

Аннотации**Е. Н. Благородова, А. А. Гладков****Эффективность применения гуминового препарата Белый Жемчуг на посевах озимого лука репчатого (с. 157)**

Скороспелость, продуктивность и товарность урожая озимого лука определяются особенностями сортов-короткодневов. Специфические особенности озимых сортов диктуют необходимость совершенствования технологии их возделывания; одним из главных агроприемов является применение регуляторов роста. Исследования, проведенные в 2019/2020 году в центральной зоне Краснодарского края, выявили эффективность обработок посевов озимого лука в весенний период гуминовым препаратом Белый Жемчуг при любом регламенте применения. Трехкратное опрыскивание вегетирующих растений 1%-м раствором препарата способствовало формированию наибольшей площади ассимиляционной поверхности, прибавке урожая (4,7 т/га по сравнению с контролем), повышению выхода товарной продукции на 6,5%.

Ключевые слова: озимый лук, регулятор роста, зимостойкость, листовая поверхность, урожайность.

E. N. Blagorodova, A. A. Gladkov**The effectiveness of using the humic preparation White Pearl on winter onion crops (p. 157)**

Early maturity, productivity and marketability of the winter onion crop are determined by the characteristics of short-day varieties. The specific features of winter varieties cause the need to improve the technology of their cultivation; one of the main agricultural practices is the use of growth regulators. The studies carried out in 2019/2020 in the central zone of the Krasnodar Krai revealed the effectiveness of treating winter onion crops in the spring with the humic preparation White Pearl under any application regulations. Three-fold spraying of vegetative plants with a 1% solution of the preparation contributed to the formation of the largest assimilation surface area, increased the yield (4.7 t/ha compared to the control) and the outcome of marketable products by 6.5%.

Keywords: winter onion, growth regulator, winter hardiness, leaf surface, productivity.

* * *

А. С. Звягина, В. А. Титова**Эффективность применения органо-минерального удобрения Райкат Старт при выращивании раннего арбуза (с. 162)**

Результаты исследований, проведенных в центральной зоне Краснодарского края, установили эффективность применения органо-минерального удобрения Райкат Старт при выращивании арбуза сорта Ранний Кубани. Замачивание семян в растворе удобрения (0,5 мл на 1 л воды) перед посевом способствовало повышению энергии прорастания и всхожести, активизации ростовых процессов. Более эффективным оказалось применение двухкратной внекорневой подкормки посевов арбуза в период вегетации: масса плода увеличилась по сравнению с контролем на 0,50–0,71 кг, численность завязей в среднем составила на растении 3,9 шт., а товарность плодов – 90,3%.

Ключевые слова: арбуз, органо-минеральное удобрение, Райкат Старт, семена, внекорневая подкормка, эффективность.

A. S. Zvyagina, V. A. Titova

The effectiveness of the organic-mineral fertilizer Raikat Start when used for growing early watermelon (p. 162)

The results of studies carried out in the central zone of Krasnodar Krai established the effectiveness of the organic-mineral fertilizer Raikat Start when used for growing the watermelon variety Early Kuban. Soaking the seeds in the fertilizer solution (0.5 ml per 1 l of water) before sowing increased their germination energy and activated growth processes. The use of double foliar feeding for watermelon crops during the growing season was more effective: the fruit weight increased in comparison with the control by 0.50-0.71 kg, the number of ovaries and the marketability of fruits averaged 3.9 per plant and 90.3 %, respectively.

Keywords: watermelon, organo-mineral fertilizer, Raikat Start, seeds, foliar feeding, effectiveness.

* * *

П. Н. Николаев, О. А. Юсова, С. В. Васюкевич,
Н. И. Аниськов, И. В. Сафонова

Использование критериев адаптивности массовой доли белка для оценки сортов овса ярового (с. 167)

Цель исследований – оценка адаптивного потенциала по массовой доле белка сортов ярового овса в условиях Омской области с 2011-го по 2019 гг. В среднем за период максимальное содержание белка отмечено у стандартных сортов Орион (11,1%) и Сибирский голозерный (16,1%). С учетом наименьшей суммы рангов по методам расчета адаптивности выделены сорта ярового овса, способные реализовать потенциальный уровень содержания белка в зерне в условиях Омского региона: пленчатый сорт Иртыш 13 (\sum рангов = 25) и голозерный сорт Прогресс (\sum рангов = 63).

Ключевые слова: яровой овес, адаптивность, стабильность, пластичность, стрессоустойчивость, ранг.

P. N. Nikolaev, O. A. Yusova, S. V. Vasyukevich,
N. I. Aniskov, I. V. Safonova

Adaptability criteria of the protein mass fraction used for evaluating varieties of spring oats (p. 167)

The purpose of the research is to assess the adaptive potential for the protein mass fraction in spring oat varieties in the conditions of Omsk region from 2011 to 2019. On average, for the period, the maximum protein content was noted in the standard varieties Orion (11.1%) and Siberian naked (16.1%). Taking into account the smallest sum of ranks according to the methods of calculating adaptability, the varieties of spring oats that are capable of realizing the potential level of protein content in grain under the conditions of Omsk region were identified: the scarious variety Irtysh 13 (\sum ranks = 25) and the naked variety Progress (\sum ranks = 63).

Keywords: spring oats, adaptability, stability, plasticity, stress resistance, rank.

* * *

С. Ю. Сушков, А. Г. Таскаева, Л. М. Медведева, И. А. Зубарева

Малый бизнес – опора сельского уклада (с. 176)

В статье рассматриваются состояние и развитие малых форм хозяйствования в АПК Челябинской области, рассмотрены условия государственной поддержки, перевода личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ) и кооперативы. Государственная

поддержка способствует увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции в Челябинской области.

Ключевые слова: малые формы хозяйствования, личные подсобные хозяйства, крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ), сельскохозяйственные потребительские кооперативы, государственные субсидии, гранты, агропромышленный комплекс (АПК), кредит, «Агростартап», производство сельскохозяйственной продукции.

S. Yu. Sushkov, A. G. Taskaeva, L. M. Medvedeva, I. A. Zubareva

Small business is the rural lifestyle backbone (p. 176)

The article examines the state and development of small forms of farming in the agro-industrial complex of Chelyabinsk region, considers the conditions of state support, the transfer of private subsidiary farms (PSF) to peasant farm enterprises (PFE) and cooperatives. State support helps to increase the volume of agricultural production in Chelyabinsk region.

Keywords: small forms of farming, private subsidiary farms, peasant farm enterprises, agricultural consumer cooperatives, government subsidies, grants, agro-industrial complex (AIC), credit, “Agrostartup”, agricultural production.

* * *

Р. В. Банин, В. А. Буторин, И. Б. Царёв

**Исследование скорости увеличения радиального зазора
в подшипниках асинхронного двигателя при передаче крутящего момента
механической муфтой в условиях сельскохозяйственного производства (с. 183)**

Установлены статистические характеристики факторов окружающей среды в помещениях агропромышленного комплекса, оказывающих наибольшее влияние на износ подшипников асинхронных двигателей. Разработан стенд, позволяющий имитировать работу асинхронного двигателя в помещениях сельскохозяйственного производства. На основе теории планирования многофакторного эксперимента проведены стендовые испытания по изучению скорости изнашивания подшипников.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, износ подшипников, стендовые испытания.

R. V. Banin, V. A. Butorin, I. B. Tsarev

**Investigating the rate of increasing radial clearance in the bearings of an induction motor during
the torque transmission by a mechanical clutch in agricultural production (p. 183)**

The statistical characteristics of environmental factors in the premises of the agro-industrial complex, which have the greatest impact on the wear of bearings of asynchronous motors, have been established. A bench has been developed that allows simulating the operation of an asynchronous motor in agricultural premises. But on the basis of the theory of planning a multifactorial experiment, bench tests were carried out to study the wear rate of bearings.

Keywords: induction motor, bearing wear, bench tests.

* * *

Н. С. Белоглазов, В. А. Борисенко

**Повышение эффективности двигателя внутреннего сгорания с помощью модернизации
привода кулачкового вала (с. 188)**

Статья посвящена влиянию газораспределительного механизма, появления характерных дефектов на работу двигателей. Дано описание модернизации элементов газораспределительного

механизма без участия электронных систем управления двигателя на угловое положение кулачкового вала. Показано повышение эффективности работы двигателей путем введения определенных изменений в конструкцию привода кулачкового вала при ремонте. В работе описана возможность модернизации привода кулачкового вала для двигателей, не оснащенных электронной системой управления.

Ключевые слова: устройство, двигатель, коленчатый вал, кулачковый вал, распределительный вал, угловое положение, зубчатое зацепление, сдвиг фаз.

N. S. Beloglazov, V. A. Borisenko

Improving the combustion engine efficiency by upgrading the camshaft drive (p. 188)

The article is devoted to the influence of the gas distribution mechanism, the appearance of characteristic defects on the operation of engines. The description of the modernization of the elements of the gas distribution mechanism without the participation of electronic engine control systems for the angular position of the camshaft is given. An increase in the efficiency of engines is shown by introducing certain changes in the design of the camshaft drive during repair. The paper describes the possibility of camshaft drive upgrading for engines that are not equipped with an electronic control system.

Keywords: device, engine, crankshaft, camshaft, camshaft, angular position, gearing, phase shift.

* * *

В. А. Буторин, Л. А. Саплин, А. И. Молчан

Математическая модель контрольных испытаний на надежность отремонтированных погружных электродвигателей (с. 193)

Контрольные испытания на надежность погружных электродвигателей после капитального ремонта служат для оценки соответствия количественных показателей работоспособности техническим требованиям на их капитальный ремонт, а также установления причин возникновения отказов и создания рекомендаций по повышению надежности отремонтированных электродвигателей. Важность проведения контрольных испытаний на надежность подтверждается ГОСТ 27883-88 (Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний). Согласно этому документу, контрольные испытания на надежность рекомендуется проводить не реже 1 раза в 3 года. Ввиду высокой стоимости контрольные испытания проводятся выборочно. Для их реализации можно использовать метод однократной выборки, однако он неэкономичен, поскольку для его реализации требуется большой объем выборки. Метод двукратной выборки более экономичен, но его преимущество проявляется при контроле большой партии выпускаемых изделий. Этот метод трудоемкий в обработке экспериментов. Наиболее экономичным является метод последовательного анализа, при котором объем выборки равен 50–70% объема, соответствующего одиночному контролю.

Ключевые слова: математическая модель, максимальное правдоподобие, надежность, последовательный анализ.

V. A. Butorin, L. A. Saplin, A. I. Molchan

The mathematical model of control tests for the reliability of repaired submersible electric motors (p. 193)

Control tests for the reliability of submersible electric motors after overhaul are used to assess the compliance of quantitative performance indicators with technical requirements for their overhaul, as well as to establish the causes of failures and create recommendations for improving the reliability of repaired electric motors. The importance of control tests for reliability is confirmed by GOST 27883-88 (Means for measurement and control of technological processes. Reliability. General requirements and test

methods). According to this document, control tests for reliability are recommended to be carried out at least once every 3 years. Due to high costs, proof tests are carried out selectively. To implement them, you can use the single sampling method, but it is uneconomical, since its implementation requires a large sample size. The double sampling method is more economical, but its advantage manifests itself when inspecting a large batch of manufactured products. This method is laborious in processing experiments. The most economical method is sequential analysis, in which the sample size is 50–70% of the size corresponding to a single control.

Keywords: mathematical model, maximum likelihood, reliability, sequential analysis.

* * *

Ф. Н. Граков, А. Н. Козлов, Р. М. Латыпов, Э. Г. Мухамадиев

Обоснование функционирования сельскохозяйственных машин с применением теории вероятности (с. 200)

По методике относительного удлинения сосковой резины выявлено, что средние значения случайных выборок четырех марок сосковых резин 0-528, 108AL, DL000U и DD.00.041 изменяются в широком диапазоне от 11 до 19,5 мм. По значениям, лежащим между заданными отклонениями сосковой резины марки 0-528, вероятности случайных величин сосковых резин 108AL, DL000U и DD.00.041 имеют невысокую значимость различий (0,2964...0,3891). Так же выявили невысокую значимость различий (0,1378...0,4068) между сосковой резиной марки 108AL и марками 0-528, DL000U, между марками DL000U и 0-528, между марками DD.00.041 и DL000, 108AL. Выявили высокую значимость различий вероятности случайных величин (0,7164...0,9933) между марками DL000U и 108AL, DD.00.041, марками 108AL и DD.00.041, между марками DD.00.041 и 0-528. В общем сочетании не выявили высокую значимость различий вероятности случайных величин между заданными отклонениями исследуемых марок сосковой резины. По методике смыкания противоположных стенок оболочки сосковой резины средние значения их случайных выборок также изменяются в широком диапазоне от 650 до 1200 мм в. ст. По значениям, лежащим между заданными отклонениями одной из сосковой резины, выявили низкую значимость различий вероятности случайных величин между сосковой резины марок DD.00.041 и 0-528 (0,0267), марок 108AL и 0-528 (0,1507), марок 0-528 и DD.00.041, 108AL, DL000U (от 0,0464 до 0,1846). Не выявили значимость различий вероятности случайных величин между сосковой резиной марки DL 000 U и марок 0-528, 108AL, DD.00.041. Сосковые резины доильных аппаратов со средними значениями в диапазоне от 650 до 1200 мм в. ст. по заданными отклонениям одной из них имеют функциональный допуск по величине вероятности случайных величин смыкаемости при среднем значении 1200 и математическом ожидании, равном 24 мм в. ст. Из всех исследуемых марок сосковых резин функциональный допуск имеет марка резины DL 000 U.

Ключевые слова: функциональные допуски, разброс случайных величин выборки, средняя величина, математическое ожидание, гистограммы распределения, различия вероятности случайных величин, заданные отклонения.

F. N. Grakov, A. N. Kozlov, R. M. Latypov, E. G. Mukhamadiev

Justifying the functioning of agricultural machines with the probability theory (p. 200)

According to the method of relative elongation for teat cup liner, it was found that the average values of random samples of four brands 0-528, 108AL, DL000U and DD.00.041 vary in a wide range from 11 to 19.5 mm. According to the values lying between the given deviations of the brand 0-528, the probabilities of random values of the brands 108AL, DL000U and DD.00.041 had a low significance of differences (0.2964 ... 0.3891). We also revealed a low significance of differences (0.1378...0.4068) between the brands 108AL and 0-528, DL000U, between the brands DL000U and 0-528, between the brands DD.00.041 and DL000, 108AL. High significances of differences in the probability of random

variables (0.7164 ... 0.9933) between the brands DL000U and 108AL, DD.00.041, the brands 108AL and DD.00.041, between the brands DD.00.041 and 0-528 were revealed. In the general combination, we did not reveal a high significance of the differences in the probability of random variables between the given deviations of the studied brands of teat cup liner. According to the method of closing the opposite walls of the liner rubber shell, the average values of their random samples also were found to vary in a wide range from 650 to 1200 mm INHG. According to the values lying between the specified deviations of one of the liners, a low significance of the differences in the probability of random variables was revealed between the liners DD.00.041 and 0-528 (0.0267), 108AL and 0-528 (0.1507), 0-528 and DD.00.041, 108AL, DL000U (from 0.0464 to 0.1846). We did not reveal the significance of the differences in the probability of random variables between the DL 000 U brand and the brands 0-528, 108AL, DD.00.041. Milking cluster liners with average values in the range from 650 to 1200 mm INHG for given deviations of one of them have a functional tolerance in terms of the probability of random variables for closure with the average value of 1200 and the mathematical expectation of 24 mm INHG. Of all the studied brands of teat cup liner, the brand DL 000 U is found to be functionally tolerant.

Keywords: functional tolerances, scatter of random sample values, mean value, mathematical expectation, distribution histograms, probability differences, random variables, specified deviations.

* * *

**В. В. Ерофеев, А. Г. Игнатьев, И. П. Трояновская,
Е. В. Малькова, Р. Г. Шарафиев, Р. А. Гильманшин**

Обоснование режимов однопроходной дуговой сварки тавровых соединений уторного узла вертикальных стальных резервуаров (с. 207)

Определены наиболее значимые факторы (уровень остаточных сварочных напряжений и концентрация напряжений), влияющие на процесс поперечной усадки сварных швов при сварке тавровых соединений. Установлены закономерности влияния режимов однопроходной дуговой сварки на уровень остаточных сварочных напряжений, возникающих в процессе усадки угловых швов. Предложена методика расчетного определения режимов однопроходной дуговой сварки тавровых соединений уторного узла вертикальных стальных резервуаров в зависимости от геометрических параметров угловых швов. Методика позволяет провести рациональный выбор способа дуговой однопроходной сварки тавровых соединений (ручная, механизированная, автоматическая сварка) и установить оптимальные режимы сварки, исключающие образование поля остаточных напряжений и гарантирующие максимальный рабочий ресурс сварных конструкций.

Ключевые слова: вертикальный стальной резервуар, уторный узел, сварка, остаточные напряжения, концентрация напряжений.

**V. V. Erofeev, A. G. Ignatiev, I. P. Troyanovskaya,
E. V. Malkova, R. G. Sharafiev, R. A. Gilmanshin**

Substantiating the modes of single-pass arc welding for the T-joint connections of the chimney units of vertical steel tanks (p. 207)

The most significant factors (the level of residual welding stresses and stress concentration) influencing the process of transverse shrinkage of welded seams for T-joint welding are determined. The regularities of the influence of the modes of single-pass arc welding on the level of residual welding stresses arising in the process of shrinkage of fillet welds are established. A method for the computational determination of the modes of single-pass arc welding for T-joint connections of the chimney unit of vertical steel tanks, depending on the geometric parameters of fillet welds is proposed. The technique makes it possible to make a rational choice of the method of single-pass arc welding of T-joint connections (manual, mechanized, automatic welding) and to establish optimal welding modes that exclude the formation of a residual stress field and guarantee the maximum working life of welded structures.

Keywords: vertical steel tank, T-joint connection, welding, residual stress, stress concentration.

* * *

В. Г. Захахатнов

Моделирование процесса сушки зерна в неподвижном слое (с. 217)

Эффективность сушки зерна во многом определяется степенью автоматизации технологического процесса. Сушка, как правило, производится при постоянной скорости и температуре теплоносителя, которые зависят от культуры и назначения зерна. При этом регулируется экспозиция сушки, которая может быть определена на основании измерения текущей влажности зерна, либо по температуре отработавшего теплоносителя, либо по предварительно полученной модели. В настоящей статье получена математическая модель для пшеницы, связывающая время сушки с технологическими параметрами сушки – температурой теплоносителя, начальной температурой и начальной влажностью зерна. Анализ модели показал, что температура зерна в пределах варьирования факторов значимо не влияет на время сушки. Модель позволяет рассчитать время сушки по измеренной исходной влажности зерна и температуре теплоносителя.

Ключевые слова: сушка зерна, автоматизация, модель, планирование эксперимента.

V. G. Zakhakhatnov

Simulating the process of drying grain in a fixed bed (p. 217)

The efficiency of grain drying is largely determined by the degree of automation of the technological process. Drying, as a rule, is carried out at a constant speed and temperature of the heat carrier, which depend on the crop and the purpose of the grain. In this case, the drying exposure is regulated, which can be determined on the basis of measuring the current moisture content of the grain, either by the temperature of the spent heat carrier, or by a previously obtained model. In this paper, a mathematical model for wheat is obtained that connects the drying time with the technological parameters of drying - the temperature of the heat carrier, the initial temperature and the initial moisture content of the grain. The analysis of the model showed that the temperature of the grain within the range of varying factors did not significantly affect the drying time. The model allows calculating the drying time based on the measured initial grain moisture and the temperature of the heat carrier.

Keywords: grain drying, automation, model, experiment planning.

* * *

**Е. М. Коколев, М. В. Смирнов, Т. В. Тинкина, И. А. Соболев, Д. В. Кельзин,
А. Е. Горшенев, Д. Ю. Курильчик, П. С. Ивандикова**

Методика расчета накопителя энергии гоночного автомобиля (с. 222)

Одна из самых важных частей гоночного автомобиля в студенческих соревнованиях Formula Student Electric – тяговая аккумуляторная батарея. От того, насколько оптимально выбраны конструктивные параметры батареи, зависят результаты гоночных соревнований. Тяжелые условия эксплуатации гоночного автомобиля требуют тщательного подхода при проектировании конструктивных элементов не только механических узлов, но и электрических, к которым относится аккумуляторная батарея. В статье рассматривается методика расчета параметров тяговой аккумуляторной батареи для гоночного болида с учетом протяженности гоночной трассы, средней скорости движения, а также времени прохождения трассы. Предлагаемая методика расчета позволяет выбрать оптимальное количество банок батареи, ее сегментов и общую массу тяговой батареи.

Ключевые слова: Формула студент, электроболид, аккумуляторная батарея, накопитель энергии.

**E. M. Kokolev, M. V. Smirnov, T. V. Tinkina, I. A. Sobolev, D. V. Kelzin,
A. E. Gorshenev, D. Yu. Kurilchik, P. S. Ivandikova**

Methodology for computing the energy storage of a racing car (p. 222)

One of the most important parts of a Formula Student Electric racing car is the traction battery. The results of racing competitions depend on how optimally the design parameters of the battery are selected.

The harsh operating conditions of a racing car require a careful approach in the design of structural elements, not only mechanical components, but also electrical ones, to which the storage battery belongs. The paper discusses a methodology for computing the parameters of a traction battery for a racing car, taking into account the length of the race track, the average speed of movement, as well as the time spent on the track. The proposed method allows selecting the optimal number of battery cans, its segments and the total mass of the traction battery.

Keywords: Formula student, electric racing car, storage battery, energy storage.

* * *

**Р. М. Латыпов, М. Н. Калимуллин, Н. Р. Саврасова,
Р. Р. Латыпов, Э. Г. Мухамадиев**

**Обеспечение равномерности раскладки клубней картофеля
при посадке высаживающим аппаратом дискового типа (с. 230)**

В статье отражены результаты теоретических и экспериментальных исследований по оценке равномерности раскладки клубней картофеля при посадке высаживающим аппаратом дискового типа. В теоретической части рассмотрен вопрос движения клубня картофеля относительно высаживающего аппарата картофелепосадочной машины. Предложены новая конструктивная схема высаживающего аппарата дискового. Полученные результаты производственных испытаний являются основой для исследований по обеспечению равномерности раскладки клубней картофеля относительно рядка и служат рекомендацией для сельскохозяйственных производителей.

Ключевые слова: посадка, аппарат, клубень, равномерность, скорость, перемещение, аппарат, движение, технология, параметр.

**R. M. Latypov, M. N. Kalimullin, N. R. Savrasova,
R. R. Latypov, E. G. Mukhamadiev**

Ensuring the uniformity of the layout of potato tubers when planting with a disc-type planter (p. 230)

The paper presents the results of theoretical and experimental studies to assess the uniformity of the layout of potato tubers when planting with a disc-type planting device. In the theoretical part, the issue of the movement of potato tubers relative to the planting apparatus of the potato planting machine is considered. A new constructive scheme of the disc planting apparatus is proposed. The obtained results of production tests are the basis for research on ensuring the uniformity of the distribution of potato tubers relative to the row and serve as a recommendation for agricultural producers.

Keywords: planting, apparatus, tuber, uniformity, speed, movement, apparatus, movement, technology, parameter.

* * *

В. Н. Николаев, Е. В. Зязев, К. В. Судаков

Разработка аэродинамического смесителя сыпучих кормов (с. 236)

Одной из основных задач развития животноводства является обеспечение устойчивого производства кормов высокого качества с применением высокоэффективных ресурсосберегающих машин и технологий производства. Для приготовления сыпучих кормовых смесей и комбикормов высокой однородности нами предлагается конструкция аэродинамического смесителя, который обеспечивает высокое качество смешивания. В аэродинамическом смесителе реализован способ приготовления смеси за счет совместной дозированной подачи воздуха и ее кормовых компонентов.

Получено дифференциальное уравнение движения частицы сыпучего корма на вентиляторном колесе смесителя, позволяющее определять скорость и время прохождения частицей вентиляторного колеса. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований были определены скорости движения частиц различных сыпучих кормовых материалов. В камере смешивания скорости составляют около 53 м/с, а во входных патрубках от 3,5 до 8 м/с. Полученные значения свидетельствуют об отсутствии процесса сегрегации кормовых компонентов в аэродинамическом смесителе, который обеспечивает эффективное смешивание с однородностью не ниже 95%.

Ключевые слова: аэродинамический смеситель, сыпучие корма, пневмотранспорт, вентиляторное колесо, концентрация.

V. N. Nikolaev, E. V. Zyazev, K. V. Sudakov

Development of an aerodynamic mixer for bulk feed (p. 236)

One of the main tasks of the development of animal husbandry is to ensure sustainable production of high quality feed using highly efficient resource-saving machines and production technologies. For the preparation of free-flowing feed mixtures and mixed feeds of high homogeneity, we propose the design of an aerodynamic mixer, which ensures high mixing quality. The aerodynamic mixer implements a method for preparing a mixture by means of a joint dosed supply of air and its feed components. A differential equation of motion of a particle of free-flowing feed on the fan wheel of the mixer is obtained, which makes it possible to determine the speed and time of passage of the particle through the fan wheel. As a result of the carried out theoretical and experimental studies, the velocities of movement of particles of various bulk feed materials were determined. In the mixing chamber the velocities are about 53 m/s, and in the inlet pipes from 3.5 to 8 m / s. The obtained values indicate the absence of the process of segregation of feed components in the aerodynamic mixer, which ensures effective mixing with a homogeneity of at least 95%.

Keywords: aerodynamic mixer, bulk feed, pneumatic transport, fan wheel, concentration.

* * *

М. В. Пятаев, А. В. Шарафутдинов, А. П. Зырянов, П. Л. Айтлева

Определение параметров отражателя делительной головки пневматической зерновой сеялки (с. 242)

Рассмотрен вопрос определения рациональных параметров отражателя вертикального распределителя пневматической зерновой сеялки. Исходя из обзора литературы, выявлен рациональный тип отражателя – конический с криволинейной образующей. На основании моделирования движения частиц посевного материала определена рациональная величина радиуса кривизны криволинейной образующей конического отражателя. Представлены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие теоретические предпосылки.

Ключевые слова: распределитель пневматической зерновой сеялки, отражатель, равномерность распределения.

M. V. Pyataev, A. V. Sharafutdinov, A. P. Zyryanov, P. L. Aitleva

Determining the parameters of the dividing head reflector of the pneumatic grain seeder (p. 242)

The problem of determining the rational parameters for the vertical distributor reflector of a pneumatic grain seeder is considered. According to the review of the literature, a rational type of reflector is revealed, i.e. a conical one with a curved generatrix. Due to simulating the movement of seed particles, the rational value of the radius of curvature of the curved generatrix is determined. The results of experimental studies, confirming the theoretical premises, are presented.

Keywords: distributor, pneumatic grain seeder, reflector, distribution uniformity.

* * *

М. М. Разяпов, Ш. Ф. Нигматуллин, Р. Ф. Самиков

Расчетный анализ в программных пакетах Solidworks и Ansys Workbench системы утилизации тепловой энергии отработавших газов предпусковых подогревателей (с. 249)

В данной статье рассматривается способ снижения электропотребления предпускового подогревателя в процессе тепловой подготовки двигателя. Был проведен термический анализ теплообменников термоэлектрического генератора и произведен расчет движения потоков теплоносителя в проточной части теплообменников.

Ключевые слова: предпусковой подогреватель, тепловая подготовка, модель, термоэлектрический генератор, Ansys Steady State Thermal, карта распределения температур, Solidworks Flow Simulation, теплообменник.

М. М. Razyapov, Sh. F. Nigmatullin, R. F. Samikov

Computational analysis in the software packages Solidworks and Ansys Workbench of the system for the thermal energy utilization of exhaust gases from preheaters (p. 249)

This article discusses a way to reduce the preheater power consumption during the engine thermal preparation. The thermal analysis of the thermoelectric generator heat exchangers is carried out and the movement of the coolant flows in the flow path of the heat exchangers is computed.

Keywords: preheater, thermal preparation, model, thermoelectric generator, Ansys Steady State Thermal, temperature distribution map, Solidworks Flow Simulation, heat exchanger.

* * *

А. В. Старцев, А. С. Гузенко, М. А. Васильев,
В. Н. Ванин, Е. Л. Месенина

Перспективы использования авиации в сельском хозяйстве (с. 258)

В статье проведен маржинальный анализ применения авиации сельскохозяйственного назначения для повышения эффективности проведения авиационно-химических работ в сельском хозяйстве. Установлено, что применение авиации сельскохозяйственного назначения является эффективным средством интенсификации растениеводства, способным решать многие задачи экономического роста в сельском хозяйстве. Вместе с тем, для того чтобы сельский товаропроизводитель начал получать прибыль от проведения авиационно-химических работ, самолетом Ан-2сх необходимо обработать посевную площадь более 1500 га. Этим во многом объясняется экономический спад в сельской авиации. В этой связи необходима упорная работа органов законодательной и исполнительной власти, а также профессионалов отрасли по возрождению авиации сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: сельская авиация, авиационно-химические работы, эффективность авиационно-химических работ, маржинальный анализ, точка безубыточности авиационно-химических работ.

A. V. Startsev, A. S. Guzenko, M. A. Vasiliev,
V. N. Vanin, E. L. Mesenina

Prospects for using aviation in agriculture (p. 258)

The article provides a marginal analysis for using aviation to improve the efficiency of aeronautical chemical works in agriculture. The use of agricultural aviation has been established to be an effective means of intensifying crop production and solving many problems of economic growth in agriculture. At the same time, for a rural commodity producer to begin to profit from aerial chemical works, it is necessary to cover more than 1,500 hectares of sown area by the An-2skh aircraft. This largely explains the

economic downturn in rural aviation. In this regard, persistent work of legislative and executive authorities, as well as industry professionals, is required to revive agricultural aviation.

Keywords: rural aviation, aviation chemical works, efficiency of aviation chemical works, margin analysis, break-even point of aviation chemical works.

* * *

**К. Е. Чернов, С. А. Панишев, Г. В. Дасько, С. Г. Владимиров,
М. А. Пищёта, Д. А. Хабибуллин, А. О. Школяренко**

Методика теплового расчета тягового электропривода гоночного болида (с. 264)

В статье представлена методика расчета теплового нагрева тягового электропривода согласно регламенту формулы студент электрик. При эксплуатации электродвигателя в режиме максимальной мощности недопустим нагрев электродвигателя выше температуры плавления изоляции. Выполнены предварительные расчеты мощности и тепловых потерь для тягового электродвигателя.

Ключевые слова: формула студент, электродвигатель.

**K. E. Chernov, S. A. Panishev, G. V. Dasko, S. G. Vladimirov,
M. A. Pishcheta, D. A. Khabibullin, A. O. Shkolyarenko**

Thermal calculation for the traction electric drive of a racing car (p. 264)

The article presents a method for calculating the thermal heating of a traction electric drive in accordance with the regulations of the student electrician formula. When the electric motor works in the maximum power mode, the heating of the electric motor above the melting temperature of the insulation is unacceptable. Preliminary calculations of power and heat losses for the traction motor are made.

Keywords: student formula, electric motor.

**И. А. Лыкасова, А. И. Кузнецов, А. С. Мижевикина,
Ф. Г. Гизатуллина, М. С. Исакова**

К вопросу об обеззараживании мяса рыбы, больной описторхозом (с. 272)

В работе представлен обзор распространения паразитарного заболевания описторхоза в ряде стран мира и особое внимание уделено приграничным России водным бассейнам Республики Казахстан. Более подробно исследована рыба из Иргиз-Тургайского водного бассейна. Исследовано 30 экземпляров (60 проб) разных видов рыб. Проведено экспериментальное сравнение двух методов обеззараживания рыбы: один – рекомендован «Правилами ВСЭ пресноводной рыбы и раков»; второй предложен нами – обработка СВЧ-лучами. Эффективность обеззараживания была идентичной, что позволило рекомендовать внести СВЧ-метод в «Правила ВСЭ пресноводной рыбы и раков».

Ключевые слова: инвазия, описторхоз, методы обеззараживания, семейство карповых.

**I. A. Lykasova, A. I. Kuznetsov, A. S. Mizhevikina,
F. G. Gizatullina, M. S. Isakova**

To the problem of disinfecting fish meat infected with opisthorchiasis (p. 272)

The paper presents an overview of the spread of opisthorchiasis as a parasitic disease of in a number of countries of the world, and the special attention is paid to the water basins of the Republic of Kazakhstan bordering Russia. Fish from the Irgiz - Turgai water basin is studied in detail, with 30 specimens (60 samples) of different fish species being examined. An experimental comparison of two methods of fish disinfection is carried out: the first one is recommended by “VSE Rules for Freshwater Fish and Crayfish”; the second one is proposed by the authors, i.e. treating with microwave rays. The efficiency

of disinfection was identical to make it possible to recommend the introduction of the microwave method into “VSE Rules for Freshwater Fish and Crayfish”

Keywords: invasion, opisthorchiasis, disinfection methods, cyprinoid fishes.

**К. С. Шатохин, С. В. Никитин, В. И. Запорожец,
Н. Н. Кочнев, Е. В. Коршунова**

Подбор в разведении лабораторных мини-свиней (с. 276)

В статье представлены результаты анализа подбора родительских пар мини-свиней ИЦиГ СО РАН. В качестве критерия подбора использовалась масть родителей, а также линейная принадлежность хряков и семейства свиноматок. Фактор подбора родительских пар по типу линия – семейство имел статистически доказанную значимость для живой массы новорожденного поросенка. Сочетаемость родителей по типу масти имела значение в качестве причины различий поросят по живой массе при рождении и сохранности в возрасте с 6 дней до отъема.

Ключевые слова: лабораторные мини-свиньи, подбор, линия, семейство, масть, живая масса при рождении, сохранность.

**K. S. Shatokhin, S. V. Nikitin, V. I. Zaporozhets,
N. N. Kochnev, E. V. Korshunova**

Selection when breeding laboratory mini-pigs (p. 276)

The article presents the results of analyzing the selection of parental pairs of minipigs bred in the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ICG SB RAS). The colors of the parents as well as the linearity of the boars and the family of sows were selection criteria. The line-family matching factor was statistically significant for the live weight of a newborn pig. Matching of parents by the type of color was important as a reason for differences in piglets in live weight at birth and preservation at the age from 6 days before weaning.

Keywords: laboratory mini-pigs, selection, line, family, color, live weight at birth, safety.