные по химическому составу шлака, оксида металлов. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого метода, риски пожаровзрывоопасности во время утилизации, производительность процесса. (Выводы). Рассмотрены известные методы утилизации литий-ионных аккумуляторных батарей АКБ способствующие снижению риска пожаровзрывоопасности АКБ и большего выхода конечных материалов.

Ключевые слова: литий-ионные батареи, риск пожаровзрывоопасности, утилизация, рециклинг.
MODERN TECHNOLOGY IN THE RECYCLING

OF LITHIUM-ION BATTERIES

Каперзов А.О., Герасимов В.С., Буряков С.А., FSBSI FSAC VIM Abstract. Today, an increasing number of self-propelled equipment uses new different types of lithium-ion batteries (batteries). This is largely due to their advantages over traditional lead-acid batteries. First of all, it is their high energy performance and the solution of such problems as a small life cycle, voltage drop as the battery discharge, low charging current and toxic emissions remaining after failure. However, if you pay attention to lithium-ion batteries, their main drawback is often called the risk of fire and explosion throughout their life cycle. This reason is often called the key in the operation of these batteries, which ultimately leads to a reluctance to use all of the above advantages of new Autonomous power sources in technology and continue to use traditional lead batteries. In addition, the lack of data on the material composition of lithium-ion batteries and experience in their disassembly also create such a repulsive problem as the complexity of the disposal of a large amount of battery data. After all, compared with conventional small lithium-ion batteries used in portable and small-sized equipment, the weight of the car battery can be up to 20 percent of the total weight of all equipment. Therefore, we need appropriate equipment and technologies that can take into account the above possible risk of fire and explosion, as well as make this technology resource and energy as useful and profitable as possible with an eye to an increasing number of these power sources and their gradual improvement. Information technologies necessary to solve this problem should be based on digital platforms in view of the need for operational management and collection of the necessary data for decision-making related to the disposal of battery.

Keywords: lithium-ion batteries, risk of fire and explosion hazard, recycling.

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКОЙ ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Акулович Л.М., Сергеев Л.Е., Шабуня В.В., Дубновицкий С.К., Германович Е.Г.

Реферат. Защита от коррозии является одной из важнейших проблем, имеющей большое значение для сельского хозяйства. В сельскохозяйственной технике широко применяются подшипники качения, которые работают в агрессивных средах. Повышение коррозионной стойкости поверхности подшипников возможно за счет формирования «благоприятного» микропрофиля

поверхности с низкой шероховатостью и минимальным количеством микровпадин. Получение такого микропрофиля возможно при использовании способов финишной обработки фасонных поверхностей деталей. Перспективным финишным методом обработки поверхности является магнитноабразивная обработка, которое наряду с высокой производительностью имеет ряд существенных преимуществ перед традиционными методами. (Цель исследования) Исследование коррозионной стойкости деталей из легированных сталей после финишной магнитно-абразивной обработки. (Материалы и методы) В качестве экспериментального образца выбраны кольца подшипника 108 ГОСТ8338-75. В качестве оборудования для МАО использовался станок СФТ 2.150.00.00.000, ферроабразивный порошок – на основе боридов железа, зернистость $D=100/160$ мкм. Методика проведения эксперимента включала ускоренные испытания при периодическом или полном погружении в 20%-ый водный раствор NaCl при температуре 20°C. Полученные данные по показателям коррозионной стойкости сравнили с аналогичными параметрами при суперфинишировании. (Результаты и обсуждение) Сравнили интенсивность развития коррозии образцов в зависимости от времени проведения эксперимента. Установили, что после 228 часов испытаний наименьшую площадь коррозии имеют образцы после финишной МАО. Сравнили параметры поверхностного слоя кольца подшипника. Определили, что структура поверхности после МАО имеет случайный характер по площади и по амплитуде. (Выводы) Использование способа магнитно-абразивной обработки внутреннего кольца подшипника значительно повышает его коррозионную стойкость.

Ключевые слова: кольца подшипников, магнитно-абразивная обработка, коррозионная стойкость, шероховатость.

INCREASE OF CORROSIVE RESISTANCE OF RACE RINGS WITH THE USE OF MAGNETIC-ABRASIVE MACHINING OF THEIR SURFACES

Akulovich L.M., Sergeev L.E., Shabunya V.V., Dubnovitsky S.K., E.G. Germanovich, Belarusian State Agrarian Technical University, A branch of Belarusian State Agrarian Technical University “Insk State Industrial and Pedagogical College” Abstract. Protection against corrosion is one of the major problems which is of great importance for agriculture. The rolling bearings working in hostile environment are widely used in agricultural machinery. It is possible to increase the corrosive resistance of a bearing surface due to the formation of a "favourable" microprofile of a surface with a low roughness and the minimum quantity of microhollows. Using the ways of finishing processing of detail profile surface it is possible to receive such a microprofile. Magnetic abrasive machining is a perspective finishing method of surface processing having a number of essential advantages in comparison with traditional methods. (Research objective) The research of resistance to corrosive attack of the alloyed steel details after finishing magnetic abrasive machining. (Materials and methods) Race rings 108 GOST8338-75 were chosen as experimental samples. As the equipment for magnetic abrasive machining the SFT machine 2.150.00.00.000 and ferroabrasive powder on the basis of iron borid, granularity $\Delta=100/160$ micron were used. The technique of carrying out an experiment comprised the accelerated tests at periodic or full immersion in 20% aqueous NaCl solution at a temperature 20°C. The obtained data on indicators of corrosion resistance were compared to similar parameters when superfinishing. (Results and discussion) The intensity of corrosion development of the samples depending on experimental time was compared. It was established that after a 228 hours test, the samples being after magnetic abrasive machining have the smallest area of corrosion. The parameters of the race ring surface layer were compared. It was defined that the structure of the surface after magnetic abrasive machining has an accidental nature on the area and on amplitude. (Conclusions) The use of the magnetic abrasive machining of an inner race of a bearing increases its corrosive resistance considerably.

Keywords: race rings, magnetic and abrasive machining, corrosive resistance, roughness.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РОТОРНОЙ ДРОБИЛКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Тимофеевич Л.А., Рашидович И.Р., Шумский А.С.

Реферат. Эффективность работы измельчителя оценивается по производительности, качеству измельчения, удельной энергоёмкости и материалоемкости. Рассматриваемая горизонтальная роторная дробилка позволяет качественно измельчать зерновые материалы и получать готовый продукт до 98% выровненный по гранулометрическому составу с минимальным количеством пылевидных фракций до 1-3%. (Цель исследования). Обосновать конструктивные параметры, взаимодействующих с исходным продуктом, поверхностей рабочих органов в горизонтальной роторной дробилке фуражного зерна. (Материалы и методы). Для теоретического анализа используется методика повышения эффективности технологических процессов и средств механизации, предложенная Лебедевым А.Т. и стандартные методики математических расчетов, в том числе на ЭВМ. (Результаты исследования). Обоснованы конструктивные особенности нарезки рифлей рабочих поверхностей горизонтальной роторной дробилки и расчет диаметра ротора. Предложена модель расчета этих параметров исходя из вида измельчаемой зерновой культуры. Проведено экспериментальное сравнение различных форм исполнения и количества противорезов статора относительно качества получаемой продукции. Основные параметры для изготовления рифлей (пазов) ротора рассчитаны для наиболее распространенных зерновых культур (пшеница, ячмень, овес, кукуруза) и теоретически обоснованы их оптимальные значения. (Выводы) Предложенная модель теоретического расчета геометрических параметров рифлей рабочих органов горизонтальной роторной дробилки, исходя из вида измельчаемого материала и зоотехнических требований позволяет определить их необходимые значения. Например, при измельчении пшеницы, эквивалентный диаметр которой по равен $D = 3,8$ мм, до соответствия ее измельченных частиц среднему модулю помола ($M = 1,2 \dots, 8$ мм) при $\delta = 0,1$ мм и значении $\beta_1, \beta_2 = 15$ и $\beta = 60^\circ$ получим: $t = 7,6$ мм, $h = 1,2$ мм, $D_{\min} = 62$ мм и $n_{\text{п}} = 26$ шт.

Ключевые слова: роторная дробилка, измельчение зерновых материалов, рифленая рабочая поверхность, ротор, статор.

JUSTIFICATION CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF HORIZONTAL ROTARY CRUSHER OF FEED

Lebedev A.T., Iskenderov R.R., Shumsky A.S. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, Russian Federation. Abstract. Introduction The efficiency of the shredder is estimated by its performance, grinding quality, specific energy consumption and material intensity. The considered horizontal impact crusher allows high-quality grinding of grain materials and getting the finished product up to 98% leveled with a particle size distribution with a minimum amount of dust-like fractions up to 1-3%. Purpose of the study. Justify the design parameters, interacting with the original product, the surfaces of the working bodies in the horizontal rotary crusher of feed grains. Materials and methods. For the theoretical analysis, the methodology of increasing the efficiency of technological processes and means of mechanization, proposed by A. T. Lebedev, is used. and standard methods of mathematical calculations, including on a computer. The results of the study. The design features of cutting flute working surfaces of a horizontal rotary crusher and the calculation of the diameter of the rotor are substantiated. A model is proposed for calculating these parameters based on the type of milled grain crops. An experimental comparison of various forms of execution and the number of stator conflicts with respect to the quality of the products obtained was carried out. The main parameters for the manufacture of grooves of the rotor are calculated for the most common cereal crops (wheat, barley, oats, corn) and their optimal values are theoretically justified. The proposed model of theoretical calculation of the geometrical parameters of flute working bodies of a horizontal rotary crusher, based on the type of material being crushed and zootechnical requirements, allows to determine their required values. For example, when grinding wheat, the equivalent diameter of which is equal to $D = 3.8$ mm, to match its crushed particles to the average grinding module ($M = 1.2 \dots 1.8$ mm) with $\delta = 0.1$ mm and the value of $\beta_1, \beta_2 = 15$ and $\beta = 60^\circ$ we get: $t = 7.6$ mm, $h = 1.2$ mm, $D_{\min} = 62$ mm and 26 pcs. of grooves.

Keywords: impact crusher, grinding of grain materials, corrugated working surface, rotor, stator.

К КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ФИРМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Кушнарев Л.И., Мишина З.Н.

Реферат. (Цель исследований) Изложить результаты организационнотехнологических исследований, выполненные в МГТУ имени Н.Э. Баумана, по направлению реновации машин и оборудования на основе фирменного метода технического сервиса. Низкий уровень конкурентоспособности машин и оборудования отечественного производства негативно отражается на объемах и эффективности производства отечественной техники. Отсутствие должного спроса на технику лишает предприятия сельхозмашин остроения возможности проведения диверсификации и технологической модернизации производства. Это тормозит их инновационное развитие и препятствует созданию производственно-технологических условий повышения качества продукции машиностроения. Разобщенность структур занятых созданием и использованием технологических машин и оборудования, отсутствие механизмов интеграции усилий всех в направлении получения продукции, соответствующей уровню лучших мировых аналогов, привели к насыщению российского рынка высококачественной импортной техникой и к застою в развитии предприятий машиностроения и машинно-технологичных отраслей. (Материалы и методы). Обоснована целесообразность инновационного развития данного направления и ускоренного внедрения результатов, направленных на повышение технического уровня, качества и надежности выпускаемой машиностроением техники, машин и оборудования на основе реорганизации существующего производства в фирменные производственно-технологические системы и комплексы. (Результаты и обсуждение). Внедрение результатов исследований позволит предприятиям машиностроения выйти на конкурентоспособный уровень и обеспечить импортозамещение в короткие сроки и с минимальными потребностями в инвестициях. (Выводы) Ожидаемая эффективность внедрения результатов исследований позволяет снизить только затраты содержание технологических машин и оборудования более чем на 1,5 трлн. рублей.

Ключевые слова: организация, фирма, техника, качество, эффективность.

TO THE CONCEPT OF CORPORATE TECHNICAL SERVICE ORGANIZATION MACHINERY AND EQUIPMENT

Kushnarev L.I., BMSTU; Mishina Z.N., VSAC VIM Abstract. The paper presents some results of organizational and technological research carried out in the MSTU named after N. Uh. Bauman, in the direction of renovation of machinery and equipment based on the proprietary method of technical service. The low level of competitiveness of machines and equipment of domestic production has a negative impact on the volume and efficiency of production of domestic equipment. The lack of proper demand for machinery deprives agricultural machine-building enterprises of the possibility of diversification and technological modernization of production. This hinders their innovative development and prevents the creation of production and technological conditions for improving the quality of engineering products. The disunity of structures engaged in the creation and use of technological machines and equipment, the lack of mechanisms for integrating the efforts of all in the direction of obtaining products corresponding to the level of the best world analogues, led to the saturation of the Russian market with high-quality imported equipment and to stagnation in the development of engineering enterprises and machine -The paper substantiates the feasibility of innovative development of this direction and accelerated implementation of the results aimed at improving the technical level, quality and reliability of machinery, machinery and equipment on the basis of the reorganization of the existing production in the company's production and technological systems and complexes. The implementation of the research results will allow machine-building enterprises to reach a competitive level and provide import substitution in a short time and with minimal investment needs.

Keywords: organization, firm, technique, support, quality, efficiency

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЙ СЕРВИСНЫХ РАБОТ

Тоцкий А.Л., Пухов Е.В., Астанин В.К., Игнатов В.И.

Реферат. Количество автотранспортных средств зарегистрированных на территории Российской Федерации составляет 49,2 миллиона единиц. Общее число легковых автомобилей при этом составило 40,02 миллиона, грузовых авто – 5,35 миллионов, тракторов и комбайнов – 2,94 миллиона, а оставшиеся 894 тыс., приходятся на автобусы. Современный технический сервис невозможно представить без цивилизованного обращения с отходами, которые образуются в результате воздействия на транспортные и технологические машины. Проведенный нами анализ представленных на сегодняшний день теоретических и практических методов прогнозирования объёмов образования отходов от эксплуатации транспортных и технологических машин говорит о том, что существующие методы основываются на нормативных данных и не учитывают вероятность выхода деталей из строя. В процессе эксплуатации детали машин изнашиваются и, вырабатывая свой ресурс, достигают предельного состояния. Отказы деталей – события случайные. Функции вероятности отказа детали и плотности распределения отказов от наработки описываются законом распределения. (Цель исследований) Предлагается определять массу от ходов конкретного вида и суммарной массы отходов при выполнении операций технического обслуживания и ремонта машин, с учетом влияния показателей долговечности деталей и узлов машин на количество образующихся отходов. (Материалы и методы) Рассмотрены вопросы определения объёмов образования отходов от эксплуатации машин на основе закона распределения Вейбулла, наработки детали на момент её замены, а также вероятности наступления отказа новой детали с использованием ступенчатой функции Хэвисайда – используется для управления ветвлениями и остановками вычислительных процессов, переходящих в определённый момент времени из одного состояния в другое. (Результаты и обсуждение) Представленные зависимости позволяют определить объёмы отходов, образующихся на предприятии, эксплуатирующем транспортные и технологические машины и в дальнейшем определять лимиты их образования, организовать накопительные площадки для сбора отходов, планировать процессы удаления с территории предприятия технического сервиса, вести учет качества выполняемых работ.

Ключевые слова: техническое обслуживание машин, отходы от эксплуатации, закон Вейбулла, функция Хэвисайда, надёжность машин, наработка детали.

DETERMINATION OF WASTE GENERATION VOLUMES TAKING INTO ACCOUNT THE TECHNOLOGIES OF SERVICE WORKS

Totsky A.L., Pukhov E.V., Astanin V.K.; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter the Great Abstract. According to known data the number of vehicles registered in the Russian Federation is 49.2 million units. The total number of cars was 40.02 million, trucks – 5.35 million, tractors and combines – 2.94 million, and the remaining 894 thousand, are buses. Modern technical service is impossible to imagine without civilized waste management, which are formed as a result of the impact on transport and technological machines. Our analysis of the theoretical and practical methods of forecasting the volume of waste generation from the operation of transport and technological machines, presented to date, suggests that the existing methods are based on regulatory data and do not take into account the probability of failure of parts. In the process of operation of the machine parts are worn out and, producing its resource, reach the limit state. The parts failures – the events random. Function of the probability of failure of the part and density of distribution of refusals from the practices described by the distribution law. It is proposed to determine the mass of waste of a particular type and the total mass of waste in the performance of maintenance and repair operations of machines, taking into account the impact of the durability of parts and components of machines on the amount of waste generated. The problems of determining the volume of waste from the operation of machines on the basis of the law of Weibull distribution, part development at the time of its replacement, as well as the probability of failure of a new part using a step function of Heaviside – used to control branches and stops of computing processes, passing at a certain time from one state to another. The presented dependences allow us to determine the volume of waste generated at the enterprise operating transport and technological machines and further determine the limits of their formation, organize storage sites for waste collection, plan disposal processes from the territory of the technical service enterprise, keep records of the quality of the work performed.

Keywords: maintenance of machines, waste from exploitation, the Weibull law, the function of Heaviside, the reliability of the machines working parts.

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД – ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аксенов А.З., Фаткин В.А.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы построения систем технического обслуживания (ТО) на основе процессного подхода. Исследуются общие принципы и основные положения по использованию процессного подхода при создании систем техобслуживания. (Цель исследований) Изучение общих принципов и основных положений по применению процессного подхода при построении систем ТО. Исследуются современные методы и принципы с учётом передового отечественного и зарубежного опыта. В Японии менеджмент процессов рассматривается как основа успешного экономического развития. В настоящее время ТО проводят по установленной схеме после выработки установленного количества мото-часов и расходования назначенного количества топлива. ТО традиционно рассматривается как работы, требующие затрат связанных на устранение неисправностей и ремонт техники. Целесообразно проведение ТО совершенствовать с позиций предприятий –изготовителей и предприятий, эксплуатирующих технику. (Материалы и методы) Предлагается использовать современные методы: совершенствование технологии ТО, повышение технологической дисциплины, изменение методов управления процессами обслуживания, улучшение производственных условий при техобслуживании. (Результаты и обсуждение) Процессный подход в современных условиях - главный фактор прогресса предприятия. Улучшение процессов, как правило, не требует значительных затрат. Улучшение системы ТО следует осуществлять в двух направлениях: техническом и организационном. Основой системы ТО является технический уход. Он состоит из операций, выполнение которых обеспечивает исправное состояние техники, предупреждает преждевременный износ и поломку деталей. Для построения предприятия, эффективно проводящего ТО необходимо использовать простые методы непрерывного улучшения применительно к процессам техобслуживания. Это методы: КАНБАН, движение по одному, Poka-Yoke (подсказки), Пять «S», Пять «Почему», наглядность производства, групповой подход и т.д. Улучшение процессов ТО на основе современных методов повысит качество и эффективность работ.

Ключевые слова: процесс, процессный подход, непрерывное управление процессами, методы и инструменты непрерывного улучшения процессов, техническое обслуживание

PROCESS APPROACH - THE TOOL OF IMPROVEMENT MAINTENANCE SYSTEM

Aksenov A.Z., Fatkin V.A., Federal state budgetary scientific institution «The Federal agricultural research centre VIM» Abstract. The article deals with the issues of building maintenance systems on the basis of the process approach. The General principles and basic provisions for the use of the process approach in the creation of maintenance systems. The purpose of this article is to study the general principles and guidelines for the application of the process approach in the construction of maintenance systems. Modern methods and principles taking into account the best domestic and foreign experience are investigated. In Japan, process management is considered as the basis for successful economic development. At the present time is carried out according to the established scheme after reaching the set number of operating hours and spending the set amount of fuel. That is traditionally considered as the slaves demanding expenses connected with elimination of malfunctions and repair of equipment. It is expedient to carry out that to improve from positions of the manufacturing enterprises and the enterprises operating equipment. It is offered to use modern methods: improvement of maintenance technology, increase of technological discipline, change of methods of management of processes of service, improvement of production conditions at maintenance. Process approach in modern conditions is the main factor of enterprise progress. Process improvements are generally not costly. Improvement of the system should be carried out in two directions: technical and organizational. The basis of the system is the technical care. It consists of operations, the implementation of which ensures the proper condition of the equipment, prevents premature wear and breakage of parts. In order to build an enterprise that performs efficiently, it is necessary to use simple methods of continuous improvement in relation to maintenance processes. These are methods: KANBAN, movement one by one, Poka-Yoke (tips), Five «S», Five «Why», visibility of production, group

consumption, etc. Improvement of processes based on modern methods will improve the quality and efficiency of work.

Keywords: process, process approach, continuous process management, methods and tools for continuous process improvement, maintenance

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НАВЕСНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН

Никитченко С.Л., Смыков С.В., Бобряшов А.П., Гаврилов В.А.

Реферат. Современные средства механизации полевых работ нуждаются в периодическом техническом обслуживании (ТО), которое может проводиться как в стационарных условиях, так и на местах работы машин с помощью мобильных агрегатов технического обслуживания (АТО). ГОСТ 20793-2009 разрешает в полевых условиях выполнять сельскохозяйственной технике ежедневные технические обслуживания (ЕТО) и периодические ТО-1 и ТО-2. Исходя из этого обосновывалась функциональность большинства серийных АТО. Выпускаемые отечественной промышленностью агрегаты в условиях сельскохозяйственных предприятий зачастую имеют избыточные функции и технологическую оснастку, что повышает их стоимость и снижает спрос со стороны потребителей. Анализ оснащённости сельскохозяйственных предприятий в южной зоне серийными агрегатами ТО показывает их практически полное отсутствие. Такая ситуация вызывает снижение времени полезной занятости техники на полевых работах из-за холостых переездов к стационарным пунктам ТО. При этом сельхозтоваропроизводители стремятся самостоятельно изготавливать простые мобильные комплекты для ЕТО машин, которые часто не отвечают требованиям безопасности и эргономичности, а также потенциально опасны для окружающей среды. Предлагается аналитический подход к обоснованию функциональных и структурных параметров мобильного агрегата для технического обслуживания сельскохозяйственной техники, а также программное обеспечение для расчёта вариантов компоновки агрегата. Обоснована конструкция навесного АТО, показаны методы и результаты его квалификационных испытаний, включающих оценку конструкции по параметрам безопасности и эксплуатационно-технологическую оценку. Рассмотрено условие экономической целесообразности приобретения данного сервисного средства сельскохозяйственным предприятием.

Ключевые слова: математическая модель, навесной агрегат, техническое обслуживание, испытания, эксплуатационно-технологическая оценка, параметры безопасности и эргономичности.

ANALYTICAL SUBSTANTIATION OF PARAMETERS AND TEST RESULTS OF A HINGED AGGREGATE FOR MAINTENANCE MACHINES

Nikitchenko S.L., Smykov S.V., Bobryashov A.P., Gavrilov V.A. The Azov-Black sea engineering institute Federal state budgetary educational institution of higher education «Don State Agricultural University» 2Federal State Budgetary Institution «North-Caucasian State Zonal Machine Testing Station» Abstract. Modern means of mechanization of fi eld works need periodic maintenance (PM), which can be carried out both in stationary and fi eld conditions with the help of mobile maintenance units (MU). According to State Standard Specifi cation 20793-2009, it is allowed to perform daily and periodic maintenance of agricultural machinery in the fi eld conditions. Proceeding from this, the functionality of the majority of serial MU was justifi ed. Units manufactured by the domestic industry in the conditions of agricultural enterprises, often have redundant functions and technological equipment, which increase their cost and reduce consumer demand. The analysis of the equipment of agricultural enterprises with serial MU in the southern region shows their almost complete absence. This situation causes a decrease in the time of useful employment of machinery in fi eld work due to idle moves to stationary maintenance points. At the same time, agricultural producers are trying to manufacture simple mobile kits for maintenance of machines, which often do not meet safety and ergonomics requirements, and are also potentially dangerous for the environment. An analytical approach is proposed to justify the functional and structural parameters of the mobile unit for maintenance of agricultural machinery, as well as software for calculating the layout options for the unit.

The design of a mounted MU is justified, the methods and results of its qualification tests, including the design evaluation in accordance with safety parameters and operational and technological evaluation are shown. The condition of economic viability of acquiring this MU by agricultural enterprises is considered.

Keywords: mathematical model, hinged aggregate, maintenance, testing of aggregate, operational and technological assessment, characteristics of safety and ergonomics.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВЫМИ РЕЛЕ

Волобуев С.В., Юдаев И.В.

Реферат. Асинхронные двигатели являются основным видом электропривода как в сельскохозяйственном так и в промышленном производствах. Накопленный опыт их эксплуатации показал, что раньше положенного срока из строя выходят до половины от общего числа двигателей. В основном это связано с низкой эффективностью их устройств защиты. В настоящее время основными аппаратами защиты продолжают оставаться тепловые реле. (Цель исследований) Разработка параметров теплового реле с параметрами двигателя повышает эффективность защиты двигателя. (Материалы и методы) Техническая система "двигатель - тепловое реле", описывается системами дифференциальных уравнений их нагрева. Анализ решения системы дифференциальных уравнений нагрева теплового реле относительно температуры биметаллической пластинки показал, что изменение значений превышения температуры нагревателя над температурой окружающей среды позволяет получить различные совокупности параметров теплового реле. Каждая совокупность дает свою времятоковую характеристику теплового реле. Сопоставление их с аналогичной характеристикой двигателя показывает какая из них наиболее совпадает с последней. (Результаты и обсуждение) Проведенные исследования позволили определить, что увеличение превышения температуры нагревателя над температурой окружающей среды в пределах 10%-20% от его номинального значения дает возможность повысить чувствительность теплового реле и значительно сблизить время-токовые характеристики реле и двигателя. (Выводы). Полученные время-токовые характеристики теплового реле показали, что с помощью исследования технической системы "двигатель - тепловое реле" можно получить параметры реле, которые правильно согласуются с параметрами двигателя, позволяя повысить эффективность его защиты.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, тепловое реле, система дифференциальных уравнений, время-токовая характеристика.

EFFICIENCY DEVELOPMENT OF INDUCTION MOTOR PROTECTION WITH THERMAL RELAY
Volobuyev S.V., Yudaev I.V. don state agrarian University Abstract. Induction motors are main types of electric drive in agricultural and industrial productions. From service experience to date about half of all engines get out of order before their fixed time. Root cause is low efficiency of protection devices. Now main protection devices are thermal relay. Correct parameter conditioning of thermal relay and all engines will increase protection efficiency of the latter. Technical system researches "engine- thermal relay" were conducted by heat differential equations. Analysis of heat thermal relay differential equations solution in relation to bimetal plate temperature indicate: overtemperature changing in heater and environment temperature will give different parameter of thermal relay combinations. Every combination gives its own time-current thermal relay characteristics. Their comparison with the same engine characteristics shows which will more coincide with the latter. Increasing heater overtemperature on environment temperature within 10% –20% of its rating value gives possibility to rise thermal relay sensibility and converge timecurrent relay and engine characteristics greatly.

Keywords: induction motor, thermal relay, differential equations system, timecurrent characteristics.

МЕТОД РАСЧЛЕНЕНИЯ ТЕКСТОВ ПУБЛИКАЦИЙ ПОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНА СМЫСЛОВЫЕ ФРАГМЕНТЫ

Криков А.М., Лившиц В.М.

Реферат. Цель исследований, систематизации и интеграции электронных контентов публикаций рассмотрен метод расчленения текстов актуализированных публикаций по технической эксплуатации средств механизации на смысловые фрагменты на компьютере. Использование набора смысловых фрагментов позволит сократить расход времени на отыскание нужных компонентов знаний и данных в представленном массиве публикации. Материалы и методы В статье приведены методические аспекты приемы и результаты его реализации на примере актуализированного в различных форматах цифрового кодирования набора девяти публикаций по технической эксплуатации машин. Общее число смысловых фрагментов было равно 212. В качестве смысловых фрагментов выделяются части публикаций в виде глав, а при их отсутствии – другие укрупненные части. Для расчленения публикации используются, в случае использования формата цифрового кодирования расширением "doc", средства текстового редактора Word, а в иных случаях – приемами физического расчленения исходного файла на определенные части средствами пакета программ Fine Reader. Сформированные смысловые фрагменты в виде отдельных файлов размещаются в специально формируемой системе директориалного компьютера, специально формируемая применительно к рассматриваемой сфере деятельности. Практическая отработка приема осуществлена по задачам технической эксплуатации машин, используя имеющуюся в институте структуру информационного пространства. В статье представлен набор из шести процедур реализации приема. Для фрагмента публикации с материалами, относящимся к нескольким поддиректориям, формируется и ярлык его наименования, копируемый затем в повторяющиеся по содержанию поддиректории, соответствующей смыслу первоначальной части его наименования. В статье кратко указаны возможные приемы преодоления сложности с оперированием привязанных фрагментов на компьютере из-за имеющихся ограничений на длины их наименований. Ключевые слова: нормативно-технический документ, публикация, техническая эксплуатация машин, расчленение текста на смысловые фрагменты, система директорий, электронный контент.

METHOD OF DISSECTION OF THE TEXTS OF PUBLICATIONS ON TECHNICAL OPERATION OF CARS ON SEMANTIC FRAGMENTS

Krikov A.M., Livshits V.M., Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture of Siberian Federal Scientific Centre of Agro-Bio Technologies of the Russian Academy of Sciences Abstract. In the development of methods of formation, systematization and integration of electronic content of publications, the method of dismemberment of texts of updated publications on the technical operation of mechanization means on semantic fragments on a computer is considered. The use of a set of semantic phrases will reduce the time spent on finding the necessary components of knowledge and data in the presented array of publications. The article presents the methodological aspects of the techniques and results of its implementation on the example of the set of nine publications on technical operation of machines updated in various formats of digital coding. The total number of semantic fragments was equal to 212. Parts of publications in the form of chapters are singled out as semantic fragments, and in their absence – other enlarged parts. For the dismemberment of the publication are used, in the case of using the format of digital coding extension "doc", word text editor tools, and in other cases – methods of physical dismemberment of the source file to certain parts of the means of software package Fine Reader. The separated fragments in the form of separate files are placed in a specially formed system of computer directories, specially formed in relation to the sphere of activity under consideration. Practical testing of reception is carried out on tasks of technical operation of machines, using the structure of information space available at Institute. The article presents a set of six procedures for the implementation of the reception. For the snippet you publish materials relating to several subdirectories, the formation of the team is being built and the label of its name, then copied in duplicate on the contents of the subdirectory corresponding to the original meaning of his name. The article briefly describes the possible methods of overcoming the complexity of the operation of the linked fragments on the computer because of the restrictions on the length of their names.

Keywords: normative-technical document, publication, technical operation of machinery, the dismemberment of a text into meaningful fragments, the system directories, e-content.

СТРУКТУРА ПОЛНОТЕКСТОВОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ «РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ БАЗА СЕЛЬХОЗ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ»

Коротких В.В., Криков А.М., Лившиц В.М.

Реферат. Цель исследования. Сбор и систематизация всех имеющихся разрозненных данных и знаний в единый комплекс описывается структура полнотекстовой базы знаний "Ремонтно-эксплуатационная база сельхозтоваропроизводителей". Знания в базе представляются в виде совокупности взаимосвязанных знаниевых и информационных модулей, привязанных на компьютере к узлам структуры специально сформированного информационного пространства. Материалы и методы. При разработке базы знаний используется базовая структура, разработанная нами по технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. Кратко описаны такие принципы, как системности, совместимости, стандартизации и унификации, а также эффективности, используемые при разработке рассматриваемой базы знаний. Результаты и обсуждение. Представлены результаты анализа типовых процедур, выполняемых при создании подобных информационных систем, а также процессов, связанных с подготовкой контента знаний, включая актуализацию публикаций, представление их контентов в различных форматах цифрового представления, размещение подготовленного тестового материала в узлах информационного пространства. Составляющие формируемой базы знаний должны отражать многоаспектную информацию о пунктах и постах технического обслуживания, операциях их выполнения. Учитывается, что функционирование указанных объектов обеспечивается использованием описанного множества моделей такого специализированного оборудования, как кузнечно-прессовое оборудование, средства для электро/газосварки и резки, монтажно-демонтажное оборудование, стенды для ремонта и испытаний узлов и агрегатомашин, металлорежущие станки, множество инструментов и контрольно-измерительных приборов и ряда других объектов. Определенные подпространства базовой структуры, имеющие информационные и логические взаимосвязи между учтенными группами объектов и оборудования, сохранены в составе подпространств формируемой структуры, включая и их области. Аналогично этому проанализированы и соответственно включены в качестве учитываемых ряд подобластей, зон, подзон и основных вопросов. Этой процедурой сформирован состав областей, подобластей, зон и подзон, отражающих общую структуру разрабатываемой базы знаний. Она структурно сформирована в виде сетевой системы, а взаимосвязи между ее узловыми компонентами сформированы на основе гиперссылок.

Ключевые слова: база знаний, ремонтно-эксплуатационная база, сельхозтоваропроизводитель, знаниевые и информационные модули.

STRUCTURE OF THE FULL-TEXT KNOWLEDGE BASIS "REPAIR AND MAINTENANCE BASE OF AGRICULTURAL GOODS PRODUCERS"

Korotkikh V.V., Krikov A.M., Livshits V.M. Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture of Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences Abstract. In order to collect and systematize all available information and knowledge into unified complex, the structure of full-text knowledge base "repair and maintenance base of agricultural goods manufacturers" is described. Knowledge in the base is represented as a complex of interconnected knowledgeable and information modules, which are attached on the computer to structure units of specially formed information space. To develop the base, technical maintenance of agricultural equipment basic structure developed by us was used. In the article are briefly described such principles as systematization, compatibility, standardization and unification, as well as principle of effectiveness also, which were used to develop the considered knowledge base. There are presented the results of analysis of typical procedures used to create such informational system, as well as results of operations, connected with preparation of knowledge content, including publications' updating, it' contents representation in various formats of digital presentation, placement of prepared test material in information space units. Components of formed knowledge base have to represent multidimensional information about points and technical service posts, procedures of its implementation. It is considered that functioning of these objects is provided by using the described variety of models such specialized equipment as forging and pressing equipment, electric and gas welding and cutting means, installation and dismantling equipment, stands for units' and machinery repairs and testing, metal-cutting machines, variety of tools, control and measuring devices and number of other facilities. Certain subspaces of the basic structure which have informational and logical connections between accounting groups of objects and equipment, are saved in subspaces' composition of the formed

structure including its'areas. A number of sub-areas, zones, subzones and main issues are analogously analyzed and accordingly included in the article. The set of areas, subareas, zones and subzones reflecting the general structure of the developed knowledge base is formed by this procedure. The knowledge base is structurally formed as a network system and connection between its'nodal points are formed on the basis of hyperlinks.

Keywords: knowledge base, repair and maintenance base, agricultural goods producer, knowledge and information modules.

К ПОСТРОЕНИЮ АДАПТИРОВАННОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Коротких В.В., Немцев А.Е., Деменок И.В.

Реферат. Цель исследований Метод адаптирования системы обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники (СОРТ), влияющий на её оперативность через время удовлетворения заявки на услугу технического сервиса. Материалы и методы Рассмотрена региональная трёхуровневая СОРТ: хозяйство, район, область. Процесс оперативного восстановления работоспособности техники предусматривает наличие запасных частей на всех уровнях системы. Процесс восстановления работоспособности сельскохозяйственной техники в общем виде может быть представлен в следующей последовательности: определении причины отказа; передачи информации об отказе в сервисное предприятие (СП); обработка заявки на запасную часть и их комплектование в СП; ожидания транспорта для выполнения заявки, доставка запасных частей с СП; устранение последствий отказа (демонтаж, монтаж). Время выполнения заявки будет зависеть от количества необходимых элементов для оказания услуги, количества мобильных транспортных средств и от расстояния между уровнями. Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что при устранении отказов техники в 74,5 % случаев необходимо иметь обоснованный резерв обменного фонда запасных частей: деталей, узлов и агрегатов, а так же должно быть необходимое количество оборудования и приборов мобильные технические средства для проведения ТО и ремонта и устранения последствий отказов. Выводы. Показано, что метод адаптированной системы обеспечения работоспособности техники, позволяет управлять путём внешних воздействий на выполнение работ по устранению отказов машин за счет влияния на время удовлетворения заявки потребителя, на время проведения диагностики, времени ожидания обслуживания и самого обслуживания.

Ключевые слова: адаптирование, сельскохозяйственная техника, процесс, система обеспечения работоспособности, время удовлетворения заявки, техническое обслуживание, отказ, снабжение, запасные части.

TO THE CONSTRUCTION OF AN ADAPTED REGIONAL SYSTEM OF SECURITY WORKING CAPACITY OF AGRICULTURAL MACHINERY

Siberian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences Abstract. The method of adaptation of system of ensuring working capacity of agricultural machinery is offered, influencing its efficiency through time of satisfaction of the demand for service of technical service. The regional threelevel system of ensuring the efficiency of agricultural machinery is considered: agricultural enterprise, district, region. The process of rapid restoration of the equipment provides for the availability of spare parts at all levels of the system. The process of restoring the efficiency of agricultural machinery in general can be presented in the following sequence: determining the cause of failure; transfer of information about the failure of the service company; processing of the application for spare part and their acquisition in the service company; waiting for transport to fulfill the application, delivery of spare parts with the joint venture; elimination of the consequences of failure (dismantling, installation). The time of execution of the application will depend on the number of necessary elements for the provision of the service, the number of mobile vehicles and the distance between the levels.

Keywords: adaptation, agricultural machinery, process, system of ensuring working capacity, time of satisfaction of the demand, maintenance, failure, supply, spare parts.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РЕПОЗИТОРИЯ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Чавыкин Ю.И.

Реферат. Одной из основных задач по цифровизации экономики России является создание информационных сервисов удаленного доступа к знаниям в сфере сельского хозяйства, созданию электронных учебных он-лайн ресурсов для внедрения принципов удаленного образования специалистов АПК. Целью научной разработки является создание отраслевой системы формирования и использования знаний в сфере сельского хозяйства. Приведены сведения о формировании институционального репозитория информационных ресурсов учебных и научных учреждений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации с использованием электронных полнотекстовых ресурсов. Рассмотрены методы создания и опыт использования удаленных сервисов доступа к полнотекстовым базам данных в ФГБНУ «Росинформагротех». Разработан и представлен алгоритм формирования репозитория. Разработан модуль преобразования данных для экспорта в модуль автоматизированного импорта данных с возможностью индексации полей и формированием специализированного рубрикатора репозитория с использованием специализированного модуля автоматизированной библиотечной системы «Ирбис-64». Данная разработка позволяет эффективно и оперативно разрабатывать структуру БД для структурирования и формирования информационных ресурсов. Анализ представленных объемов ресурсов учебных и научных учреждений Минсельхоза России показал, что имеется более 200 тыс. полнотекстовых документов различных видов (учебные материалы, квалификационные работы, научные издания и др.). Институциональный репозиторий Минсельхоза России зарегистрирован в реестре как государственная информационная система. Репозиторий рассматривается как часть ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», в сфере генерации и передачи отраслевых знаний, а также создания Web-сервисов удаленного образования специалистов АПК.

Ключевые слова: электронный ресурс, база данных, ИРБИС-64, электронный каталог, электронная библиотека, полнотекстовые копии.

FORMATION OF INSTITUTIONAL REPOSITORY RUSSIAN MINISTRY OF AGRICULTURE Chavykin, Yu.I., Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness, the Federal State Budgetary Scientific Institution (Rosinformagrotekh) Abstract. One of the main tasks in the digitalization of the Russian economy is the creation of information services for remote access to knowledge in the field of agriculture, the creation of electronic learning online resources for the implementation of the principles of remote education for agribusiness specialists. The purpose of scientific development is the creation of a sectoral system of formation and use of knowledge in the field of agriculture. Information on the formation of an institutional repository of information resources of educational and scientific institutions of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation using electronic full-text resources is provided. The methods of creation and the experience of using remote access services to full-text databases at the Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness, the Federal State Budgetary Scientific Institution (Rosinformagrotekh FSBSI), are described. The repository generation algorithm has been developed and presented. A data conversion module has been developed for export to an automated data import module with the option of indexing fields and creating a specialized repository rubricator using the specialized module of the IRBIS-64 automated library system. This development allows you to develop effectively and efficiently a database structure for structuring and building information resources. Analysis of the presented resources of educational and scientific institutions of the Ministry of Agriculture of Russia has showed that there are more than 200,000 full-text documents of various types (training materials, qualification works, scientific publications, etc.). The institutional repository of the Ministry of Agriculture of Russia is registered in the registry as a state information system. The repository is considered as part of the departmental project titled "igital Agriculture" in the field of generation and transfer of industry knowledge,

as well as the creation of web-services for remote education of agribusiness specialists. Keywords: electronic resource, database, IRBIS-64, electronic catalog, electronic library, full-text copies, institutional repository.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Брусенков А.В., Капустин В.П., Русаков А.Н.

Реферат. В сложившихся условиях одной из важнейших задач является разработка технологических процессов в животноводстве, обеспечивающие высокую надёжность машин. Целью исследования является повышение качества и надёжности кормоприготовительных машин в животноводстве. Показано, что затраты на поддержание машин в животноводстве в работоспособном состоянии составляют более 20 млрд. рублей в год. Приводятся основные причины высоких издержек на проведение фирменного технического обслуживания. Не менее 95% работ по техническому обслуживанию и ремонту машин выполняются специалистами хозяйства. Методика исследований. Состоит в анализе результатов испытания машин на машиноиспытательных станциях, подготовке и рассылке анкеты по видам отказов отечественного и зарубежного оборудования животноводческих ферм. Результаты и обсуждение. Анализ результатов испытаний на машиноиспытательных станциях показал, что наметилась тенденция на улучшение показателей качества техники. Результаты анкетирования выявили характер износа сопряжений, приводятся группы деталей, которые влияют на отказ машин. Выводы. Основные причины износа деталей и узлов животноводческого оборудования являются: влажность; температурные изменения; присутствие в воздухе углекислоты, аммиака; механическое воздействие; запыленность. По причине коррозии изнашивается 65% технологического оборудования в скотоводстве и до 80% – в свиноводстве. Предлагается организация и внедрение системы современного технического сервиса.

Ключевые слова: животноводство, кормоприготовительное оборудование, надёжность машин и оборудования, техническое обслуживание, диагностика.

IMPROVING THE RELIABILITY OF FEED PREPARATION EQUIPMENT IN ANIMAL HUSBANDRY

Brusenkov A.V., Kapustin V.P. Federal state budget educational institution of higher education «Tambov state technical University» Rusakov A.N., Federal state budgetary scientific institution "The Federal agricultural research centre VIM" Abstract. Under these conditions, one of the most important tasks is the development of technological processes in animal husbandry, ensuring high reliability of machines. The aim of the study is to improve the quality and reliability of feed preparation machines in animal husbandry. It is shown that the cost of maintaining machines in animal husbandry in working condition is more than 20 billion rubles per year. The main reasons for the high costs of corporate maintenance are given. At least 95% of the maintenance and repair of machines are performed by specialists of the economy. Research methods. It consists in the analysis of the results of testing machines at machine testing stations, preparation and distribution of questionnaires on the types of failures of domestic and foreign equipment of livestock farms. Results and discussion. Analysis of the test results at the machine testing stations showed that there is a tendency to improve the quality of equipment. The results of the survey revealed the nature of wear mates are groups of parts that affect the failure of machines. Summary. The main causes of wear of parts and components of livestock equipment are: humidity; temperature changes; the presence in the air of carbon dioxide, ammonia; mechanical action; dust. Due to corrosion, 65% of technological equipment in cattle breeding and up to 80% in pig breeding wear out. It is proposed to organize and implement a system of modern technical service.

Keywords: animal husbandry, feed-processing equipment, reliability of machines and equipment, maintenance, diagnostics.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Сидоров С.А., Лялякин В.П., Зволинский В.Н., Миронов Д.А.

Реферат. Введение. Вопрос повышения технического уровня рабочих органов к сельскохозяйственным машинам является актуальной задачей. Ресурс выпускаемых в качестве запасных частей для культиватора составляет 7...8 га на одну лапу, для дисковых борон 8...0 га на один диск. При затуплении лезвия рабочих органов повышается удельная нагрузка на сельскохозяйственную машину и, как следствие, увеличивается расход топлива. (Целью исследования) – совершенствование конструктивных элементов и материаловедческих приемов при создании новых рабочих органов для предпосевной обработки почвы. (Материалы и методы) Изготовлены опытные образцы культиваторных лап из борсодержащей, легированной стали 25ХГТЮР, которая имеет в 1,7...8 раза большее временное сопротивление разрыву. Для изготовления лапы был сконструирован оригинальный гибочный штамп, позволяющий изготавливать лапы со специальной формой хвостовика. Рабочая поверхность упрочнялась плазменной наплавкой борсодержащим твердым сплавом ПГ-ФБХ-6-2. (Результаты исследований) Испытания опытных лап были проведены в ООО «Раменье» (Дмитровский район Московской области). Ресурс опытных лап был сравним с ресурсом зарубежных аналогов. При пониженной металлоемкости было обеспечено повышение производительности культиватора на 30% за счет повышения рабочей скорости. В результате исследований была предложена общая эмпирическая зависимость, имеющая вид гиперболической функции. Были определены эмпирические коэффициенты определяющие толщину листа, материал для изготовления рабочего органа, а также геометрические размеры упрочненных зон для лап культиватора. Разработана методика определения параметров дисковых сферических рабочих органов повышенной надежности. (Выводы) Установлено, что сферические диски с повышенными характеристиками работоспособности должны изготавливаться с наружной наплавкой лезвия, а заточка должна производиться с внутренней стороны. Рассмотренные вопросы повышения технического уровня культиваторных лап и дисков обеспечит увеличение ресурса в 2,5... раза.

Ключевые слова: рабочие органы, износ, упрочнение, культиватор, лапа, борона, диск, лезвие, параметры, наплавка, долговечность, удельная нагрузка, скорость, производительность.

IMPROVING THE TECHNICAL LEVEL OF THE WORKING BODIES TOOLS FOR PRE-SOWING TILLAGE

Sidorov S.A., Lyalyakin V.P., Zvolinsky V.N., Mironov D.A. Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM Abstract. Introduction. The issue of raising the technical level of working bodies for agricultural machinery is an urgent task. The resource produced as spare parts for a cultivator is 7 ... 18 hectares per paw, for disc harrows 8 ... 30 hectares per disc. When the blades of the working bodies are blunt, the specific load on the agricultural machine increases and, as a result, fuel consumption increases. The aim of the study is to improve the design elements and materials science techniques when creating new working bodies for pre-sowing tillage. Materials and research methods. Experimental samples of tiller legs were made of boroncontaining, alloyed steel 25HGTYUR, which has 1.7 ... 1.8 times more temporary resistance to rupture. For the manufacture of paws, an original bending stamp was designed, which allows making paws with a special shape of the shank. The working surface was strengthened by plasma surfacing of boron-containing hard alloy PG-FBH-6-2. Research results. Tests of the experienced paws were carried out in LLC Ramenye (Dmitrovsky district of the Moscow region). The resource of experienced paws was comparable to the resource of foreign analogues. With reduced metal capacity, the productivity of the cultivator was increased by 30% due to an increase in the working speed. As a result of the research, a general empirical dependence was proposed, having the form of a hyperbolic function. Empirical coefficients were determined to determine the thickness of the sheet, the material for the manufacture of the working body, as well as the geometric dimensions of the reinforced zones for the cultivator legs. A technique has been developed for determining the parameters of disk spherical working bodies of increased reliability. It has been established that spherical discs with enhanced performance characteristics should be made with an external cladding of the blade, and sharpening should be done from the inside. Findings. The considered issues of improving the technical level of cultivating paws and discs will provide an increase in resource by 2.5 ... 3 times.

Keywords: working bodies, wear, hardening, cultivator, paw, harrow, disk, blade, parameters, surfacing, durability, specific load, speed, productivity.

МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ШАРНИРОВ КАРДАНЫХ ПЕРЕДАЧ

Пастухов А.Г., Тимашов Е.П.,

Реферат. Вопросы оценки долговечности узлов и деталей транспортных и технологических машин остаются актуальными и требующими применения научного подхода. Объективная оценка долговечности возможна в условиях эксплуатационных испытаний техники. Для сокращения издержек применяются стендовые ускоренные испытания. Однако стендовые ускоренные испытания также требуют значительных ресурсов для обеспечения заданного уровня достоверности, например, необходимое количество повторностей, для обеспечения необходимой достоверности результатов. Результаты, полученные при ускоренных стендовых испытаниях можно распространить на эксплуатационные испытания, придав им вероятностный характер. (Цель исследования) Реализация методики применения статистического моделирования показателей долговечности шарниров карданных передач в эксплуатации на основе результатов стендовых испытаний. (Методы и материалы) Для прогнозирования ресурса карданных шарниров используется метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Для проведения ресурсных испытаний карданных шарниров был разработан стенд с замкнутым силовым контуром по коаксиальной схеме расположения технологических (нагружающих) и испытываемых элементов. Конструкция стенда позволяет одновременно испытывать два карданных шарнира. (Результаты исследований) Оценка долговечности карданного шарнира методом статистических испытаний при эксплуатационных режимах нагружения показала, что 90% процентный ресурс опытных карданных шарниров составляет 969 ч, серийных –645 ч; 50 процентный ресурс опытных карданных шарниров составляет 1163 ч, а серийных –737 ч. (Выводы) 90 процентный ресурс опытных карданных шарниров превышает ресурс серийных в 1,5 раза, 50 процентный ресурс опытных превышает ресурс серийных в 1,6 раза.

Ключевые слова: долговечность, карданная передача, шарнир, стендовые испытания, статистические испытания.

THE METHOD OF STATISTICAL TESTS FOR ASSESSING THE DURABILITY OF HINGES OF CARDAN TRANSMISSIONS

Pastukhov A.G., Timashov E.P. Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Belgorod University of Cooperation, Economics and Law Abstract. The issues of assessing the durability of components and parts of transport and technological machines remain relevant and require the use of a scientific approach. An objective assessment of durability is possible in terms of operational tests of equipment. To reduce costs, accelerated bench tests are used. However, bench accelerated tests also require significant resources to provide a given level of confidence, such as the required number of repetitions, to ensure the necessary reliability of the results. The results obtained by accelerated bench tests can be extended to operational tests, giving them a probabilistic character. This article discusses the results of the study of durability on the basis of bench tests on the example of the cardan joints of agricultural machinery. The purpose of the study is to implement the method of statistical modeling of durability indicators of cardan transmission joints in operation based on the results of bench tests. The statistical test method (Monte Carlo method) is used to predict the life of the cardan joints. To conduct resource testing of the u-joints were developed stand with closed power circuit via the coaxial arrangement process (load) and test items. The design of the stand allows you to test two cardan joints at the same time. The estimation of the durability of the gimbal joint by the method of statistical tests under operating conditions of loading showed that 90 % of the life of experienced gimbal joints is 969 h, serial-645 h; 50% resource of experienced gimbals is 1163 h, and serial-737 h. Thus, 90% resource of experienced gimbals exceeds the resource of serial 1.5 times, 50% resource of the experimental exceeds the resource of serial 1,6 times.

Keywords: durability, driveline, hinge, bench testing, statistical testing.

ЭФФЕКТИВНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МАСЛА И НА ТРЕНИЕ В НИХ

Дунаев А.В., Вершинин Н.К., Любимов Д.Н., Пустовой И.Ф., Рыжов В.Г., Тришкин И.Б.

Реферат. В лабораторных испытаниях подачей напряжения постоянного тока 12-33 В на детали из медных, алюминиевых, цинковых и оловянных сплавов, омываемые маслом, достигалось значительное уменьшение трения и изнашивания. (Цель исследования) Получить подтверждение улучшения триботехнических свойств сопряжений, работающих в моторных и трансмиссионных маслах при электрическом воздействии на них. В эксплуатации автомобилей подача напряжения даже на стальные детали в масле ДВС и агрегатов трансмиссии обеспечивает экономию топлива разных условиях 10-18, а в основном 12 %. Для полной обработки машин целесообразна такая же трибообработка и гидрооборудования. (Методики исследования). Разработана и апробирована на десятке автомобилей комплексная трибообработка ДВС, заключающаяся в комплексе последовательных операций по предварительной очистке трибосопряжений двигателя и системы смазки путем ввода трибосостава «Fe-do» очистительного действия вместе с подачей зарядов в масла на пробег 20-300 км. Далее, используя свежее моторное масло и введенный в него трибосостав «Fe-do» ремонтно-восстановительного свойства, также в пробеге 1-2 тыс. км проводят предварительную трибообработку без подачи зарядов в масла, а затем включают постоянную подачу. (Результаты исследования). В лабораторных исследованиях выявлено, что подача зарядов в масла уменьшает коэффициент трения и износ стальной трибопары «палец-диск» до 3,5 раз, а в эксплуатационных испытаниях автомобилей показано уменьшение расхода топлива до 22%. По механизму действия зарядов с очисткой ЦПГ и не длительным дымлением ДВС, с коагуляцией загрязнений масла, их отфильтровыванием, с улучшением топливно-экономических показателей ДВС пока ясности нет. Но предполагается, что разряжающиеся в трении молекулы масел усиливают свою адгезию к поверхностям деталей.

Ключевые слова: электричество, масло, серпентиновый трибосостав, двигатель, трансмиссия, трение, изнашивание, расход топлива.

EFFECTIVE ELECTRICAL EFFECT ON OILS AND FRICTION IN THEM

Dunaev A.V., Federal scientific engineering center VIM, Vershinin N.K., Lyubimov D.N., LLC «IC LIK», Pustovoy I.F., LLC «RIP», Ryzhov V.G., LLC «TRIGGER», Trishkin I.B., Ryazan state agrotechnological University Abstract. The aim of the study is to obtain confirmation of the improvement of tribotechnical properties of interfaces operating in motor and transmission oils under electric influence on them. In laboratory tests, DC voltage supply of 12-33 V to parts made of copper, aluminum, zinc and tin alloys, washed with oil, achieved a significant reduction in friction and wear. In the operation of vehicles, the supply of voltage even on steel parts in the engine oil and transmission units provides fuel savings of different conditions 10-18, and mostly 12 %. For the complete processing of machines, the same tribo-processing and hydraulic equipment is advisable. (Research methods). Developed and tested on a dozen cars a comprehensive tribo treatment internal combustion engine, the complex sequential steps in pre-treatment units and engine lubrication system by entering triboactive «Fe-do» cleansing actions, together with the filling of charges in oil mileage 20-300 km. Further, using new engine oil and put it in tribolistas «Fe-do» repair and recovery properties, also in the run 1-2 thousand km will carry out a tribo treatment without filling charges in oil, and then include a constant supply. (Research result.) In laboratory studies revealed that the supply of charges in the oil reduces the coefficient of friction and wear of steel tribopary «finger-disc» up to 3.5 times, and in the operational tests of cars showed a decrease in fuel consumption up to 22 %. According to the mechanism of action of charges with cleaning of engine and not long-term smoke of the internal combustion engine, with coagulation of oil pollution, their filtering, with the improvement of fuel and economic indicators of the internal combustion engine is not yet clear. But it is assumed that the molecules of oils discharged in friction strengthen their adhesion to the surfaces of parts.

Keywords: electricity, oil, serpentine tribosostav, engine, transmission, friction, wear, fuel consumption.

МЕТОДОЛОГИЯ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ПОЧВОРЕЖУЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ НА ИЗНОС

Сидоров С.А., Зволинский В.Н

Реферат. Изучение работы почворежущих рабочих органов в реальных условиях, как правило, связано со значительными затратами времени и средств. Потому традиционно, наряду с полевыми опытами, проводятся т.н. камеральные или стендовые испытания, имитирующие реальную работу почвообрабатывающих элементов орудия. При этом сокращаются сроки исследований за счет возможности проведения лабораторных стендовых испытаний вне зависимости от времени года и погодных условий, появляется возможность использования более точных приборов, ускоряется процесс обработки данных. (Целью исследования) Разработка и практическое применение методики стендовых исследований, позволяющей достаточно оперативно и с большой точностью осуществлять исследования по износу рабочих органов почвообрабатывающих орудий. (Материалы и методы) Были спроектированы и изготовлены два стенда –модернизированный стенд ИМ-01 и «круговой почвенный стенд». Для работы на этих стендах разработаны специальные методики износных испытаний рабочих органов. Новизна, особенности и преимущества разработанного оборудования заключаются в возможности объективного сравнения результатов комплексных лабораторных испытаний почворежущих изделий на износ с соответствующими полевыми ресурсными испытаниями. (Результаты исследований). Порядок работы на машине ИМ-01 сводится к поочередному изнашиванию каждого испытываемого образца с оценкой потери массы. «Круговой почвенный стенд» представляет собой вращающуюся металлическую емкость корытообразной формы с абразивной массой, рыхлящейся рабочими органами, периодически увлажняющейся водой и уплотняющейся катками. Угол установки образцов и глубина обработки могут изменяться. Принципиальным отличием конструкции кругового стенда является фиксированное расстояние между опытными и эталонными образцами 1,5-1,7 м и расположение гнезд для установки этих образцов под углом 3545° по отношению к наружной стенке почвенного канала. (Выводы). Испытания упрочненных рабочих органов с использованием новых стендов и методик исследования, в частности, позволили исследовать и разработать почворежущие элементы с увеличенными коэффициентами относительной износостойкости твердосплавных покрытий до 5 раз. Результатом внедрения указанных стендовых инноваций является повышение точности получаемых результатов экспериментов в среднем на 20-30 %.

Ключевые слова. Износостойкость, оборудование, стенды, программа, техника, круговой почвенный стенд, точность, результаты, выводы, эффективность, эксперимент.

BENCH TESTING METHODOLOGY SOIL-CUTTING WORKERS ON WEAR

Sidorov S. A., Zvolinsky V.N. Federal Scientific Agroengineering Center VIM Abstract. Introduction The study of the work of soil-cutting workers in real conditions, as a rule, is associated with significant expenditures of time and money. Therefore, traditionally, along with field experiments, so-called cameral or bench tests that imitate the real work of tillage elements of the implement. At the same time, research time is reduced due to the possibility of carrying out laboratory bench tests regardless of the season and weather conditions, it becomes possible to use more accurate instruments, speeds up the data processing, etc. The aim of the research is the development and practical application of bench research methods, which allows to carry out research on the wear and tear of the working bodies of tillage tools fairly quickly and with high accuracy. Materials and research methods. Two stands were designed and manufactured - the modernized IM-01 stand and the "ircular soil stand" For work on these stands, special techniques have been developed for the use of worn testing of working bodies. The novelty, features and advantages of the developed equipment lies in the possibility of an objective comparison of the results of complex laboratory tests of soil-cultivating products for wear with the corresponding field resource tests. Research results. The order of operation on the IM-01 machine is reduced to alternate wear of each test specimen with an estimate of the mass loss. "Circular soil stand" is a rotating metal container of a trough-shaped form with an abrasive mass, loosened by working bodies, periodically moistened with water and compacted by rollers. The installation angle of the samples and the depth of processing may vary. The principal difference in the design of the circular stand is the fixed distance between the experimental and reference samples 1.5 ..1.7

m and the location of the sockets for installing these samples at an angle of 35-45 ° with respect to the outer wall of the soil channel. Findings. Testing of strengthened working bodies using new stands and research methods, in particular, allowed us to investigate and develop soil-cutting elements with increased coefficients of the relative wear resistance of carbide coatings up to 5 times. The result of the introduction of these bench innovations is to increase the accuracy of the obtained experimental results by an average of 20-30%.

Keywords. Wear resistance, equipment, stands, program, equipment, circular soil stand, accuracy, results, conclusions, efficiency, experiment.

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФЕРМ

Толкачев А.А., Милованов Д.А., Чавдаров А.В., Першин П.Н.

Реферат. Представлена технология и автоматическое оборудование для нанесения коррозионностойкого покрытия трубопроводов. Описан механизм коррозионного разрушения стальных конструкций и сделан вывод о необходимости разработки эффективных и производительных способов создания коррозионностойких покрытий. В качестве способа нанесения алюминиевых и цинковых покрытий предложен способ электродуговой металлизации. (Цель исследований) Разработать линии нанесения антикоррозионных покрытий с цифровым автоматическим управлением по заданным исходным параметрам. (Материалы и методы) задачи – на основании анализа коррозионной стойкости покрытий был выбран материал для покрытия и способ его нанесения в соответствии с заданными параметрами линии. (Результаты и исследования) Дано описание автоматической линии по нанесению покрытий на трубы длиной до 18 метров и диаметром от 32 до 76 мм. Производительность линии составляет до 3000 метров в сутки. Описаны основные компоненты линии. Особое внимание уделено комплексу по подготовке поверхности под напыление и металлизационному комплексу. Подробно рассчитана производительность линии и требуемое количество металлизационных аппаратов для достижения заданных параметров. Установлено, что требуемая производительность достигается только при использовании одновременно работающих трех металлизаторов. Линия полностью укомплектована из отечественных комплектующих. Использование описанной технологии защиты труб от коррозии позволит значительно увеличить срок службы инженерных сооружений сельскохозяйственных ферм. (Выводы) 1. Представленная в данной статье автоматическая линия была разработана, смонтирована и запущена в эксплуатацию в г. Тюмень для нужд нефтегазового комплекса России. . Использование описанной технологии защиты труб от коррозии позволит значительно увеличить срок службы инженерных сооружений сельскохозяйственных ферм.

Ключевые слова: коррозия, коррозионностойкое покрытие, автоматическая линия цинкования.

INCREASE OF CORROSION RESISTANCE OF PIPELINES OF AGRICULTURAL FARMS

Tolkachev A.A, Milovanov A.D., Chavdarov A.V., FNTS VIM Pershin P. N. "ATOM" Abstract. The technology and automatic equipment for application of corrosion-resistant coating of pipelines are presented. The mechanism of corrosion destruction of steel structures is described and it is concluded that it is necessary to develop effective and productive ways to create corrosion-resistant coatings. As a method of applying aluminum and zinc coatings, a method of electric arc metallization is proposed. Purpose of research - development of anticorrosion coating line with digital automatic control according to the specified initial parameters. Methods of solving the problem - based on the analysis of corrosion resistance of coatings, the coating material and the method of its application in accordance with the specified parameters of the line were selected. Results - the description of the automatic coating line for pipes up to 18 meters long and 32 to 76mm in diameter is Given. The line capacity is up to 3000 meters per day. The main components of the line are described. Special attention is paid to the complex for surface preparation for spraying and metallization complex. The performance of the line and the required number of metallization devices to achieve the specified parameters are calculated in detail. It is established that the required performance is achieved only when using three metallizers working simultaneously. The line is fully equipped with domestic components. The use of the described technology of protection of pipes from corrosion will significantly increase the service life of engineering structures of agricultural farms.

Summary. 1. The automatic line presented in this article was developed, installed and put into operation in Tyumen for the needs of the oil and gas complex of Russia. The use of the described technology of protection of pipes from corrosion will significantly increase the service life of engineering structures of agricultural farms.

Keywords: corrosion, corrosion-resistant coating, automatic galvanizing line.

ПОКАЗАТЕЛИ ТВЕРДОСТИ И МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКОЙ ПОРОШКОВЫХ ПРИСАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наталенко В.С., Сайфуллин Р.Н., Юнусбаев Н.М., Шаймухаметова Д.М.

Реферат. Одной из основных характеристик качества восстановленных деталей, во многом определяющей их работоспособность и долговечность, является твердость рабочих поверхностей. (Цель исследований)

Определение показателей твердости и микротвердости покрытий деталей, восстановленных электроконтактной приваркой порошковых композиционных присадочных материалов. (Материалы и методы) Приведена методика измерений твердости и микротвердости покрытий, режимы приварки. Исследовано изменение твердости поверхности покрытия в зависимости от режимов ЭКП и вида присадочного материала. Определены средние значения микротвердости по глубине приваренного слоя. (Результаты и обсуждение) При изменении режимов ЭКП выявлено, что с увеличением силы тока (на 1 кА) достоверной разницы между средней твердостью покрытий не наблюдается. Увеличение силы сварочного тока на 2 кА при ЭКП повышает среднюю твердость покрытий примерно на 5...5 единиц. Порошковые покрытия имеют более высокую твердость, по сравнению с покрытием из стальной ленты (сталь 45), что в первую очередь, связано с более высоким содержанием углерода в данных материалах. (Выводы) Проведенные исследования показали, что поверхность деталей, восстановленных ЭКП присадочных материалов, характеризуется значительной структурной неоднородностью, проявляющейся в колебании значений твердости, что отрицательно сказывается на выносливости восстановленных деталей. Такая структурная неоднородность покрытия при эксплуатации в условиях трения скольжения приводит к неравномерной изнашиваемости поверхности с образованием локальных участков с увеличенным износом, что может удерживать дополнительную смазку. Но, с другой стороны, данная неоднородность приводит к появлению структурных концентраторов напряжений, которые уменьшают предел выносливости материала.

Ключевые слова: Электроконтактная приварка, твердость, микротвердость, присадочные материалы.

THE HARDNESS AND MICROHARDNESS OF THE COATING SURFACE OBTAINED BY ELECTROCONTACT WELDING, POWDER FILLER MATERIALS

Natalenko V.S., Sajfullin R.N., Yunusbaev N.M., Shaymukhametova D.M. Bashkir State Agrarian University, Ufa Abstracts. One of the main characteristics of the quality of the restored parts, which largely determines their performance and durability, is the hardness of the working surfaces. (Purpose of research) Determination of hardness and microhardness of coatings of parts, restored electrocontact welding powder composite filler materials. (Materials and methods) Given the method of measurement of hardness and microhardness of coatings, welding modes. Studied the variation of surface hardness of the coating depending on the modes of EKP and type of filler material. Determined mean values of the microhardness on the depth of the welded layer. (Results and discussion) At change the EKP modes revealed that at increase amperage (1 kA) significant difference between the average hardness of the coatings is not observed. The increase of the welding amperage to 2 kA at EKP enhance the average hardness of the coatings is approximately 5...15 units. Powder coatings have a higher hardness than the coating of steel tape (steel 45), which is primarily due to the higher carbon content in these materials. (Conclusions) Studies have shown that the surface of the parts, restored EKP filler materials, characterized by significant structural heterogeneity, manifested in the fluctuation of hardness values, which adversely affects the

endurance of the restored parts. This structural heterogeneity of the coating during operation under sliding friction conditions leads to uneven wear of the surface with the formation of local areas with increased wear, which can retain additional lubrication. But, on the other hand, this heterogeneity leads to the appearance of structural stress concentrators, which reduce the endurance limit of the material.

Keywords: Electrocontact welding, hardness, microhardness and filler materials.

АНАЛИЗ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Артамонов С.Н., Чавдаров А.В., Скоропупов Д.И., Милованов Д.А.

Реферат. Цифровые системы управления являются основой для решения задачи увеличения уровня производительности труда с одновременным повышением качества продукции. Показана обоснованность использования систем автоматизации, в качестве основного компонента которой выступает программируемый логический контроллер (ПЛК). Цель исследований – анализ программируемых логических контроллеров в цифровых системах управления производственными процессами. Методика исследований – на основании проведенного анализа литературных источников установить параметры ПЛК для цифровой системы управления производственными процессами. Установить наиболее предпочтительный язык программирования. Результат исследований – выполнен анализ контроллеров и показано принципиальное его отличие от прочих электронных приборов. Установлено, что ПЛК работают по циклическому принципу и одним из важнейших параметров ПЛК является время реакции на поступающие сигналы. Подробно проанализированы аналоговые и дискретные входы и выходы ПЛК и описан принцип их работы. Отмечено, что современные контроллеры помимо логических операций способны выполнять цифровую обработку сигналов. Они могут обмениваться информацией с другими устройствами, такими как панели оператора, GSM-модули, частотные преобразователи, серверы сбора данных и др. В соответствии с международным стандартом IEC 61131-3 имеются 5 языков программирования. Самым распространенным является Ladder Diagram (графический язык релейно-контактных схем) Выводы. 1. Наиболее распространенными и часто используемыми программируемыми логическими контроллерами являются ПЛК средней серии благодаря большому количеству входов/выходов, наличию аналоговых входов/выходов. 2. Наиболее предпочтительным языком программирования таких ПЛК является язык LAD (релейно-контактная логика).

Ключевые слова: цифровые системы управления, программируемый логический контроллер, язык программирования, аналоговые и дискретные сигналы.

ANALYSIS OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS IN DIGITAL PROCESS CONTROL SYSTEMS

Artamonov S.N., Chavdarov A.V., Skoropupov D.I., Milovanov D.A., FGBU FNKTS VIM Abstract. Digital control systems are the basis for solving the problem of increasing productivity while improving product quality. The validity of the use of automation systems, as the main component of which is a programmable logic controller (PLC). The purpose of research is the analysis of programmable logic controllers in digital control systems of production processes. Research methodology - on the basis of the conducted analysis of literary sources to set parameters for the PLC digital control system of production processes. Set the most preferred programming language. The result of research - the analysis of controllers and shows its fundamental difference from other electronic devices. It is found that the PLC operate on a cyclic principle and one of the most important parameters of the PLC is the response time to the incoming signals. Analog and discrete inputs and outputs of PLC are analyzed in detail and the principle of their operation is described. It is noted that modern controllers in addition to logical operations are able to perform digital signal processing. They can exchange information with other devices such as operator panels, GSM modules, frequency converters, data acquisition servers, etc. In accordance with the international standard IEC 61131-3 there are 5 programming languages. The most common is Ladder

Diagram (graphical language of relay-contact circuits). Summary 1. The most common and frequently used programmable logic controllers are mid-range PLC due to the large number of inputs/outputs, the presence of analog inputs/ outputs. 2. The most preferred programming language these PLC is the language of the RSS (relay logic).

Keywords: digital control systems, programmable logic controller, programming language, analog and discrete signals.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МОЛОТКОВ КОРМОДРОБИЛЬНЫХ МАШИН КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Коноводов В.В., Агафонова Е.В., Щелоков С.В.

Реферат. В настоящее время большинство операций технологического процесса кормоприготовления выполняются группами взаимосвязанных машин. Одной из основных машин этих групп являются дробилки кормов молоткового типа, они не лишены недостатков, один из которых –низкая износостойкость основных рабочих органов –молотков. При этом производительность, энергозатраты и качество измельчаемого продукта при дроблении в значительной мере определяются состоянием молотков. Выпускаемые в настоящее время стандартные пластинчатые молотки имеют низкую долговечность, предельный износ наступает при наработке 250...00 т. Износ молотков сопровождается скруглением передней грани, что приводит к резкому снижению производительности более чем на 40% и как следствие повышению энергозатрат в 1,5...2 раза, качество кормов ухудшается. Цель исследования –снижение эксплуатационных затрат при производстве кормовых смесей на основе совершенствования технологии упрочнения рабочих органов молотковых дробилок. Методика исследования в качестве гипотезы принято предположение о возможности повышения ресурса молотков путем комбинированного упрочнения рабочих поверхностей. Сделан вывод, что перспективным решением повышения ресурса новых и восстановленных молотков является разработка и внедрение технологии на основе армирования рабочих углов металлокерамическими твердыми сплавами с применением железуглеродистых припоев, позволяющих решать проблему прочности и твердости рабочих поверхностей. Результаты исследований. По результатам производственных испытаний установлено увеличение эксплуатационной надежности молотков, упрочненных армированием твердым сплавом и железуглеродистым припоем в 3,5... раза по сравнению с серийными (Сталь 65Г, закалка ТВЧ). Нарботка упрочненных молотков по достижению ими предельного состояния в среднем составила до 1000т.

Ключевые слова: дробилка молоткового типа, молоток, пайка, наплавка, армирование, комбинированное упрочнение, самозатачивание, железуглеродистый припой.

THE UPGRADE OF SERVICE RELIABILITY HAMMERS OF CRASHING MACHINES BY CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL METHODS

Konovodov V.V., Agafonova E.V., Schelokov S.V., Novosibirsk State Agrarian University, Siberian State University of Railway Engineering Abstract. At the present time, most operations of the technological process of feed processing are carried out by groups of interlocking machines. One of the main machines of these groups are hammer type crushers. They aren't without failures, one of which is low durability of the main work tool-hammers. At the same time, the productivity, energy requirement and quality of the chaff product during crushing are determined to a large extent by the condition of the hammers. Currently production standard lamellar hammers have low durability, the limiting wear is reached after a working time of 250...300 tons. Wear of the hammers is accompanied by the rounding of the front facet, which leads to a sharp decrease in productivity by more than 40%. As a result of an increase in energy consumption by 1.5...2.2 times, the quality of feed deteriorates. The purpose of the study is to reduce operating costs in the production of feed blend on the basis of improving the technology of strengthening the working organs of hammer crushers. As a hypothesis, it has been assumed that it is possible to increase the resource of hammers by combining the hardening of working surfaces. It can be concluded that a promising solution to increase the resource of new and restored hammers is the development and introduction of technology

based on the reinforcement of working angles with iron-carbon solders that solve the problem of strength hardness of working surfaces. Based on the result of production tests, an increase in the operational reliability of hammers reinforcement and iron-carbon solder of 3.5...4 times as compared with serial (steel 65G, HDTV hardening) was established. The operating time of hardened hammers before reaching the limit state averaged up to 1000 tons.

Keywords: beater type crusher, beater, soldering, fusing, reinforcement, the combined hardening, self-sharpening, iron-carbon solder.

РАЗРАБОТКА САУ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ТРУБ

Артамонов С.Н., Толкачев А.А., Чавдаров А.В., Антипин А.Г.

Реферат. В работе рассмотрена система автоматического управления линией по металлизации труб цинком. Обоснована концепция полной автоматизации процессов загрузки, обработки и выгрузки готовой продукции. Рассмотрены основные составляющие узлы и агрегаты, используемые в линии. Определены требования к конструктивному исполнению линии при комплексной автоматизации работы на всех этапах обработки: от загрузки до выгрузки готового изделия. Цель исследований – разработка системы автоматического управления линией по металлизации труб цинком. Методика исследований – на основании исходных данных по характеристикам линии выбрать соответствующие программируемый логический контроллер и операторскую панель для системы автоматического управления линией. Результаты исследований. Разработана общая схема работы линии для составления системы автоматического управления. На основании схемы работы линии выбраны компоненты исполнительных механизмов и описаны основные электронные комплектующие для составления системы автоматического управления. Разработана логическая схема работы линии металлизации с указанием необходимых входных и выходных параметров программируемого логического контроллера и основных выходных логических элементов (пневмореле и программируемых частотных преобразователей). На основании логической схемы выбраны программируемый логический контроллер и блоки расширения входа/выхода сигналов. Выбрана среда программирования на базе языка Ladder Diagram. Обосновано использование в качестве управляющего и контролирующего органа работы всей линии сенсорной операторской панели. Подробно описаны оперативные окна сенсорной операторской панели. Приведен пример практического использования САУ в серийном производстве. Выводы. 1. Разработана логическая схема работы линии металлизации с указанием необходимых входных и выходных параметров ПЛК и основных выходных логических элементов (пневмореле и ПЧ). 2. На основании логической схемы выбраны программируемый логический контроллер и блоки расширения входа/выхода сигналов. 3. Разработана программа системы автоматического управления (САУ) линии металлизации труб.

Ключевые слова: система автоматического управления, линия металлизации труб, программируемые логические контроллеры, сенсорные операторские панели, среда программирования.

DESIGN OF AUTOMATION OF AUTOMATIC LINE PLATING THE PIPES

Artamonov S.N., Tolkachev A.A., Chavdarov A.V., FNTS VIM Antipin, A. G. info@intekhnics.ru Abstract. In work the system of automatic control of the line on metallization of pipes by zinc is considered. The concept of full automation of loading, processing and unloading of finished products is substantiated. The main components and units used in the line are considered. The requirements for the design of the line with integrated automation of work at all stages of processing: from loading to unloading of the finished product. The purpose of research is to develop a system of automatic control of the line for the metallization of zinc pipes. Research methodology - based on the initial data on the characteristics of the line, select the appropriate programmable logic controller and operator panel for the automatic line control system. Research result. The General scheme of the line operation for the automatic control system is developed. On the basis of the scheme of the line selected components of actuators and describes the main electronic components for the automatic control system. A logic diagram of the metallization line with the necessary input and output parameters of the programmable logic controller and the main output logic elements (pneumatic relay and programmable frequency converters). Based on the

logic circuit, a programmable logic controller and signal input/output expansion units are selected. The programming environment based on the Ladder Diagram language is selected. The use of the entire line of the touch operator panel as a control and monitoring body is justified. The operational Windows of the touch operator panel are described in detail. An example of practical use of ACS in mass production is given. Summary 1. Developed logical scheme of operation of the line metallization, specifying the required input and output parameters PLC output and basic logic elements (pneumocele and PCH). 2. A programmable logic controller and input/output expansion units are selected on the basis of the logic circuit. 3. The program of automatic control system (ACS) of pipe metallization line is developed.

Keywords: automatic control system for plating line pipes, programmable logic control, touch control panel, programming environment.

МОДИФИКАЦИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОЛОВЯНИСТОЙ БРОНЗЫ КРОТКО ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Ипатов А.Г., Харанжевский Е.В.

Реферат. Рассмотрены вопросы модификации антифрикционных бронзовых покрытий методом короткоимпульсной лазерной обработки. Проанализированы особенности формирования структуры бронзовых антифрикционных покрытий, характеризующиеся повышенной неоднородностью в силу низкой растворимости легирующих компонентов в меди. Выявлено, что для снижения неоднородности необходимо уменьшать период перекристаллизации структуры, а также обеспечить формирование интерметаллидных фаз. (Цель исследований) Предложена оригинальная технология повышения триботехнических и механических свойств оловянистых бронзовых антифрикционных покрытий короткоимпульсной лазерной обработкой с глубоким переплавом основы. (Материалы и методы) Разработаны методики модификации и лабораторных исследований антифрикционных покрытий. (Результаты и обсуждение) Рассмотрены триботехнические и механические свойства модифицированных покрытий, выявлено повышение несущей способности антифрикционного покрытия, понижение коэффициента трения, а также устойчивость к задиру. Выполненные измерения микротвердости покрытия характеризуют правильность выбора режимов обработки, при которых происходит полный переплав антифрикционного покрытия, с формированием высокодисперсной структуры повышенной твердостью. Для выявления причины повышения микротвердости и триботехнических свойств модифицированных покрытий провели сравнительный рентгеноструктурный анализ покрытий. (Выводы). Полученные результаты рентгеноструктурных исследований позволяют утверждать об изменении количественного фазового состава антифрикционного покрытия после короткоимпульсной лазерной обработки, в частности после обработки значительно увеличивается количество интерметаллидной фазы, а также количество чистого олова. Выявлены фазовые изменения структуры при температуре свыше 180°C, приводящие к получению интерметаллидных фаз повышенной термостойкостью и прочностью. Благодаря фазам значительно повышается устойчивость антифрикционного покрытия при повышенных кинематических режимах эксплуатации и ограниченной смазки. Модификация покрытий лазером уменьшает коэффициент трения на 40% увеличивается несущая способность покрытия на 42%.

Ключевые слова: лазерная обработка; интенсивность изнашивания; коэффициент трения; интерметаллидные соединения.

MODIFICATION OF ANTIFRICTIONAL COVERINGS ON THE BASIS OF TIN BRONZE SHORT-PULSE LASER PROCESSING

Ipatov A.G., Izhevsk S. Agricultural Academy, Izhevsk, Kharanzhevsky E.V., Udmurt State University, Izhevsk, Abstract. Questions of modification of antifrictional bronze coverings are considered by method of short-pulse laser processing. The features of formation of structure of bronze antifrictional coverings which are characterized by the increased heterogeneity owing to low solubility of the alloying components in copper are analysed. It is revealed that for decrease in heterogeneity it is necessary to reduce the period of recrystallization of structure and also to provide formation of intermetallic phases. The original

technology of increase in tribotechnical and mechanical properties of olovyanisty bronze antifrictional coverings by short-pulse laser processing with deep remelting of a basis is for this purpose offered. Techniques of modification and laboratory researches of antifrictional coverings are developed. Tribotechnical and mechanical properties of the modified coverings are considered, in particular increase in the bearing ability of an antifrictional covering, decrease in coefficient of friction and also stability to the tear is revealed. The executed measurements of microhardness of a covering characterize correctness of the choice of the modes of processing at which there is a full remelting of an antifrictional covering, to formation of high-disperse structure the increased hardness. The submitted characteristics of coverings give an evident idea of increase in operability of the modified coverings in the conditions of boundary friction. For identification of the reason of increase in microhardness and tribotechnical properties of the modified coverings have carried out the comparative X-ray diffraction analysis of coverings. The received results of X-ray diffraction researches allow to claim about change of quantitative phase structure of an antifrictional covering after short-pulse laser processing, in particular after processing the quantity of an intermetallic phase and also amount of pure tin considerably increases. During the researches the phase changes of structure at a temperature over 1800 C leading to receiving intermetallic phases the increased thermal stability and durability are revealed. Thanks to these phases stability of an antifrictional covering considerably increases at the raised kinematic modes of operation and limited lubricant.

Keywords: antifrictional bronze; laser processing; intensity of wear; friction coefficient; intermetallic connections.

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ СВАРКИ, НАПЛАВКИ И НАПЫЛЕНИЯ

Чавдаров А.В., Лялякин В.П., Денисов В.А., Артамонов С.Н.

Реферат. Автоматизация процессов сварки, наплавки и напыления является достаточно ответственным процессом. Автоматизация повышает производительность труда, повышает качество продукции. Важным преимуществом автоматизации считается избавление рабочего персонала от необходимости выполнять тяжелые однообразные операции. Показано, что автоматизация и роботизация процессов сварки, наплавки и напыления успешно применялась на ряде производств. (Цель исследования) Построение основных принципов цифрового управления процессами сварки, наплавки и напыления. (Методы исследования) Анализ базы данных по процессам сварки, наплавки и напыления и современных цифровых элементов управления. (Результаты исследования). Приведена обобщенная блок-схема цифровым управлением технологическим процессом нанесения покрытий, которая включает в себя блок ввода исходных данных. Приводятся примеры выполнения напыления и наплавки с определением цифровых данных о выполнении задания. Все системы автоматики имеют в своем составе «мозг системы» – программируемый логический контроллер (ПЛК). Главная задача – анализ поступивших сигналов и выработка решения для исполнительных механизмов. По уровню сложности выполняемых задач ПЛК разделяются на три группы. Описываются существующие пять языков программирования ПЛК. Выходными сигналами с ПЛК управляются асинхронные, шаговые или серводвигатели, а также вспомогательные механизмы. (Выводы) На основании выполненного анализа рекомендуется следующая компоновка автоматизированных и роботизированных машин для упрочнения и нанесения покрытий: 1. Программируемый логический контроллер (ПЛК) средней серии с модулями расширения количества входов-выходов и аналоговыми модулями. 2. Сенсорная операторская панель (ОП) для ввода режима работы и всех исходных данных для выполнения поставленной задачи. 3. Сервоприводы для вращения детали и перемещения «инструмента» по заданной программе. 4. Бесконтактные датчики определения положения составных частей автоматизированных и роботизированных машин.

Ключевые слова: цифровое управление, автоматизация процессов, сенсорная операторская панель, язык программирования.

FUNDAMENTALS OF CONSTRUCTION OF DIGITAL CONTROL OF WELDING, SURFACING AND SPRAYING PROCESSES

Chavdarov A.V., Lyalyakin V.P. Denisov A.V., Artamonov, S.N. FGBU FNKTS VIM Abstract. Automation of welding, surfacing and spraying processes is quite a responsible process. Automation increases productivity, improves product quality. An important advantage of automation is considered to be getting rid of the working staff from the need to perform heavy monotonous operations. It is shown that automation and robotization of welding, surfacing and spraying processes has been successfully applied in a number of industries. Purpose of research - construction of the basic principles of digital control of welding, surfacing and spraying. Research methods - analysis of the database on the processes of welding, surfacing and spraying and modern digital controls. Research result. A generalized block diagram of the digital control of the technological process of coating, which includes the input unit of the original data. Examples of spraying and surfacing with the definition of digital data on the job are given. All automation systems are composed of "brain system" - programmable logic controller (PLC). Its main task is to analyze the received signals and develop solutions for the actuators. The principle of PLC operation and their capabilities is given. According to the level of complexity of the tasks PLC are divided into three groups. The existing five PLC programming languages are described. The output signals from the PLC are controlled by asynchronous, stepper or servo motors, as well as auxiliary mechanisms. The description of different types of servo motors is given. Summary - On the basis of the performed analysis, the following layout of automated and robotic machines for hardening and coating is recommended: 1 Programmable logic controller (PLC) of medium series with input / output expansion modules and analog modules. 2 Touch operator panel (OP) to enter the operating mode and all input data to perform the task. 3 Servos to rotate the part and move the "tool" according to a given program. 4 non-Contact sensors for position detection of components of automated and robotic machines.

Keywords: digital control, process automation, programmable logic controller, touch operator panel, programming language.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИМЕНЕНИЕМ ТРИБОПРЕПАРАТОВ

Лялякин В.П., Гительман Д.А., Ольховацкий А.К., Солодкина Л.А.

Реферат. В настоящее время более половины всех механизированных работ в сельском хозяйстве выполняются тракторами, отремонтированными в мастерских хозяйствах. Их ресурс в 3... раз ниже нормативного. Цель исследований. Повышение послеремонтной ресурса автотракторных двигателей, применением трибопрепаратов в составе моторных масел. Материалы и методы. Для выбора рационального трибопрепарата разработано специальное устройство, состоящее из испытуемых образца и ролика с поверхностной твердостью до 70 HRC. Контроль образцы окунаются в ванну с маслом, в которую вводятся исследуемые трибопрепараты. Устройство позволяет получать значение коэффициента трения. По меньшему значению коэффициента трения выбирают трибопрепарат. Разработанный метод выбора рационального трибопрепарата подтвержден патентом на изобретение и патентом на полезную модель устройства. Результаты и обсуждение. Результаты исследований по изнашиванию образцов в чистом моторном масле и с применением трибопрепаратов показывают снижение износа образцов в 2 и более раз. Лучший показатель был получен при использовании трибопрепарата фирмы Wagner, у которого суммарный износ образцов уменьшился более чем в 6 раз. Достоверность лабораторных испытаний и эффективность применения трибопрепарата Oil Package Wagner были подтверждены стендовыми испытаниями на двигателе Д-240. Испытания показали снижение часового расхода дизельного топлива на 15,5% и повышение индикаторного КПД на 15,2%. Выводы. Разработан и обоснован метод выбора рационального трибопрепарата, который подтвержден патентом на изобретение. Эксплуатационные испытания трибопрепарата фирмы Wagner увеличивает ресурс легковых двигателей в два раза.

Ключевые слова: Ресурс ДВС, трибопрепарат для моторного масла, метод и устройство для выбора рационального трибопрепарата, экономимоторного топлива.

INCREASING THE DURABILITY OF AUTOTRACTOR ENGINES BY USING TRIBOPREPARATIONS

Lyalyakin V.P., Gitelman D.A., Olkhovatsky A.K., Solodkina L.A., South Ural State University Abstract. A method for selecting a rational tribological preparation in the composition of engine oil for internal combustion engines is presented, using which the engine life can be increased by a factor of 2-3, and fuel-lubricant materials can be saved at least 7-10%. The durability and reliability of repaired automotive and tractor engines is laid during the period of running in and maintained under operating conditions. It is shown that it is possible to increase the post-repair uptime to the failure of the third group of complexity of the internal combustion engine, by improving the quality of operational running through the use of rational tribo materials. It is established that rational tribological products are Wagner tribo materials as part of motor oils. A method has been developed and justified for selecting rational tribo materials to speed up running in and increase the durability and reliability of the engine after repair. A device for diagnosing and testing oils containing tribo materials with friction received a RF patent for a utility model (patent 104722, Bull. No. 14 dated May 20, 2011). The developed express method and when used in conditions of agricultural enterprises allows to identify a rational tribological product by the absence of a bulge in a friction pair and a friction coefficient, which should not exceed a value of 0.05. The proposed express method is confirmed by the patent of the Russian Federation for invention of April 14, 2014 No. 2568966 "method of preventing scoring in friction pairs" As a result of tribotechnical studies of tribo materials in the composition of engine oil under conditions of friction close to the conditions of friction of resource interfaces of the engine, it has been established that the rational tribo materials Oil Package and Micro-Ceramic Wagner revealed by the developed method significantly reduce the coefficient of friction, which is not exceeds 0.05, and sample wear is 5 ... 7 times. The stabilization time of the friction coefficient does not exceed one hour. The possibility of reducing the period of post-repair operational running of an internal combustion engine without scoring has been substantiated, and that the operating time before the first failure failure can be increased two or more times through the use of rational Wagner tribo materials. The use of Wagner tribo materials eliminates the formation of burrs in resource mates and significantly reduces the wear rate of parts. The tests of the D-240 engine with a tribological preparation as part of the engine oil at the stand KI-5543 confirmed the results of laboratory tribotechnical studies of the tribo materials and the accuracy of the method of choosing a rational tribo material as part of the engine oil. The effectiveness of the Oil Package Wagner tribological product in bench tests is characterized by an increase in the following key indicators: Hourly fuel consumption decreased by 15.5%. Power loss due to mechanical friction decreased by 5.2%; The specific cyclic fuel supply and specific indicator consumption of fuel decreased by 13.5% and 12.8%, respectively; Indicator efficiency increased by 15.2%. The technology of accelerated post-repair running-in and increasing the durability of the engine has been developed and implemented using Wagner tribo materials.

Keywords: ICE resource, tribological preparation for motor oil, method and device for choosing a rational tribological preparation, saving of motor fuel.

УНИКАЛЬНАЯ ВОДО-ТОПЛИВНАЯ ЭМУЛЬСИЯ

Воробьев Ю.В., Ломовских А.Е., Дунаев А.В., Воронин Н.В.,

Реферат. Энергосбережение, экологическая безопасность энергетических топливных установок актуальны постоянно. Поэтому целью работы является обобщение исследований по энергосберегающим водо-топливным эмульсиям (ВТЭ) и разработка новой уникальной. На основе углеводородных моторных топлив. ВТЭ не только экономят топливо, но и резко уменьшают выход вредных газов, повышают ресурс оборудования. Однако, ВТЭ после длительного хранения менее эффективно перед приготовленным к непосредственному сжиганию без эмульгаторов, дающих нагар в камерах сгорания. Поэтому успешно работают в РФ, за рубежом установки непрерывной активации ВТЭ для мощных судовых дизелей грузового и пассажирского флота, теплокотлоагрегатов, парогенераторов. Установки апробированы на Российских и зарубежных тракторах, на автомобилях МАЗ, КамАЗ, они подтвердили экономию топлива 10-15%, а на стационарных установках –до 40% с повышением их КПД на 2-3%, резкое снижение вредных веществ в уходящих газах (СО, сажи, окислов азота, канцерогенных углеводородов). Наибольшая экологичность обеспечивается при 15-20% воды в топливе, а в утилизации загрязненных органикой стоков –до 30%. В РФ более 19 организаций все еще пытаются получать высоко стабильную ВТЭ,

т.к. её образование с водой более 15% сложная задача, корректно не решенная и за рубежом. (Методы и материалы). Материалами использованы дизельное топливо, дистиллированная вода, эмульгаторы, стабилизаторы и вспомогательные органические вещества, активатор моторных топлив по патенту РФ № 2411074. Метод создания ВТЭ основан на раздельном введении гидрофильных компонентов в воду, а гидрофобных – в топливо, на раздельном перемешивании воды, топлива с введенными в них веществами, далее – на сливании воды с топливом, перемешивании этой смеси и на 3-х минутной её прокачке через активатор по указанному патенту. Приводится конкретный пример таких операций в приготовлении уникальной ВТЭ, а для определения её качества проводят химмотологический и хроматографический анализы ВТЭ. (Результаты исследования). 17.12.2017 г получена ВТЭ из 65% дизельного топлива Л-0,2 ГОСТ 305, 33 % дистиллированной воды и 2 % органики из 4-х веществ по патентам РФ № 2365618, 2367683. На 01.11.2018 г она была стабильна, согласно экспертизе соответствует техническому регламенту на моторные топлива, что подтверждено стендовыми на дизеле ЯМЗ-236 и эксплуатационными на автомобилях испытаниями. Её сравнительные анализы показали свойства и фракционный состав, лучшие, чем у активированного дизельного топлива с уменьшенным содержанием тяжелых и большим содержанием легких фракций. (Выводы). По несложной технологии с небольшим количеством доступных органических веществ создана долго устойчивая ВТЭ, соответствующая регламенту на моторное топливо. Её применение экономит 10 % топлива при стоимости 25 руб. за литр, что актуально в эксплуатации МТП АПК.

Ключевые слова: топливо, вода, эмульгаторы, активация, стойкость, фракционный состав, расход.

UNIQUE WATER-FUEL EMULSION

Vorobiev Y.V., Federal state budgetary educational institution of higher professional education Tambov state technical University, Lomovskikh A.E., Military research and training center of the Air force Academy air force defense of the Russian Federation, Dunaev A.V., Lyalyakin V.P., Federal scientific Agroengineering center VIM, Voronin N.V., Tambov state technical University. Abstract. Energy saving and environmental safety in power fuel plants are still relevant. And this is of interest water-fuel emulsion (WFE) based on fuel oil, motor, furnace fuel, kerosene, and gas for boilers. WFE save fuel, dramatically reduce the output of harmful gases, increase the life of the equipment. But WFE after long-term storage is less effective before prepared for direct combustion without emulsifiers, giving the carbon in the combustion chambers. Therefore, they are successfully working in Russia, abroad, continuous activation and supply of WFE in many powerful marine diesel engines, in heat boilers, steam generators. The units are simple, with no moving parts except the pumps, the flow energy of which is provided by the cyclic activation of the emulsion. They are widely implemented on the main marine diesel engines of the sea, ocean and even passenger fleet, tested on Russian and foreign tractors, MAZ, KamAZ vehicles, confirmed fuel economy of 10-15%, and on stationary installations - up to 40%, efficiency increase by 2-3%, a sharp decrease in pollutants in exhaust gases (CO, carbon black, NOx, carcinogenic hydrocarbons). The greatest efficiency and environmental friendliness is provided at 15-20% of water in fuel, and in utilization of the effluents polluted by organic - up to 30%. In Russia, more than 19 organizations since the post-war time are creating a long-stable VFE with varying success, as the preparation of WFE with a water content of more than 15 % is a difficult task, not solved abroad. (Methods and materials). Materials used diesel fuel, distilled water, emulsifiers, stabilizers and auxiliary organic substances, activator of motor fuels under the patent of the Russian Federation № 2411074. The method of creating VFE is based on the separate introduction of hydrophilic components into water, and hydrophobic – into fuel, on separate mixing of water, fuel with the substances introduced in them, then – on the merging of water and fuel mixtures, mixing of the total mixture and its 3-minute pumping through the activator according to the specified patent. A specific example of such operations in the preparation of a unique VFE is given, and to determine its quality, chemical and chromatographic analyses are carried out. (Research result). 17.12.2017 received VFE of 65% diesel fuel L-0.2 GOST 305, 33% distilled water and 2% organic material of the 4 substances patent RF № 2365618, 2367683. On 01.11.2018 it was stable, according to the examination corresponds to the technical regulations for motor fuel, which is confirmed by bench on diesel YAMZ-236 and operational tests on cars. VFE analyses showed properties and fractional composition better than that of activated diesel fuel with a reduced content of heavy and high content of light fractions. (Summary). According to a simple technology with a small amount of available organic substances, a longlasting VFE has been created,

corresponding to the regulations for motor fuel. Its use saves 10 % of fuel at a cost of 25 rubles per liter, which is important for the agro-industrial complex of the Russian Federation.

Keywords: motor fuel, water, emulsifiers, activation, fractional composition, resistance.