

# НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛЬНОТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИИ

Морозов Н.М., Рассказов А.Н.

## DIRECTIONS OF DEVELOPMENT THE MATERIAL TECHNICAL BASE LIVESTOCK RUSSIA

N. M. Morozov, A. N. Stories

**Ключевые слова:** животноводство, инновационная техника, вооруженность труда, технология производства, машины и оборудование, затраты ресурсов, экономические показатели, инвестиции, материальная база.

**Keywords:** animal breeding, innovative equipment, equipment of labor, production technology, machinery and equipment, resource costs, economic indicators, investments, material resources.

**Реферат.** В статье показаны роль и влияние инновационной техники – активной части материально-технической базы животноводства на совершенствование технологий производства продукции, повышение производительности труда, снижение издержек, улучшение условий труда. Недостаточное оснащение объектов инновационной техникой сдерживает темпы применения ресурсосберегающих технологий, повышения конкурентоспособности и качества продукции. Основными причинами недостаточной оснащенности объектов средствами механизации и автоматизации являются: отсутствие в стране специализированного машиностроения, низкий уровень рентабельности продукции, недостаточный уровень дотаций и господдержки на развитие под отраслей животноводства. Из-за низкого уровня технического оснащения ферм недостаточно применяются такие ресурсосберегающие технологии как беспривязное содержание скота, нормированное кормление животных однородными сбалансированными смесями, доение коров в доильных залах и др. В статье изложены направления развития техники для механизации и автоматизации процессов животноводства и показана эффективность их применения. Отмечено, что в сложившейся экономической и финансовой ситуации необходимо не 9 менее чем в 2-3 раза увеличить выделение кредитных ресурсов для отрасли, вводить льготные цены на энергоносители и осуществлять социальное обустройство села за счет Госбюджетных средств

**Abstract.** The article shows the role and impact of innovative equipment the active part of the material and technical base of livestock production is to improve

technologies of production, increase productivity, lower costs, and improve working conditions. Insufficient equipping with innovative technology constrains the rate of adoption of resource-saving technologies, increase of competitiveness and product quality. The main reasons for inadequate equipment of objects by means of mechanization and automation are: lack of specialized machinery engineering, the low level of profitability of production, insufficient level of subsidies and state support for the development of the subsectors of livestock breeding and raising. Due to the low level of technical equipment of farms, energy saving technologies are not sufficiently applied such as loose housing of cattle, normalized and sorted supply of food for animals with balanced homogeneous mixtures, milking cows with assistance of special equipment, etc. The article mentions some important directions of development of animal breeding and raising machinery's mechanization and automation and the efficiency of such machinery usage is assessed. It is highlighted that in view of current economic and financial situation the volume of credit resources to industry should be made at least 2 or 3 times larger, preferential prices for energy need to be introduced and social infrastructure for rural areas need to be improved at the expense of budgetary funds.

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА**

**Неговора А.В., Махиянов У.А.**

## **APPARATUS FOR EXPRESS-ANALYSIS**

## **OF DIESEL FUEL QUALITY**

**A.V. Negovora, U.A. Mahiyanov**

**Ключевые слова:** качество топлива; дизельное топливо; устройство для оценки показателей качества топлива.

**Keywords:** the quality of the fuel; diesel fuel; a device for evaluating performance of fuel quality.

**Реферат.** Разработка нового устройства для экспресс-оценки качества дизельного топлива. Обязательные требования к дизельному топливу устанавливаются техническим регламентом «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту». Качество топлива

подтверждается паспортом производителя, в котором приводятся 11 показателей, а при его передаче в продажу контролируются только 7 показателей. Проведенный анализ отказов дизельного двигателя позволил выявить, что основными видами поломок в топливной аппаратуре являются износ или задиры прецизионных поверхностей сопряженных деталей. Основными причинами выхода прецизионных деталей из строя являются недостаточная смазка трущихся поверхностей из-за ухудшенных смазывающих качеств топлива. Для обеспечения надежной работы техники необходим постоянный мониторинг показателей качества топлива. Для решения этих проблем разработано компактное устройство, которое устанавливается непосредственно в систему питания двигателя транспортного средства. Был выбран прототип устройства, указаны его недостатки и пути их преодоления. Разработанное устройство определяет содержание воды, температуры и вязкости топлива и смазывающих качеств топлива. Для решения смазывающих свойств топлива разработан датчик, который определяется в зависимости от размеров пятна износа на металлическом шарике, при трении о неподвижную металлическую пластину. Приведено описание устройства датчика и принцип его работы по определению смазывающих качеств топлива.

**Abstract:** The development of a new equipment to express-analyse the quality of diesel fuel. The compulsory regulations for technical and chemical quality 22 are set by the technical normative "About the quality of car and aviation petrol, diesel and ship fuel, fuel for jet engines and fuel oil". The quality of fuel must be confirmed by manufacturer's passport where 11 indicators are brought down, while only 7 indicators are controlled at the time of fuel's transfer to retail sellers. The performed analysis of diesel fuel failures helped to find out that the major cause of breakdowns in the fuel system are wearout or scoring of precision surfaces of mating parts. In turn, the major cause of wearout of precision details is insufficient lubrication of frictioning surfaces because of diminished lubricative qualities of fuel. To ensure the reliable work of machinery, constant monitoring of fuel quality is necessary. To solve these problems, a miniature apparatus was developed which is installed directly into the fuel system of machine. A prototype was chosen and its main disadvantages and ways to overcome them were described. The developed device may determine the content of water, temperature, oiliness and lubricative qualities of fuel. To determine specifically the lubricative qualities of fuel an indicator has been developed which defines the parameter on the basis of wear out of a testing metal ball while frictioning along a special stationary metal plate. The

description of indicator and the principle of its work are showed.

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ТИПА COMMON RAIL**

**Нигматуллин Ш.Ф., Козеев А.А., Карачурин Б. Ш.**

**Аннотация.** В данной статье приведен анализ стендов и методика диагностирования топливных насосов высокого давления системы

**COMMON RAIL.**

**Ключевые слова:** топливоподающая система COMMON RAIL, топливный насос высокого давления, стенды для испытаний топливных насосов.

## **Development of the module for testing high-pressure pumpstype Common Rail fuel systems**

**Nigmatullin S.F., Kozeev A.A., Karachurin B.**

**Annotation.** This article is an analysis of the stands and methods of diagnosing highpressure fuel pumps system COMMON RAIL.

**Keywords:** fuel system COMMON RAIL, fuel pump high pressure, stands for testing fuel pumps.

## **СОСТОЯНИЕ ОВЦЕВОДСТВА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ МАШИННОЙ СТРИЖКЕ ОВЕЦ**

**Мирзоянц Ю.А., Фириченков В.Е.**

**Аннотация.** Показано значение овцеводства и отмечается, что продукция отрасли постоянно востребована, а имеющие овец хозяйства эффективнее работают с земельными угодьями. Поголовье овец в Мире относительно стабильно и в 2014 году составило свыше 1,2 млрд. голов, в тоже время по странам за 1990...2014 годы имеет место как заметный рост численности овец – в Китае +90,9 млн. голов (81%)... , так и уменьшение поголовья в ранее лидировавших странах – в Австралии –97,7 млн. голов (57%)... . В России, с изменением общественно-экономической формации, произошло

резкое падение поголовья (1990 год – 55,24 млн. голов, 2000 год – 12,60, далее рост и в 2015 году – 22,71 млн. голов), так и структурные изменения – численность овец более чем на порядок упала в сельскохозяйственных организациях, уменьшилось поголовье в хозяйствах населения, в то же время появились фермерские хозяйства. В результате резко снизилась концентрация овец и использование применявшегося высокопроизводительного стационарного оборудования, рассчитанного на сосредоточение значительного поголовья на одном месте, стало нерациональным. Это послужило основанием, при совершенствовании (разработке) для машинных технологий в овцеводстве на период до 2030 года, применения автономного мобильного и многофункционального оборудования, в том числе малой производительности и металло- и энергоёмкости для индивидуальных хозяйств населения на личном подворье. Для стрижки овец, которая является одним из ответственных и трудоёмких процессов в овцеводстве, предложено мобильное оборудование, доставляемое в места непосредственного нахождения овец совместно с обслуживающим персоналом.

**Ключевые слова:** овец в Мире и в России, динамика распределения поголовья, способы содержания, стрижка, мобильное оборудование.

## **SHEARING TECHNICAL MEANS IMPROVEMENT PROPOSALS**

**Y. A. Mirzoyants, V. E. Firichenkov**

**Annotation.** The importance of sheep production is shown and it is noted that the industry has constant demand, and farms having sheep together are more efficient while working with land. The number of sheep in the world is relatively stable and in 2014 totaled more than 1,2 billion heads, at the same time across countries for 1990...and 2014 there was a noticeable increase in the number of sheep in China +90,9 million of heads (81%).. so as the decline in the earlier leading countries – Australia -97,7 million of heads (57%)... In Russia, due to socio-economic formation change experienced a sharp drop in numbers of sheep (1990 – 55,24 million of head, 2000 – 12,60, further growth in 2015 – 22,71 million of goals), and structural changes – the number of sheep dropped down significantly among agricultural organizations, the numbers of livestock decreased among households, at the same time, new farms appeared. As a result there was a decrease in sheep concentration and usage of applied high-performance stationary equipment, designed for concentrations of large numbers, became irrational. This is the basis

for the improvement (development) of machine technologies in sheep breeding for the period up to 2030, the autonomous mobile and multifunction equipment usage, including low productivity and metal- and of energy- intensity for individual private households. For sheep shearing, which is one of the important and time-consuming sheepbreeding processes, mobile equipment delivered to the places of the sheep together with the staff is suggested. Keywords: sheep in the world and in Russia, the livestock distribution dynamics, housing methods, shearing, mobile equipment.

### **Методика обоснования структурных элементов обслуживания мобильного парка сельскохозяйственных машин**

**Кравченко И.Н., Корнеев В.М., Катаев Ю.В., Овчинникова М.С.**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен пример методики обоснования элементов обслуживания мобильных парков сельскохозяйственных машин. Приведены формулы для расчета вероятности простоя АЗС, стоимости простоев сельскохозяйственных машин. Предложен вариант оптимизации состава и степени загрузки наиболее значимых элементов парка сельскохозяйственных машин с учетом вероятностных факторов в процессе обслуживания техники.

**Ключевые слова:** парк сельскохозяйственных машин, оптимизация, простои техники.

### **JUSTIFICATION METHOD OF THE STRUCTURAL ELEMENTS OF SERVICE MOBILE FLEET OF AGRICULTURAL MACHINERY**

**Kravchenko I.N., Korneev V.M., Kataev Yu.V., Ph.D., Ovchinnikova M.S.**

**Annotation.** This article describes an example of justification method of the elements of the service mobile fleet of agricultural machinery. The formulas for calculating the probability of downtime of petrol stations, the cost of downtime of agricultural machinery are considered. A variant of the composition optimization and the degree of loading of the most significant elements of the farm machinery fleet taking into account probabilistic factors in the process of maintenance of equipment are suggested.

**Keywords:** park of agricultural machinery, optimization, equipment downtime.

## **Выбор состава рабочих органов комбинированного почвообрабатывающего агрегата**

**В.Н.Зволинский**

**Аннотация.** В статье предлагается вариант обоснования состава комбинированного почвообрабатывающего агрегата на базе данных по вероятности разрушения комков почвы, полученных проф. А.В. Ключковым при изучении наиболее распространенных рабочих органов культиваторов, дисковых борон, катков и др. орудий. Приводятся данные по динамике крошения комков почвы до размеров, оговоренных агротехническими требованиями на примере комбинированного агрегата АКШ-6Г с построением диаграммы крошения и определением количества образованных фракций.

**Ключевые слова:** почвообработка, предпосевная культивация, комбинированный почвообрабатывающий агрегат, крошение, фракция, агротехнические требования, состав агрегата, вероятность разрушения, рабочая скорость, глубина обработки, энергоемкость.

## **Choosing the composition of the working bodies of the combined tillage Machine**

**V.N. Zvolinskiy**

**Summary.** The article suggests a way of foundation of contents of a combined soilcultivating apparatus based on a data bank of probabilities for a “ball” of soil to crumble, which was obtained by professor Klochkov while studying the most widely used working details of cultivators, disc harrows, rollers and other tools. The dynamic data of soil balls crumbling to the size supposed by standards is shown on the basis of a combined AKSH6G machine. The diagram showing the process of crumbling and measuring the quantity of appearing fractions is also supported to the article.

**Keywords:** tillage, pre-sowing cultivation, combine tillage machine, crumble, fraction, agronomic requirements, part of the unit, the probability of crumbling, the working speed, depth of work, energy consumption.

## **Предупреждение аварий и катастроф на предприятиях АПК**

**Голдобина Л.А., Орлов П.С., Морозов В.В., Попова Е.С.**

**Аннотация.** В работе рассмотрены бесконтактные методы идентификации коррозионных повреждений подземных трубопроводов; предложены мероприятия по повышению коррозионной стойкости металла труб.

**Ключевые слова:** коррозия, идентификация коррозионных процессов, фазовый перенос, повышение коррозионной стойкости стальных труб трубопроводов и высокотемпературных поверхностей нагрева.

## **Warning breakdown and catastrophe in undertaking agricultural enterprise complex**

**Goldobina L.A., Orlov P.S., Morozov W.W., Popova E.S.**

**Abstract:** the paper discusses the contactless methods of identification of corrosion damage of underground pipelines; measures are proposed to improve corrosion resistance of metal pipes.

**Keywords:** Corrosion, identification of corrosion processes, phase transfer, increased corrosion resistance steel pipes high-temperature pipes and heating surfaces.

## **Повышение стойкости жидкостных смазывающе-охлаждающих технологических сред за счет аэрирования охлажденным ионизированным воздухом**

**Есов В.Б., Климочкин К.О., Смаль Е.Г.**

**Аннотация.** В данной работе рассматривается метод насыщения охлажденным ионизированным воздухом (ОИВ) смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС). Показана эффективность применения ОИВ для повышения биостойкости смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и поддержания необходимого уровня кислотности.

**Ключевые слова:** СОТС смазочно-охлаждающая технологическая среда, СОЖ смазочно-охлаждающая жидкость, биостойкость, ионизированный воздух.



## **Increase in the life of liquid lubricating and cooling technological environments through aeration by cooled ionized air**

**Esov Valery, Klimochkin Kuzma, Smal Evgeny**

**Annotation.** In this paper the method of saturation of lubricating and cooling technological environments with cooled ionized air is shown. The efficiency of the use of cooled ionized air to increase the biological stability of the coolant and maintain the necessary Ph level is discussed and proved.

**Keywords:** cutting fluids, coolants, biostability, ionized air.

## **Соответствие стандартам основных требований безопасности к машинам, прошедшим техническое обслуживание**

**Казакова В.А., Шинкевич В.А., Филиппова Е.М., Ивлева И.Б., Буренко Л.А.**

**Аннотация.** В статье представлены соответствия основных требований безопасности на ремонтных операциях разной сложности, а также требований безопасности к машинам, прошедшим ремонт, государственным стандартам соответствующих направлений.

**Ключевые слова:** требования безопасности, стандарты, ремонт, сельскохозяйственная техника.

## **Standards the essential safety requirements of the machine past maintenance**

**V.A. Kazakova, V.A. Shinkevich, E.M. Filippova, I.B. Ivleva, L.A. Burenko.,**

**Annotation.** The article mentions the coherencies between main requirements of safety at technical operations of different complexity, requirements for safety of different machines which has been previously fixed and the state standart of the respective direction.

**Keywords:** safety requirements, standards, repair, agricultural machinery.

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЁТА ДИСПЕРСИИ РАСХОДА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯ**

**Калачин С. В.**

**Аннотация.** В статье приводится обоснование и разработка математической модели расчёта дисперсии расхода топлива двигателя, обусловленной вероятностным характером изменения внешней нагрузки и динамических свойств машинно-тракторного агрегата.

**Ключевые слова:** математическая модель, дисперсия, расход топлива двигателя, спектральная плотность, корреляционная функция.

## **MATHEMATICAL MODEL OF CALCULATING THE DISPERSION OF FUEL CONSUMPTION ENGINE**

**Kalachin S. V.**

**Summary.** The article provides a rationale and considers the results of the development of method of calculating the dispersion of fuel consumption engine, due to the probabilistic character of changes of external load and dynamic properties of machine-tractor unit

**Keywords:** mathematical model, dispersion, the engine fuel consumption, spectral density, correlation function.

## **Техническое переоснащение комбайнового парка АПК Новосибирской области**

**А.Е. Немцев, В.В. Коротких, С.В. Субочев, И.В. Деменок**

**Аннотация:** Для обеспечения необходимой технической оснащённости предлагается целенаправленная стратегия обновления комбайнового парка АПК Новосибирской области. Для доведения фактического среднего срока службы до нормативного (10 лет), необходимо в год одновременно поставить 354, а до 5 лет – 1417 новых комбайнов.

**Ключевые слова:** техническое переоснащение, комбайновый парк, зерноуборочный комбайн, возраст техники, поставки техники.

## **Technical re-equipment of Park of combine APK Novosibirsk region**

**A.E. Nemcev, V.V. Korotkih, S. V. Subochev, I.V. Demenok,**

**Abstract.** To ensure the necessary technical equipment, a dedicated strategy for reforming the combine park of agricultural complex of Novosibirskya oblast' is

suggested. To bring the actual average life to the standard (10 years), you need a year at a time to deliver 354 new processors and for 5 years – 1417 harvesters. .

**Keywords:** technical re-equipment, fleet of harvester combines, combine harvester, age of equipment, the supply of equipment.

## **Анализ дорожной безопасности транспортных средств в Брянской области**

**Никулин В.В., Сакович Н. Е., Христофоров Е.Н., Николаев М.Ю.**

**Аннотация.** В статье приведены данные о состоянии аварийности на дорогах Брянской области, вносящие определенный вклад в общую, скорбную, статистику аварийности на дорогах страны. Проанализированы причины и факторы дорожно - транспортных происшествий. Исследовано влияние неисправности автотранспортных средств на проблему обеспечения безопасности дорожного движения в Брянской области.

**Ключевые слова:** аварийность, безопасность дорожного движения, дорожно- транспортное происшествие, водитель, автотранспортное средство, пешеход, дорожные условия

## **Analysis of road safety of vehicles in the Bryansk region**

**Nikulin V.V, Christopher E.N, Sakovich N.E, Nikolaev M.Y.**

**Abstract.** The article presents data on the state of accidents on the roads of the Bryansk region, making a contribution in general, to the mournful statistics of accidents on country roads. The causes and factors of road accidents are analyzed. The influence of faults of vehicles on the issue of road safety in the Bryansk region is investigated.

**Keywords:** accidents, traffic safety, traffic accident, driver, vehicle, pedestrian, road conditions

## **Применение ингибированных консистентных смазок для защиты резьбовых соединений**

**Петровский Д.И., Петровская Е.А., Посулько И.А**

**Аннотация.** Приведён анализ коррозионных процессов в резьбовых соединениях. Предложена рецептура консистентной смазки для предотвращения коррозионного «схватывания».

**Ключевые слова:** Резьбовые соединения, коррозионное «схватывание», консистентные смазки, крутящий момент.

### **The use of inhibited grease for protection of threaded connections**

**Petrovsky D. I., Petrovskaya E. A., Posunko I. A.**

**Annotation.** Was given the analysis of corrosion processes in screwed connections. The formula of thickened lubricant for corrosive “gripping” prevention was offered.

**Keywords:** screwed connections, corrosive “gripping”, thickened lubricant, torque moment.

### **Тенденции развития технологий и средств обкатки двигателей автотракторной техники**

**Тимохин С.В., Спицын И.А., Голубев И.Г.**

**Аннотация.** В статье рассмотрены технологии обкатки двигателей внутреннего сгорания с применением присадок в смазочные масла, вопросы модернизации обкаточных стендов, энерго и ресурсосбережения, динамического нагружения деталей сопряжений двигателя, совершенствования технических средств для холодной обкатки.

**Ключевые слова.** Обкатка, технология, двигатель внутреннего сгорания, смазочное масло, присадка, износ, приработка, нагружение, обкаточные стенды.

### **Trends in the development of technologies and means for running in engines of tractor machinery**

**Golubev I.G., Dr. Tech. Sci., Timokhin S.V.**

**Annotation.** In the article technologies of running-in of internal combustion engines with the use of additives in lubricating oils, the issues of modernization of

run-in stands, energy and resource saving, dynamic loading of engine interface parts, improvement of technical means for cold running-in are considered.

**Keywords.** Run-in, technology, internal combustion engine, lubricating oil, additive, wear, run-in, loading, run-in stands.

## **СТРАТЕГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ФОНДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ**

**Н.В. Алдошин, N. Aldoshin**

**Ключевые слова:** утилизация, вторичные запасные части, матрица, биматричные игры, вышедшая из эксплуатации техника.

**Keywords:** disposal, secondary spare parts, matrix, bimatrix games, technique of retired.

**Реферат.** Вся произведенная и находящаяся в эксплуатации техника со временем поступает на утилизацию. При этом осуществляется демонтаж и переработка ее компонентов для получения вторичного сырья, которое в свою очередь необходимо для производства новых деталей. Однако в случае, когда некоторые детали или узлы обладают остаточным ресурсом, то есть могут эксплуатироваться далее, целесообразно их демонтировать с утилизируемой техники и использовать в качестве запасных частей. Демонтажем и реализацией агрегатов, узлов и деталей могут заниматься структуры, действующие совместно как в рамках одного, так и нескольких предприятий. В статье рассматриваются вопросы взаимодействия двух независимых предприятий (демонтажер с одной стороны и магазин запасных частей с другой) при реализации вторичных запасных частей на примере разборки тракторного двигателя Д-240. Степень демонтажа может различаться – техника может быть разобрана на агрегаты или полностью до деталей. При этом различной будет как трудоемкость работ, так и финансовый результат. Для того чтобы определить ситуацию взаимной выгоды партнеров (равновесия) целесообразно использовать математический аппарат биматричных игр. В нашем случае два партнера – «А» демонтажер и «В» продавец – имеют по две стратегии поведения. Все возможные случаи получения прибыли при их выборе характеризуются платежными матрицами. Для определения ситуации равновесия осуществляется расчет вспомогательных параметров на основании платежных матриц. Ситуация равновесия определяется графическим

методом при решении неравенств. В итоге установлены три точки равновесия. Две показывают чистые стратегии партнеров (это возможно в случае определенной договоренности между ними), третья – равновесие в смешанной стратегии поведения партнеров. В этом случае оба партнера получают прибыль, независимо от поведения каждого из них. В такой ситуации часть агрегатов реализуют в сборе, другую – разбирают полностью и реализуют по деталям.

**Abstract.** All manufactured and in operation equipment needs to be disposed overtime. During recycling the dismantling of equipment's components and their procession is performed in order to produce secondary raw materials, which in turn are necessary for the production of new parts. However, in case when some parts or assemblies have residual value, i.e. can be further used, it is advisable to remove them from the disposable equipment and use them as spare parts. Organizations, which act together in either one or several enterprises, can be engaged in dismantling and implementation of units, components and parts. The article considers the interaction of two independent companies, a dismantling business on one side and a spare parts store on the other, during the sales of secondary spare parts. The degree of dismantling can vary: the equipment can be disassembled into apparatus or fully to the details. In these cases both the complexity of operations and financial results will be different. To determine the situation of mutual expedience of partners (equilibrium situation) it is reasonable to use the mathematical apparatus of bimatrix games. In our case, the two partners – partner "A" the dismantling business, partner "B" the seller – have two strategies of behavior. All possible cases of a profit with their selection on the example of the disassembly of the tractor engine D-240 are described by payment matrices. To determine the equilibrium situation the auxiliary parameters on the basis of the payment matrices are calculated. The equilibrium situation is determined by the graphical method by solving inequalities. In the end three equilibrium points are determined. Two equilibrium points show a pure strategy of partners (this is possible in the case of a certain agreement between them). The third point shows the equilibrium in mixed behavioral strategies of partners. In this case, both partners make a profit, regardless of the behavior of each of them. In this situation, the part of the units are sold without disassembling, the other part is fully dismantled and implemented.

## **Способ утилизации отходов из углеродистых, легированных и быстрорежущих инструментальных сталей электроконтактной приваркой**

**Серов А.В., Серов Н.В., Бурак П.И., Латыпов Р.А.**

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы утилизации отходов машиностроительного и инструментального производства. Показано что перспективным способом утилизации с точки зрения свойств полученных покрытий, экономичности и экологичности может быть электроконтактная приварка.

**Ключевые слова:** Утилизация, упрочнение, восстановление, функциональные покрытия, электроконтактная приварка.

## **A method of recycling of carbon, alloyed and highspeed tool steels by electrocontact welding**

**A. V. SEROV, N. V. SEROV, R.A. LATYPOV**

**Abstract.** The article describes methods of disposal of the machine-building and toolmaking production waste. It is shown that a promising method of disposal in terms of the properties of the resulting coatings, economy and ecology can be electric-welding.

**Keywords:** Recycling, strengthening, recovery, functional coatings, electric welding

## **Использование отходов ремонтного производства в качестве технологических материалов**

**В.А. Дронченко**

**Аннотация.** Разработаны технологические процессы приготовления водной эмульсии из нефтесодержащих отходов и ее использования в качестве материала противадгезионных покрытий поверхностей форм для изготовления железобетонных изделий и в виде вторичного энергоресурса как добавки к топливу паровых котлов.

**Ключевые слова:** нефтесодержащие отходы, утилизация, эмульсия.

## **Justification of technical solutions in the preparation repair production Use repair production waste as technological materials**

**V. A. Dronchenko**

**Abstract.** Technological processes for preparation of aqueous emulsions from oil containing waste and its use as material of anti-adhesion surfaces of forms for making concrete products and as a secondary energy source as a fuel additive for steam boilers is developed.

**Keywords:** oily waste, recycling, emulsion.

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ УТИЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Кравченко И.Н., Алдошин Н.В., Лесконог Ю.А.**

**Аннотация.** Исходя из анализа современного состояния проблемы, в статье показана необходимость осуществления процесса утилизации высвобождаемых образцов сельскохозяйственной техники в рамках единой плановой системы, функционирующей на базе программно-целевого метода планирования и управления. Определено, что одним из основных направлений повышения уровня обоснованности принимаемых решений является проведение комплексных исследований, базирующихся на разработанном методологическом обеспечении. Особое внимание уделено совершенствованию экономической базы для создания системы утилизации сельскохозяйственной техники, а также выработаны рекомендации по ее формированию и реализации, позволяющие в условиях крайне недостаточной информации обосновать предложения в проекты программных документов, определяющих перспективы утилизации.

**Ключевые слова:** программно-целевой метод, промышленная утилизация, рециклинг, программный документ, база данных, целевая программаутилизации (ЦПУ), нормативно-техническое обеспечение, продукт утилизации, динамический процесс, ассигнования.

## **FORMATION OF MANAGEMENT PROCESSES UTILIZATION OF AGRICULTURAL MACHINERY**



**Kravchenko Igor Nikolaevich, Aldoshin Nikolai Vasilyevich, Leskonog Yuri Alexandrovich**

**Annotation.** Based on the analysis of the current state of the problem, the article shows the need to implement the process of disposing of redundant samples of agricultural machinery under a single planning system, functioning on the basis of program-target method of planning and management. It was determined that one of the main directions of wasps improve informed is to improve decision-making by carrying out comprehensive research-based methodology using developed software. Particular attention is paid to the improvement of the economic base to create a system of utilization of agricultural 131 machinery, as well as recommendations for its formation and implementation, allowing extremely insufficient information to justify the proposal in the draft program documents, defining the prospects of recovery.

**Keywords:** program and target method, industrial utilization, recycling, program document, database, target program of utilization (TPU), normative and technical providing, utilization product, dynamic process, assignments.

## **РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ, УТИЛИЗИРУЮЩИХ ТЕХНИКУ** Лылин Н.А.

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по определению основных параметров предприятий по утилизации вышедшей из эксплуатации техники. Представлены результаты расчета радиуса и размера зоны обслуживания предприятий по утилизации, произведено разграничение их зон обслуживания на примере Московской области, показано месторасположение такого предприятия. В зависимости от объемов собираемых материалов утилизируемой техники произведен расчет типоразмерного ряда утилизирующих предприятий.

**Ключевые слова:** утилизация техники, вышедшая из эксплуатации техника, предприятие по утилизации

## **CALCULATION OF PARAMETERS OF THE ENTERPRISES RECYCLING EQUIPMENT**

**Lilin N. A.**

**Abstract.** The article demonstrates the results of investigations intended to define the main parameters of enterprises which dispose wornout machinery. It presents the radius and size of the service area of waste disposal, the demarcation of service areas of reclamation on the example of Moscow region, shows the location of such enterprise. Engineering calculation of variants of utilizing enterprises is calculated depending on the volume of collected recyclable materials.

**Keywords:** recycling equipment, of retired equipment, recycling enterprise.

### **Применение мембранных технологий для гидротермальной переработки органосодержащих отходов АПК**

**Федотов А. В., Григорьев В. С., Свитцов А.А., Мазалов Д.Ю., Сороковиков А.И.**

**Аннотация:** Проведена оценка эффективности мембранной технологии, в том числе с использованием твердых отходов АПК, для концентрирования органосодержащих веществ из разбавленных сточных вод. Показано, что введение твердых отходов позволяет проводить эффективное концентрирование органических веществ без снижения производительности мембран. Последующая обработка при сверхкритических параметрах воды уменьшает содержание загрязнений до значений ХПК допускающих их сброс в канализационную сеть.

**Ключевые слова:** органосодержащие вещества, твердые отходы, деструкция, мембранная технология, сверхкритические параметры.

### **The use of membrane technology for hydrothermal processing of organic waste agribusiness**

**Fedotov A.V., Grigoriev V.S., Chief Researcher, Svitcov A.A., Mazalov D.Y.**

**Annotacion.** A study of the concentration of organics from dilute waste water adsorption and membrane technologies was conducted. It is shown that insulation of solid waste helps to perform an efficient concentration of organic substances without reducing the productivity of membranes. Further recycling of water at supercritical parameters helps to reduce pollution of water to values suitable for usage of water in canalization.

**Keywords:** organic wastes, destruction. adsorption, membrane technology, supercritical parameters.

## **Сверхкритическая гидротермальная деструкция органосодержащих сточных вод с применением адсорбции**

**Федотов А. В., Григорьев В. С., Свитцов А.А., Стрелец А.В., Мазалов Д.Ю.**

**Аннотация:** Рассмотрена возможность сорбционного концентрирования органических веществ из низкоконцентрированных стоков отходами сельскохозяйственного и коксохимического производства. Показана возможность очистки сточных вод до природоохранных нормативов и эффективность обезвреживания получаемых суспензий органосодержащих отходов методом сверхкритической гидротермальной деструкции в автотермических и аллотермических режимах.

**Ключевые слова:** низкоконцентрированные стоки, адсорбенты, многотрубный реактор, химическое потребление кислорода, молочная сыворотка, органосодержащие отходы

## **Supercritical hydrothermal degradation of organic wastewater with the use of adsorption**

**Fedotov A.V., Strelec A.V.**

**Annotation.** The possibility of sorption concentration of organic substances from low concentration wastewater by the adsorbents is considered. The possibility of wastewater treatment for environmental standards and the efficiency of neutralization of the resulting slurry of organic waste by the method of supercritical hydrothermal degradation in autothermal and allothermic modes is shown.

**Keywords:** low-concentrated effluent, adsorbents, multitube reactor, chemical oxygen demand, of whey.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРОВ**

**Новиков В.С., Петровский Д.И.**

## **MAINTAINING THE DURABILITY OF CULTIVATOR'S LANCET BLADE**

**Novikov V. S., Petrovsky D. I.**

**Ключевые слова.** Почва, обработка, стрелчатая лапа культиватора, долговечность.

**Keywords.** Soil treatment, actuator cultivator, durability.

**Реферат.** Приведен характер износов стрелчатых лап культиватора. В результате износа крыльев лапы по ширине возникает нарушение сплошности обработки за счёт уменьшения ширины захвата. При изнашивании носовой части лапы увеличивается сопротивление агрегата, снижается глубины обработки. Приведены аналитические зависимости долговечности лап от износа носовой части и износа крыльев лапы. Установлено, что износостойкость лап зависит от относительной изнашивающей способности почв, давления почвы на лапу относительной износостойкости стали, из которой изготавливается лапа. Для этих показателей приведены аналитические зависимости. Критерием выбора оптимальной марки стали является отношение относительной цены стали к относительной износостойкости стали, который должен быть минимальным при выборе различных марок сталей. Относительная цена выбираемой стали определяется отношением ее цены к цене эталонной стали (сталь 45). Дополнительным критерием при выборе марки стали является ударная вязкость, которая должна быть больше или равна  $\geq 30$  Дж/см<sup>2</sup>. Для различных марок стали приведены их относительные характеристики, включающие ударную вязкость, твёрдость, относительную цену и стоимостную оценку износостойкости. По сравнению этих характеристик предложено изготавливать стрелчатые лапы культиватора из стали марки 40ХС. Для повышения долговечности лап приведены схемы упрочнения наплавкой и применением накладного элемента. Приведены аналитические зависимости по определению относительной износостойкости наплавочного металла от содержания углерода, хрома, бора, молибдена, вольфрама, титана и 151твёрдости в единицах HRC. Анализ изношенных лап показывает, что предельный износ носовой части составляет около 50 мм, а предельный износ крыла 20-25 мм. Приведены конструктивные параметры накладного элемента для упрочнения носовой части лапы. Используя эмпирические зависимости, выполнены расчёты долговечности стрелчатой лапы по износу

носовой части с упрочнением и без упрочнения. Расчеты показывают, что долговечность лапы, изготовленной из сталей 65Г без упрочнения составит 16 га, а после упрочнении лап до 26 га. Расчетные данные по надежности были проверены на испытаниях в ФГБУ «Центрально-Чернозёмная МИС» и в ООО «Залесово» Тульской области. На основании выполненных исследований были сделаны следующие выводы: для обеспечения высокой долговечности и работоспособности стрелчатых лап целесообразно их изготавливать из стали 40ХС вместо 65Г. Упрочнение изношенной носовой части стрелчатых лап следует осуществлять с использованием накладных элементов, которые позволяют повысить ресурс в 2 раза по сравнению с наплавкой.

**Abstract.** The pattern of cultivator's lancet blade wearout is shown. As a result of such wearout, the monotonicity of cultivation process is breached due to the reduction of the width of grip. In case of the front side of blade wearout, the resistance of the machine increases and the depth of cultivation decreases. The analytical trade-offs between durability of blades as a whole and front side and wing side of blade wearout are shown. It was found out that the durability of blades depends on the relative ability of soils to wear out the materials, pressure of soil on the blade, steel's relative wearout resistance. Analytical relationships are brought for all of these indicators. The criteria for choice of the suitable brand/make of steel was chosen to be the ratio of steel's relative price to its relative wearout resistance, and this criteria is intended to be minimized when choosing the make of steel for cultivator's blade. The relative price of steel is defined as the ratio of the considered steel's price to the price of the ideal steel ( steel 45 in this case). The additional criteria for choosing the make of the steel is its resilience which need to be more or less than  $\geq 30 \text{ J/cm}^2$ . Relative characteristics are shown for different makes of steel including resilience, solidity, relative price and cost of wearout resistance assessment. After comparison of such characteristics, it is suggested to produce lancet blades using steel of 40XC make. To increase reliability and durability, schemes of hardening are suggested using either plating or using an additional element. Analytical trade-offs between relative wearout resistance and content of chromium, boron, molybdenum, tungsten, titanium and hardness in HRC units are shown. The analysis of worn out blades shows that the marginal wearout of the front side constitutes about 50 mm while of the wing side is 20...25 mm. The demanded parameters of overhead hardening element of the blade are suggested. Using the empirical findings, the measuring of blades' durability with and without hardening are performed. The calculations suggest that durability of a blade made of steel 65G without hardening will constitute 16 ha,

while after hardening durability is expected to become 26 ha. The data for reliability were tested during trials in FSBU “Centralnaya-Chernozemskaya MIS” and at the “Zalesovo LL” in Tulskaaya oblast'. The following conclusions were made based on the performed tests: to ensure good durability and working ability of lancet blades, it is sensible to manufacture them using steel 40XC instead of 65G. Hardening of a wornout front side of a blade can be performed using 152 overhead elements which allow to increase the durability 2 times in comparison with the plating method of hardening.

## **ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ УСКОРЕННЫХ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**Денисов В.А., Задорожний Р.Н.**

### **EVALUATION OF OPERATIONAL RELIABILITY OF RECONDITIONED PARTS ON RESULTS OF ACCELERATED BENCH TESTS**

**Denisov V.A., Zadorozhny R.N.**

**Ключевые слова:** изношенная деталь, восстановление, ресурс, ускоренные стендовые испытания, математическая модель.

**Keywords:** worn detail, restoration, resource, accelerated bench testing, mathematical model.

**Реферат.** В статье описана методика выбора рационального метода восстановления изношенных деталей с учетом оценки их эксплуатационной надежности по результатам ускоренных стендовых испытаний. Рассмотрены основные показатели надежности восстанавливаемых деталей двигателей, определены их нормативы, обеспечивающие работоспособность в послеремонтном периоде, предложена математическая модель работоспособности двигателя с восстановленной деталью, которая позволяет оценить его эксплуатационную надежность по результатам ускоренных стендовых испытаний восстановленной детали на усталость, на износостойкость и несущую способность. Комплексная оценка ресурса отремонтированного двигателя с восстановленной деталью с учетом основных показателей, полученных по результатам ускоренных стендовых испытаний, и оценка его безотказности в заданные интервалы работы с

использованием математической модели позволит выбрать наиболее технически эффективный метод восстановления из рассмотренных. Abstract. The article describes the technique of a choice of rational method of restoring worn components based on an assessment of their operational reliability with the help of results of accelerated bench tests. The basic parameters of reliability of restored details of engines are discussed, main regulations which ensure operability in post-repair period are determined, a mathematical model was proposed to assess the working abilities of the engine with the restored piece, which allows to evaluate its reliability according to the results of the accelerated bench test which would assess the the remanufactured parts' fatigue, wear resistance and load carrying capacity. A comprehensive life assessment of 161 repaired engine with the restored detail taking into account the main indicators obtained from the results of accelerated bench testing and assessing its reliability in the intervals of work with the use of a mathematical model will allow to choose the most technically efficient method of recovering from those considered.

### **Регулируемое изменение процентного содержания элементов в рабочем слое при восстановлении деталей электродуговой металлизацией**

**Матюшкин Б.А., Денисов В.И., Толкачёв А.А.**

**Аннотация.** Статья посвящена возможности регулируемого изменения процентного содержания элементов в рабочем слое при восстановлении деталей электродуговой металлизацией.

**Ключевые слова:** электродуговая металлизация, восстановление деталей, регулируемое изменение, процентное содержание элементов.

### **Adjustable change in the percentage of elements in the working layer during the restoration of parts by electric arc metallization**

**Matyushkin B.A, Denisov V.I, Tolkachev A.A.**

**Annotation.** The article is devoted to the possibility of an adjustable change in the percentage of elements in the working layer during the restoration of parts by electroarc metallization.

**Keywords:** electric arc metallization, restoration of parts, controlled change, percentage of elements.

## **Оценка остаточных напряжений и прочности покрытий повышенной толщины при послойном их формировании**

**Кравченко И.Н., Закарчевский О.В., Катаев Ю.В., Коломейченко А.А.**

**Аннотация.** В статье рассмотрено влияние на величину остаточных напряжений и прочность сцепления покрытий охлаждения подложки в процессе напыления. Представлены результаты экспериментальных исследований по нанесению вольфрама и керамики на стальные и алюминиевые подложки до отслоения покрытия с охлаждением и без охлаждения, а также представлены экспериментальные данные прочности сцепления с основой и численные значения остаточных напряжений в зависимости от температуры предварительного нагрева подложки.

**Ключевые слова:** износостойкость, коэффициенты линейного (КЛР) и термического (КТР) расширения, напыление, остаточные напряжения, пористость покрытий, прочность сцепления, термообработка.

## **EVALUATION OF RESIDUAL STRESSES AND THE STRENGTH OF INCREASED THICKNESS OF THE COATING STRATIFIED THEIR FORMATION**

**Kravchenko I.N., Zakarchevsky O.V., Kataev Yu.V., Kolomeychenko A.A.**

**Annotation.** The article considers the impact of cooling surfaces during spraying on the amount of residual stress and adhesion strength of the substrate. The results of experimental studies on the application of tungsten and ceramic on steel and aluminum substrate before coating exfoliation with cooling and without cooling, as well as the experimental data on adhesion of the substrate and the numerical values of residual stress as a function of pre-heating of the substrate are demonstrated.

**Keywords:** durability, coefficients of linear (FLR) and thermal (CTE) expansion, spraying, residual stress, porosity coatings, adhesive strength, heat treatment.

## **Предпосылки к использованию инновационных материалов на основе пластика в конструкциях почвообрабатывающих рабочих органов**

**Пархоменко Г.Г., Божко И.В., Пантюхов И.В., Семенихина Ю.А., Громаков А.В.**



**Аннотация.** В статье доказана целесообразность применения пластика в конструкциях рабочих органов для обработки почвы, выделены фторопласт и полиэтилен как наиболее соответствующие условиям с/х. производства

**Ключевые слова:** почва, рабочий орган, пластик, энергосбережение

### **Prerequisites for the use of innovative materials based on plastics in the construction of tillage working bodies**

**Parkhomenko G.G., Bozhko I.V., Pantyukhov IV, Semenikhina Y.A.  
Gromakov A.V**

**Annotation.** The paper proved sensibility of usage of plastics in the construction of working bodys for soil treatment, whilr fluoroplastic and polyethylene are highlighted as the most relevant for conditions of agricultural production.

**Keywords:** soil, working body, plastic, energy saving.

### **К вопросу обеспечения долговечности лемеха плуга**

**Петровский Д.И., к.т.н., Петрищев Н.А.**

**Аннотация.** Изложены теоретические предпосылки повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин в частности лемехов плуга. Приведены формулы для расчёта ресурса лемехов плуга. Показано, что упрочнение лемехов позволяет значительно повысить их ресурс.

**Ключевые слова.** Почва, обработка, плуг, лемех, долговечность.

### **On the question of durability Ploughshares Petrovsky D. I., candidate of technical Sciences, associate professor**

**Petrishchev N.A**

**Abstract.** Describes the theoretical background for improving the durability of the working bodies of tillage machines in particular ploughshares. The formulas for calculating resource ploughshares. It is shown that the hardening plowshares allows to increase their resource.

**Keywords:** Soil, processing, plough, ploughshare, durability.

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕГИРОВАННОГО СЛОЯ ПРИ ЭИЛ КАРБИДАМИ ВОЛЬФРАМСОДЕРЖАЩИХ ТВЁРДЫХ СПЛАВОВ

**Верхотуров А. Д., Иванов В. И., Л. А. Коневцов**

**Аннотация.** Показана оценка электроискрового легирования вольфрамсодержащих твёрдых сплавов (ВТС) простыми и сложными карбидами с использованием показателей эффективности формирования легированного слоя и критериев свойств материала подложки после легирования. Получены показатели эффективности и критериев свойств карбидных материалов. Предложен показатель эрозионной хрупкости карбидов. Показана жаростойкость электроискровых покрытий на ВТС.

**Ключевые слова:** электроискровое легирование, вольфрамсодержащие твёрдые сплавы, карбиды, легированный слой, эффективность, жаростойкость.

## EVALUATION OF FORMATION DOPED LAYER AT ESD CARBIDES TUNGSTEN SOLID ALLOYS

**A.D Verkhoturov , LA Konevtsov**

**Abstract.** Show appreciation spark alloying tungsten hard alloys (MTC) simple and complex carbides using performance indicators forming the doped layer and the criteria properties of the substrate material after doping. We obtain the series of performance indicators and criteria for the properties of carbide materials. A rate of erosion fragility carbides. It is shown that the heat resistance of electric-spark coatings for MTC.

**Keywords:** electro-spark alloying, tungsten-containing hard alloys, carbides, doped layer, efficiency, heat resistance.