

**ФГБОУ ВО
"ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ"**

**Вестник Луганского государственного университета
имени Владимира Даля**

Научный журнал
Серия Машиностроение

Основан в 2015 году

**аннотации и ключевые слова
№2 (3) 2025**

**keywords and annotations
№2 (3) 2025**

МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 62 – 83

ОСОБЕННОСТИ ПУСКОВЫХ РЕЖИМОВ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С ПРИВОДОМ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

Борисенко В. Ф., Сидоров В. А., Землянский А. И.

Донецкого национального технического университета (ДонНТУ), г. Донецк

FEATURES OF STARTING MODES IN ELECTROMECHANICAL SYSTEMS WITH ALTERNATING CURRENT DRIVE

Borisenko V. F., Sidorov V. A., Zemlyansky A. I.

Donetsk National Technical University (DonNTU), Donetsk

Аннотация. Основная тенденция настоящего времени – широкое применение в качестве приводных машин переменного тока (асинхронных – АД, синхронных – СД, индукторных – ИД). Одним из недостатков этих машин можно считать большой электромагнитный момент на начальном этапе пуска ($3,0 - 5,0 M_n$), с другой стороны, при переходе в режим противовключения ($5,0 - 7,0 M_n$). Такие величины действуют кратковременно и не могут вывести систему из работоспособного состояния, но способствуют накоплению усталостных деформаций в звеньях электромеханических систем (ЭМС), что приводит к сокращению срока службы и незапланированным затратам на реновацию. Ухудшению динамики ЭМС способствуют зазоры в передачах, увеличивая контактные деформации и упругие моменты в валопроводах. Переход от однодвигательного к многодвигательному приводу вносит свои коррективы в динамику пуска механизма, когда даже при небольших отличиях в параметрах валопроводов на суммирующей шестерне создаются знакопеременные упругие моменты с различной частотой. Основным интерес представляют переходные процессы при наличии в ЭМС звеньев, работающих на скручивание и растяжение. Отмеченные вопросы нашли отражение в данной статье.

Ключевые слова: пуск, асинхронный двигатель, синхронный двигатель, электромеханическая система, момент электромагнитный.

Abstract. The main trend of the present time is the widespread use as AC drive machines (asynchronous AD, synchronous SD, inductor ID). One of the disadvantages of these machines can be considered a large electromagnetic torque at the initial stage of start-up ($3.0 - 5.0 M_n$), on the other hand, when switching to the counter, switch mode ($5.0 - 7.0 M_n$). Such forces act for a short time and cannot bring the system out of working condition, but they contribute to the accumulation of fatigue deformations in the links of electromechanical systems (EMC), which leads to a shorter service life and unplanned renovation costs. The gaps in the gears contribute to the deterioration of the EMC dynamics, increasing contact deformations and elastic moments in the shaft lines. The transition from a single –motor to a multi –motor drive makes its own adjustments to the dynamics of starting the mechanism, where even with small differences in the parameters of the shaft lines, alternating elastic moments with varying frequency are created on the summing gear. The main interest is transients in the presence of twisting and stretching links in the EMC. These issues are reflected in this article.

Key words: startup, asynchronous motor, synchronous motor, electromechanical system, electromagnetic torque.

УДК 621.437

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ 6Ч12/14 С КОМПРЕССОРОМ КАСКАДНО-ТЕПЛОВОГО СЖАТИЯ

Брянцев М. А., Данилейченко А. А., Ковтун А. С., Доценко Д. М.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск

WORKING PARAMETERS OF THE DIESEL 6 FS12/14 WITH A CASCADE THERMAL COMPRESSION COMPRESSOR

Bryantsev M. A., Danileychenko A. A., Kovtun A. S., Dotsenko D. M.

«LSU named after V. Dahl», Lugansk

Аннотация. Рассмотрены показатели работы эжекционной системы наддува каскадно-теплового сжатия (ЭСН) в составе двигателя 6Ч12/14. Применение ЭСН позволяет преобразовывать тепловую энергию выхлопных газов в энергию сжатого воздуха. Исследовались две модификации ЭСН-10 и ЭСН-11 с дизелем 6Ч12/14. Результаты показали прирост крутящего момента до 12.2%, снижение удельного расхода топлива на 6 г/кВт·ч, уменьшение выбросов сажи на 32% и СО на 31%, стабильность работы в широком диапазоне нагрузок. Преимуществами системы являются простота конструкции, отсутствие сложных механизмов газораспределения, надежность. Перспективы связаны с оптимизацией уплотнений и применением термостойких материалов ротора. Результаты подтверждают целесообразность внедрения ЭСН для повышения энергоэффективности транспортных и стационарных энергоустановок.

Ключевые слова: утилизация теплоты, каскадно-тепловое сжатие, наддув., тепловая энергия, эжекционная система, ротор.

Abstract. The article is dedicated to the experimental study of the ejector boost system of cascade-thermal compression (EBS), developed for the utilization of secondary heat from the exhaust gases of internal combustion engines. It was found that the use of EBS allows for the conversion of thermal energy from exhaust gases into compressed air energy, thereby increasing engine efficiency. The studies were conducted on a diesel engine 6Ч12/14 with modifications of ESC-10 and ESC-11. The results showed an increase in torque of up to 12.2%, a reduction in specific fuel consumption by 6 g/kW·h, a decrease in soot emissions by 32%, and CO by 31%, with stable operation over a wide range of loads. The advantages of the system include simple design, absence of complex gas distribution mechanisms, and reliability. Future prospects are associated with optimizing seals and using heat-resistant materials for the rotor. The results confirm the feasibility of implementing EBS to enhance energy efficiency in both transport and stationary power installations.

Keywords: heat recovery, cascade-thermal compression, supercharging, thermal energy, ejector system, rotor.

УДК 620.179.14

МАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ РОБОТИЗИРОВАННЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

¹Добрыдnev А. В., ¹Безкоровайнй В. С., ²Безкоровайна Н. В., ¹Киреева М. А.

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск

²ГБОУ СПО ЛНР «Луганский колледж автосервиса им. А.А. Гизая», г. Луганск.

MAGNETIC DEVICES FOR MONITORING THE CONDITION OF COMPONENTS OF ROBOTIC MACHINES AND MECHANISMS

¹Dobrydnev A. V., ¹Bezkorovainiy V. S., ²Bezkorovainiya N. V., ¹Kireeva M. A.

¹«LSU named after V. Dahl», Lugansk

²GBOU SPO LNR «Lugansk College of carservice named after A.A. Gizai», Lugansk.

Аннотация. Актуальность использования феррозондов для контроля узлов роботизированных машин и механизмов нарастает в условиях современного производства, где высокие требования к надежности и эффективности оборудования становятся критически важными. Внедрение магнитных устройств для мониторинга состояния узлов позволяет осуществлять диагностику в реальном времени, минимизируя возможность аварийных ситуаций и простоев. Феррозонды представляют собой магнитные датчики, которые реагируют на изменения магнитных полей, возникающих в результате износа или повреждения элементов механизмов. Они способны обнаруживать даже незначительные дефекты, что позволяет производить своевременное обслуживание и замену деталей, предотвращая более серьезные поломки. Благодаря высокой чувствительности и быстродействию феррозондов, предприятия могут значительно повысить уровень контроля за состоянием своих машин.

В условиях роботизации, где автоматизация процессов становится нормой, использование магнитных устройств для контроля состояния узлов оснащает производителей актуальной информацией о производительности и возможных сбоях. Это, в свою очередь, способствует повышению общих показателей эффективности. Также стоит отметить, что феррозонды могут интегрироваться в существующие системы управления и мониторинга, что делает их внедрение более простым и экономически оправданным.

Применение магнитных устройств, таких как феррозонды, в системе контроля состояния узлов роботизированных машин и механизмов представляет собой перспективное направление. Оно не только способствует улучшению технического состояния оборудования, но и позволяет оптимизировать производственные процессы, снижая затраты и повышая безопасность на предприятиях.

Ключевые слова: феррозондовый датчик, неразрушающий контроль, дефекты, магнитные поля, дефектоскоп, датчик, узлы механизмов, роботизированные машины, системы, безопасность, мониторинг состояния.

Abstract. The relevance of using ferroprobe to control components of robotic machines and mechanisms is increasing in modern production conditions, where high requirements for reliability and efficiency of equipment are becoming critically important. The introduction of magnetic devices for monitoring the condition of nodes allows for real-time diagnostics, minimizing the possibility of emergencies and downtime. Ferroprobe are magnetic sensors that respond to changes in magnetic fields resulting from wear or damage to mechanical elements. They are able to detect even minor defects, which allows for timely maintenance and replacement of parts, preventing more serious breakdowns. Due to the high sensitivity and speed of ferroprobe, enterprises can significantly increase the level of control over the condition of their machines.

In the context of robotics, where process automation is becoming the norm, the use of magnetic devices to monitor the condition of nodes equips manufacturers with up-to-date information about performance and possible failures. This, in turn, contributes to an increase in overall performance indicators. It is also worth noting that ferroprobe can be integrated into existing management and monitoring systems, which makes their implementation simpler and economically feasible.

The use of magnetic devices, such as ferroprobe, in a system for monitoring the condition of components of robotic machines and mechanisms is a promising area. It not only helps to improve the technical condition of the equipment, but also optimizes production processes, reducing costs and increasing safety at enterprises.

Key words: ferroprobe sensor, non-destructive testing, defects, magnetic fields, flaw detector, sensor, machine components, robotic machines, systems, safety, condition monitoring.

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

УДК 631.354:621.43:62-24

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОСНОВНЫХ СОПРЯЖЕНИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРИРАБОТКОЙ

Замота Т. Н., Чижевская Д. Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск

INCREASING THE DURABILITY OF THE MAIN CONNECTIONS OF ENGINES BY ELECTROCHEMICAL-MECHANICAL RUNNING IN

Zamota T. N., Chizhevskaya D. Yu.

«LSU named after V. Dahl», Lugansk

Аннотация. В статье представлены результаты теоретических исследований электрохимико-механической приработки (ЭХМП) основных сопряжений двигателей. Показано влияние различных факторов на эффективность приработки.

Ключевые слова: ремонт, двигатели, основные сопряжения, трущиеся поверхности, надежность, долговечность, электрохимико-механическая приработка, макрогеометрия.

Abstract. This article presents the results of theoretical studies of electrochemical-mechanical running-in (ECMH) of the main engine interfaces. The influence of various factors on the running-in efficiency is demonstrated.

Key words: repair, engines, main connections, rubbing surfaces, reliability, durability, electrochemical-mechanical running-in, macrogeometry.

УДК 533.9

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ЗАКАЛКИ ВАЛКОВ

¹Корсунов К. А., ²Эссельбах Р. В.

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск

²ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR CALCULATING THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SURFACE PLASMA HARDENING OF ROLLS

¹Korsunov K. A., ²Esselbakh R. V.

¹«LSU named after V. Dahl», Lugansk

²Higher Education «Donbass State Technical University», Alchevsk

Аннотация. В работе представлена комплексная методика расчета технологических параметров процесса электролитно-плазменной закалки вращающихся деталей, разработанная на основе данных математического моделирования физических процессов в системе "плазменный разряд – вращающийся анод – жидкий электролит". Методика реализована в форме инженерной номограммы и таблицы рекомендуемых режимов, обеспечивающих технологам возможность оперативного определения оптимальных значений силы тока и скорости вращения для получения заданной глубины упрочненного слоя. Экспериментальная верификация методики подтвердила высокую точность прогнозирования с погрешностью не более 12%.

Ключевые слова: плазменная закалка, математическое моделирование, номограмма, технологические параметры, валки, оптимизация режимов, электролит.

Abstract. This paper presents a comprehensive methodology for calculating the technological parameters of the electrolyte-plasma hardening process for rotating parts. Developed based on data from mathematical modeling of the physical processes in the "plasma discharge - rotating anode - liquid electrolyte" system, the methodology is implemented as an engineering nomogram and a table of recommended operating regimes. These tools enable technologists to quickly determine the optimal values of current and rotational speed to achieve a specified hardened case depth. Experimental verification of the methodology confirmed a high prediction accuracy, with an error not exceeding 12%.

Key words: plasma hardening, mathematical modeling, nomogram, technological parameters, rolls, process optimization, electrolyte.

ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 631.361.022

СИСТЕМНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЯДА ТИПОРАЗМЕРОВ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ АКСИАЛЬНО-РОТОРНОГО ТИПА

¹Бахарев Д. Н., ²Пастухов А. Г., ²Вольвак С. Ф.

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет
имени Владимира Даля», г. Луганск

²ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет
имени В. Я. Горина», г. Белгород

SYSTEM JUSTIFICATION OF A NUMBER OF TYPES AND SIZES OF THRESHER-SEPARATOR DEVICES FOR SELECTIVE GRAIN HARVESTERS OF THE AXIAL-ROTOR TYPE

¹Pastukhov A. G., ²Bakharev D. N., ²Volvak S. F.

¹«LSU named after V. Dahl», Lugansk

²Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod

Аннотация. Размерные параметры и масса селекционных зерноуборочных комбайнов аксиально-роторного типа в значительной степени определяются габаритами молотильно-сепарирующего устройства. В статье методами теории подобия размерности обоснован ряд типоразмеров молотильно-сепарирующих устройств селекционных зерноуборочных комбайнов аксиально-роторного типа. Реализовано решение π -теоремы без поисковых экспериментальных исследований. Установлено, что для роторных селекционных зерноуборочных комбайнов с диаметром ротора 0,6 метра увеличение диаметра на 10, 20, 30 и 40% приводит к росту пропускной способности с 3,5 кг/с на 4,24; 5,04; 5,92 и 6,86 кг/с соответственно. При этом масса молотильно-сепарирующего устройства возрастёт с 650 кг до 865,2; 1123,2; 1428,1 и 1783,6 кг соответственно.

Ключевые слова: теории подобия размерности, селекционный зерноуборочный комбайн аксиально-роторного типа, ряд типоразмеров.

Abstract. The dimensional parameters and mass of axial-rotor type selection grain harvesters are largely determined by the dimensions of the threshing and separating device. In this article, a number of standard sizes of threshing and separating devices for axial-rotor type selective grain harvesters are substantiated using the methods of similarity theory of dimensionality. The π -theorem was solved without experimental research. It has been established that for rotary selective grain harvesters with a rotor diameter of 0.6 meters, an increase in diameter by 10, 20, 30, and 40% leads to an increase in throughput from 3.5 kg/s to 4.24; 5.04; 5.92; and 6.86 kg/s respectively. At the same time, the mass of the threshing and separating device will increase from 650 kg to 865.2; 1123.2; 1428.1 and 1783.6 kg, respectively.

Key words: dimensional similarity theories, axial-rotary selective grain harvester, range of sizes.

УДК 621.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ УГОЛЬНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ПРОЦЕСС «LURGI»

Никитин Ю. Н., Чижевская Д. Ю., Дубасов А. В., Сало В. И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», г. Луганск

IMPROVEMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM OF COAL GAS GENERATORS USING THE "LURGI" PROCESS

Nikitin Yu. N., Chizhevskaya D. Yu., Dubasov A. V., Salo V. I.

«LSU named after V. Dahl», Lugansk

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы использования газификации угля для сельскохозяйственных предприятий. На основании анализа литературных источников усовершенствована транспортная системы подачи угля в газогенератор и золоудаления процесса «Lurgi», применение которой позволит повысить эффективность газогенераторов. Генераторный газ, полученный с использованием технологии «Lurgi», может быть использован для получения качественных моторных топлив для производства электроэнергии и выработки тепловой энергии.

Ключевые слова: уголь, газогенератор, сельское хозяйство, транспортная система, генераторный газ, моторное топливо, тепловая энергия.

Abstract. This article examines the potential of coal gasification for agricultural enterprises. Based on a literature review, the Lurgi process's coal feed and ash removal systems have been optimized, which will improve the efficiency of gasifiers. Generator gas produced using the Lurgi technology can be used to produce high-quality motor fuels for electricity and thermal energy generation.

Keywords: coal, gas generator, agriculture, transport system, generator gas, motor fuel, thermal energy.