

1 Wang B., Zheng J., Che T., Zheng B. T., Si S. S., Deng Z. G.

Характеристики динамического отклика высокотемпературных сверхпроводящих систем магнитного подвеса. Сравнение направляющих типа Халбаха и нормальных направляющих для постоянных магнитов. Dynamic response characteristics of high temperature superconducting maglev systems: Comparison between Halbach-type and normal permanent magnet guideways. Physica. C. 2015. 519, с. 147-152. Англ.

The permanent magnet guideway (PMG) is very important for the performance of the high temperature superconducting (HTS) system in terms of electromagnetic force and operational stability. The dynamic response characteristics of a HTS maglev model levitating on two types of PMG, which are the normal PMG with iron flux concentration and Halbach-type PMG, were investigated by experiments. The dynamic signals for different field-cooling heights (FCHs) and loading/unloading processes were acquired and analyzed by a vibration analyzer and laser displacement sensors. The resonant frequency, stiffness and levitation height of the model were discussed. It was found that the maglev model on the Halbach-type PMG has higher resonant frequency and higher vertical stiffness compared with the normal PMG. However, the low lateral stiffness of the model on the Halbach-type PMG indicates poor lateral stability. Besides, the Halbach-type PMG has better loading capacity than the normal PMG. These results are helpful to design a suitable PMG for the HTS system in practical applications.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2016-11 FI17 БД ВИНТИ

2 Song Rongrong, ma Weihua

Анализ вибраций поезда на магнитной подвеске. The dynamic simulation analysis of the coupling vibration of a maglev levitation frame and the levitation control system. J. Vibroeng.. 2015. 17, N 1, с. 421-430. Библ. 18. Англ.

Анализируются вибрации при взаимодействии колесо-рельс поезда на магнитной подвеске, разработана соответствующая динамическая модель. Объектом анализа была также рама вагона. Учитывались переменная жесткость рельсового пути и его неровности. Процесс динамического моделирования и разработанная модель предлагаются как база для дальнейшего исследования характеристик поезда на магнитной подвеске

Рубрики: 55.41.39; 551.41.39.29

2016-09 MN28 БД ВИНТИ

3 Liu W., Kang D., Zhang C., Peng G., Yang X., Wang S.

Разработка маховиковой энергоаккумулирующей системы для подземной железной дороги. Design of a High-Ttextc Superconductive Maglev Flywheel System at 100-kW Level. IEEE Trans. Appl. Supercond.. 2016. 26, N 4. Англ.

Такая левитационная система позволяет экономить электроэнергию в сочетании с рекуперативным торможением. Применение системы возможно с накоплением большого количества энергии, высокой мощностью (максимальное накопление 5 кВтч, максимальная мощность 100 кВт) и частой перезарядкой. Суперпроводящая левитационная опора может стабильно поддерживать роторы при высокой скорости. Разработан прототип маховиковой энергоаккумулирующей системы на базе левитационной опоры мощностью 100 кВт. Описывается технология изготовления основных компонентов системы, в том числе ротора с маховиком

Рубрики: 55.41.39; 551.41.39.29

2016-10 МН28 БД ВИНТИ

4 Jeong J. H., Ha C. W., Lim J., Choi J. Y.

Анализ управления поездом с магнитной левитацией. Analysis and Control of the Electromagnetic Coupling Effect of the Levitation and Guidance Systems for a Semi-High-Speed MAGLEV Using a Magnetic Equivalent Circuit. IEEE Trans. Magn.. 2016. 52, N 7, с. [205/1-4]. Англ.

В поезде, который движется со скоростью 200 км/ч, важную роль играет направляющий магнит, имеющий электромагнитную и динамическую связь с системой левитации. Проанализирована корреляция функций магнита и системы левитации с помощью специальной магнитной цепи и уравнений движения. Разработан контроллер для реализации стабильной корреляции с помощью моделирования

Рубрики: 55.41.39; 551.41.39.29

2016-12 МН28 БД ВИНТИ

5 Briginshaw David

Движущийся тротуар на магнитном подвесе. Accelerating walkway could extend rail's reach. Int. Railway J.. 2014. 54, N 12, с. 58-59. Англ.

Фирма Thyssen Krupp (ФРГ) в своем исследовательском центре в Испании разработала движущийся пешеходный тротуар Accel на технологии магнитного подвеса Maglev. Тротуар Accel может перевозить 7300 пас./ч в одном направлении со скоростью 7,2 км/ч. Тротуар представляет собой ленту (цепь) из палет шириной 1,2 м, каждая из которых оборудована линейными индукционными двигателями

Рубрики: 73.49.99; 733.49.99.15

2016-01 ТР06 БД ВИНТИ

6 Ломоносова Ю. А., Климов А. В.

Перспективы создания грузового магнитолевитационного транспорта. Фундаментальные и прикладные научные исследования: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 5 нояб., 2015. Ч. 2. Уфа. 2015, с. 69-77. Библ. 14. Рус.

Наблюдается переоценка возможности внедрения магнитолевитационных транспортных систем (МЛТС). Ранее основной упор делался на пассажирские перевозки. Созданы две пассажирские высокоскоростные транспортные системы с магнитным подвесом Transrapid, получившая воплощение в проекте Shanghai Maglev Transportation Project (SMTP) в Китае и японская система Chuo Shinkansen (JR-Maglev) проекта Central's Chuo maglev project. Приведенные материалы показывают, что сегодня наблюдается переоценка возможности внедрения МЛТС. Это обусловлено высокой капиталоемкостью и низкой рентабельностью инвестиций в их строительство, что ограничивает возможности применения таких систем в существующей транспортной инфраструктуре. Если ранее работы были сосредоточены исключительно на рынке пассажирских перевозок, то сегодня исследования ведутся в новой сфере применения МЛТС - грузовых перевозках. В России работы в этом направлении выполняются при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и в рамках реализации Федеральной целевой программы по приоритетному направлению "Транспортные и космические системы" уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57614X0040

Рубрики: 73.49.31; 733.49.31

2016-07 TR07 БД ВИНТИ

7 Строительство ж.д. линии в Японии. Construction begins on Chuo maglev. Int. Railway J.. 2015. 55, N 2, с. 8. Англ.

Сообщается, что японская ж.д. компания JR Central организовала 17 декабря 2014 г. на станции Синагава в г. Токио и на станции в г. Нагоя торжественные церемонии по случаю начала строительства ж.-д. линии Chuo maglev стоимостью 5,5 трлн иен (46,45 млрд долл. США). Основные строительные работы на линии протяженностью 286 км, из которых 90% будут расположены в тоннелях, будут начаты в 2015 г. с завершением строительства в 2017 г. Максимальная скорость движения поездов составит 500 км/ч. Терминалы в Синагава и Нагоя будут расположены на глубине 40 м.

Рубрики: 73.29.01; 733.29.01.11.19.27

2016-10 TR21 БД ВИНТИ

8 Yang Jun, Su Jinya, Li Shihua, Yu Xinghuo

Компенсация рассогласованных возмущений высокого порядка (DSMC) для систем управления движением посредством непрерывного динамического управления в скользящем режиме. High-order mismatched disturbance compensation for motion control system via a continuous dynamic sliding-mode approach. IEEE Trans. Ind. Inf.. 2014. 10, N 1, с. 604-614. Библ. 40. Англ.

Предлагается новый метод непрерывного динамического управления в скользящем режиме (CDSMC) для затухания рассогласованных возмущений высокого порядка в системах управления движением с использованием дифференциатора высокого порядка с скользящим режимом. Построена новая динамическая поверхность скольжения путем введения информации оценок возмущений и их

производных высокого порядка. И разработан закон CDSMC управления для общей системы управления движением с согласованными и рассогласованными возмущениями высокого порядка, который обеспечивает подавление влияния возмущений. Продемонстрировано применение предлагаемого метода для управления воздушным зазором MAGnetic LEViation (MAGLEV) подвески. Результаты моделирования подтверждают высокую эффективность предлагаемого метода в присутствии согласованных и рассогласованных возмущений высокого порядка

Рубрики: 50.41.25; 502.41.25.15

2015-08 АВ22 БД ВИНТИ

9 Zhou Xi-wei, Li Yao-hua, Wang Gui-ping, Chen Jin-ping

[Компенсация "мертвого времени" сдвоенного ШИМ-преобразователя в электромобиле с маховиком-аккумулятором энергии на магнитной подвеске]. Dead time compensation for bidirectional PWM converter of the electric vehicle maglev flywheel battery. Chang'an daxue xuebao. Ziran kexue ban=J. Chang'an Univ. Nat. Sci. Ed.. 2014. 34, N 5, с. 169-174. Библ. 16. Нем.; рез. англ.

"Мертвое время" ШИМ-преобразователя оказывает негативное влияние на работу двигателя с аккумулирующим маховиком. Возникают входные гармоники, пульсации крутящего момента и т. д. Поэтому вопросы компенсации "мертвого времени" являются ключевыми в процессе изучения динамики и преобразования энергии в двигателе с маховиком. На основе анализа системных компонентов, механизма "мертвого времени", переходных процессов предложена стратегия оптимизированной динамической компенсации. Стратегия включает оценку вектора ориентации во вращающейся системе координат, определение характеристик компенсации и ШИМ, и получение уравнений, описывающих переходные процессы. Показано, что предложенный подход позволяет обеспечить оптимальную компенсацию "мертвого времени" и повысить эффективность работы двигателя

Рубрики: 45.53.41; 451.53.41.29.31

2015-07 ЕL08 БД ВИНТИ

10 Xu Y. Y., Jiang D. H., Ma G. T., Deng Z. G., Zheng J., Zhang W. H.

Динамические характеристики транспортного средства на ВТСП магнитной подвеске в условиях несбалансированной нагрузки. Dynamic Response Characteristics of a High-Temperature Superconducting Maglev Vehicle under Laterally Unbalanced Load Conditions. J. Supercond. and Novel Magn.. 2014. 27, N 1, с. 35-39. Англ.

Неизбежные нарушающие факторы, такие как боковой ветер, центробежные силы и неоднородное распределение пассажиров или грузов могут привести к разбалансированности равновесия транспортного средства на ВТСП магнитной подвеске (ТСМП). С целью исследования динамических характеристик ТСМП при несбалансированном состоянии проведены эксперименты с искусственным нарушением сбалансированности распределения веса путем создания поперечного несбалансированного/сбалансированного воздействия на ТСМП за счет расположения грузов, соответственно, в левой части модели ТСМП для несбалансированной нагрузки, и в центре модели для симметричной нагрузки. Динамические характеристики оценивались на основе анализа сигналов ускорения и смещения с применением вибронализатора и набора лазерных датчиков перемещений.

Результаты показали большое влияние распределения веса на устойчивость и несущую способность ТСП

Рубрики: 45.53.37; 451.53.37.02.07

2015-12 EL08 БД ВИНТИ

11 Mizuno Katsutoshi, Ogata Masafumi, Hasegawa Hitoshi

Изготовление катушек REBCO, сильно связанных с охлаждающими элементами эпоксидной смолой, предназначенных для применения в системе магнитного подвеса. Manufacturing of REBCO coils strongly bonded to cooling members with epoxy resin aimed at its application to Maglev. Physica. C. 2014. 506, с. 138-142. Англ.

The REBCO coated conductor has been attracted attention because of its high current density in the presence of high magnetic field. If the coated conductor is applied to Maglev, the operational temperature of the on-board magnets will be over 40 K and energy consumption of cryocoolers will be reduced. That high operational temperature also means the absence of liquid helium. Therefore, reliable thermal coupling is desirable for cooling the coils. We propose an epoxy impregnated REBCO coil co-wound with PTFE tape. While the PTFE tape prevents the performance degradation of the coil, the epoxy resin bonds the coil to cooling members. We carried out three experiments to confirm that the coil structure which we propose has robust thermal coupling without the degradation. First, thermal resistances of paraffin and epoxy were measured varying the temperature from room temperature to 10 K. The measurement result indicates that paraffin has a risk of losing thermal coupling during cooling down. In another experiment, PTFE (polytetrafluoroethylene) tape insulator prevented performance degradation of a small epoxy impregnated REBCO coil, while another REBCO coil with polyimide tape showed clear performance degradation. Finally, we produced a racetrack REBCO coil with the same outer dimension as a Maglev on-board magnet coil. Although the racetrack coil was installed in a GFRP coil case and tightly bonded to the case by epoxy impregnation, any performance degradation was not observed.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-02 FI17 БД ВИНТИ

12 Sun R. X., Zheng J., Liao X. L., Che T., Gou Y. F., He D. B., Deng Z. G.

Зависимость от толщины характеристики левитации объемов двухслойного высокотемпературного сверхпроводника выше магнитных рельсов. Thickness dependence of the levitation performance of double-layer high-temperature superconductor bulks above a magnetic rail. Physica. C. 2014. 505, с. 80-84. Англ.

A double-layer high-temperature superconductor (HTSC) arrangement was proposed and proved to be able to bring improvements to both levitation force and guidance force compared with present single-layer HTSC arrangement. To fully exploit the applied magnetic field by a magnetic rail, the thickness dependence of a double-layer HTSC arrangement on the levitation performance was further investigated in the paper. In this study, the lower-layer bulk was polished step by step to different thicknesses, and the upper-layer bulk with constant thickness was directly superimposed on the lower-layer one. The levitation force and the force relaxation of the double-layer HTSC arrangement were measured above a Halbach magnetic rail. Experimental result shows that a bigger levitation force and a less levitation force decay could be achieved by optimizing the thickness of the lower-layer bulk HTSC. This thickness optimization method could be applied together with

former reported double-layer HTSC arrangement method with aligned growth sector boundaries pattern. This series of study on the optimized combination method do bring a significant improvement on the levitation performance of present HTS maglev systems.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-03 FI17 БД ВИНТИ

13 Zeng R., Wang S. Y., Liao X. L., Deng Z. G., Wang J. S.

Сравнение силы левитации между простыми и сложными объемами YBCO выше направляющей постоянного магнита при движении вверх-вниз под различными углами. Relationship of the levitation force between single and multiple YBCO bulks above a permanent magnet guideway operating dive-lift movement with different angles. J. Low Temp. Phys.. 2013. 171, N 1-2, с. 62-69. Библ. 18. Англ.

In practical applications, the acceleration and deceleration motions inevitably happen in the operation of high temperature superconducting maglev trains. For further research of the maglev properties of YBaCuO bulk above a permanent magnet guideway (PMG), by moving a fixed vertical distance, this paper studies the relationship of the levitation force between single and multiple YBCO bulks above a PMG operating dive-lift movement with different angles. Experimental results show that the maximal levitation force increment of two bulks than one bulk is smaller than the maximal levitation force increment of three bulks than two bulks. With the degree decreasing, the maximal levitation force increment of three bulks is bigger than the maximal levitation force increment of two bulks and one bulk, and the hysteresis loop of the levitation force of the three-bulk arrangement is getting smaller

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-04 FI17 БД ВИНТИ

14 Che T., Gou Y. F., Zheng J., Sun R. X., He D. B., Deng Z. G.

Улучшение рабочих характеристик путем охлаждения полем для ВТСП-систем магнитного подвеса при вписывании в кривую. Enhanced maglev performance by field cooling for HTS maglev system in curve negotiation. J. Supercond. and Novel Magn.. 2014. 27, N 10, с. 2211-2216. Англ.

In the practical operation of high-temperature superconducting (HTS) maglev system, the problem of curve negotiation cannot be neglected. During the process of going through curve path, the maglev vehicle would laterally deviate from the center of the permanent magnet guideway (PMG) because of centrifugal forces. To explore the performance variation of the maglev system in this process, the electromagnetic forces (levitation force and guidance force) of a HTS bulk levitation unit were experimentally investigated by different eccentric distances (EDs). The ED is emulated by laterally moving the levitation unit relative to the PMG. Experimental result shows that in field-cooling (FC) conditions, the levitation force generally shows a increase tendency with the growing EDs, while it keeps decreasing in zero-field-cooling (ZFC) conditions. And, the levitation force with large EDs in the FC condition is larger than that in the ZFC condition. The guidance force is enhanced in both conditions within ED of 15 mm, and in FC condition, the force is larger than the case of ZFC. Comparing the above two important magnetic force results, the FC condition is recommended for the safe operation of the HTSn system in curve negotiation.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-05 FI17 БД ВИНТИ

15 Wu J. F., Li Y.

Движение по инерции маховика под действием эффекта анизотропии объемных высокотемпературных сверхпроводников. Coasting characteristic of the flywheel system under anisotropy effect of bulk high temperature superconductors. Physica. C. 2014. 505, с. 44-46. Англ.

High-temperature superconductors (HTSCs) array with aligned growth section boundary (GSB) pattern (AGSBP) exhibits larger levitation force and suppression of levitation force decay above a permanent magnet guideway (PMG) compared with misaligned GSB pattern (MGSBP) has been studied in maglev train application (Zheng et al., 2013). This result maybe helpful and support a new way for the HTS bearing design for flywheel systems. So, in this paper, we further examine this growth anisotropy effect on the maglev performance of flywheel system. Levitation force and coasting time were investigated from the point-view of HTS flywheel applications. The GS/GSB alignment of AGBP bulk HTSCs produces larger levitation force than that of MGSBP, but the coasting time is shorter than that of MGSBP, that is to say, the electric magnetic drag force with AGBP is larger than that of MGSBP. This result may also exist in the maglev guideline when the maglev train stops freely.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-05 FI17 БД ВИНТИ

16 Liu Lu, Wang Jiasu

Колебательные свойства высокотемпературных сверхпроводников, левитирующих выше направляющей биполярного постоянного магнита. Vibrational properties of high-Tc superconductors levitated above a bipolar permanent magnetic guideway. J. Low Temp. Phys.. 2014. 175, N 3-4, с. 580-589. Библ. 12. Англ.

A bipolar permanent magnetic guideway (PMG) has a unique magnetic field distribution profile which may introduce a better levitation performance and stability to the high-Tc superconducting (HTS) maglev system. The dynamic vibrational properties of multiple YBCO bulks arranged into different arrays positioned above a bipolar PMG and free to levitate were investigated. The acceleration and resonance frequencies were experimentally measured, and the stiffness and damping coefficients were evaluated for dynamic stability. Results indicate that the levitation stiffness is closely related to the field-cooling-height and sample positioning. The damping ratio was found to be low and nonlinear for the Halbach bipolar HTS-PMG system

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-06 FI17 БД ВИНТИ

17 Gou Y., He D., Zheng J., Ye C., Xu Y., Sun R., Che T., Deng Z.

Влияние нецентрального сдвига на характеристики ВТСП-системы магнитного подвеса. Influence of off-centre operation on the performance of HTS maglev. J. Low Temp. Phys.. 2014. 174, N 5-6, с. 292-300. Библ. 11. Англ.

Owing to instinctive self-stable levitation characteristics, high-temperature superconducting (HTS) maglev using bulk high-temperature superconductors attracts more and more attention from scientists and engineers around the world. In this paper, the levitation force relaxation and guidance force characteristics of a Y-Ba-Cu-O levitation unit with different eccentric distances (EDs) off the center of the permanent magnet guideway were experimentally investigated under field-cooling (FC) conditions. Experimental results indicate that the levitation force slightly increases at small EDs firstly, but degrades with further increasing of EDs. However, the maximum guidance force and its stiffness exhibit enhancement in moderate ED range. The results demonstrate that a properly designed initial FC eccentric distance is important for the practical applications of HTS maglev according to specific requirements like running in curve lines

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2015-07 F117 БД ВИНТИ

18 Xu J., Li J., Li G., Guo Z.

Конструкция и проверка предварительного образца высокотемпературного сверхпроводящего подвешенного электромагнита. Design and preliminary prototype test of a high temperature superconducting suspension electromagnet. IEEE Trans. Appl. Supercond.. 2015. 25, N 2, с. 6963290. Англ.

This paper presents the development of maglev train and superconducting technology in China. Aiming at the heating problem of normal suspension electromagnet, a high temperature superconducting (HTS) suspension electromagnet based on Bi-2223/Ag tape was designed. We tested the heating condition of normal suspension electromagnet and designed the structure, size and technical parameters of the HTS suspension electromagnet. Considering the high sensitivity of Bi-2223/Ag tape to the magnetic field perpendicular to its surface, the finite-element method (FEM) software was used to analyze and calculate the vertical component of magnetic field. The FEM simulation results have proved the feasibility that the HTS suspension electromagnet could work normally in liquid nitrogen with the relationship between critical current and vertical magnetic field extracted from the measurements in factory. A prototype was produced and tested. The test results show that the HTS suspension electromagnet could work steadily under the conditions of 77 K, influence of vertical magnetic field and larger exciting current than 20 A, which indicates the design of HTS suspension electromagnet has reached the level of practical projects

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.04.26

2015-10 F117 БД ВИНТИ

19 Huang Chen-Guang, Zhou You-He

Левитационные свойства систем магнитного подвеса при использовании мягких ферромагнетиков. Levitation properties of maglev systems using soft ferromagnets. Supercond. Sci. and Technol.. 2015. 28, N 3, с. 035005. Англ.

Soft ferromagnets are widely used as flux-concentration materials in the design of guideways for superconducting magnetic levitation transport systems. In order to fully understand the influence of soft ferromagnets on the levitation performance, in this work we apply a numerical model based on the functional minimization method and the Bean's critical state model to study the levitation properties of an infinitely long superconductor immersed in the magnetic field created by a guideway of different sets of infinitely long parallel permanent magnets with soft ferromagnets between them. The levitation force, guidance force,



magnetic stiffness and magnetic pole density are calculated considering the coupling between the superconductor and soft ferromagnets. The results show that the levitation performance is closely associated with the permanent magnet configuration and with the location and dimension of the soft ferromagnets. Introducing the soft ferromagnet with a certain width in a few configurations always decreases the levitation force. However, for most configurations, the soft ferromagnets contribute to improve the levitation performance only when they have particular locations and dimensions in which the optimized location and thickness exist to increase the levitation force the most. Moreover, if the superconductor is laterally disturbed, the presence of soft ferromagnets can effectively improve the lateral stability for small lateral displacement and reduce the degradation of levitation force

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.18.40.38.04

2015-11 FI17 БД ВИНТИ

20 Cui Zhen-Dong, Yuan Qiang

Исследования проседаний (железнодорожного полотна), вызванных поездом маглев (на магнитной подушке). Study on the settlement caused by the Maglev train. Natur. Hazards. 2015. 75, N 2, с. 1767-1778. Библ. 16. Англ.

Маглев - магнитоплан, поезд на магнитной подушке. Название происходит от от англ. magnetic levitation - "магнитная левитация". Из-за очень высокой скорости маглева важна безопасность его эксплуатации. Анализируется воздействие маглева на проседание полотна на различных грунтах. Исследования проводились для Шанхайского маглева. {Соединяет станцию Шанхайского метро "Лунъян-Лу" с международным аэропортом Пудун и преодолевает расстояние 30 км приблизительно за 7 мин. 20 с, разгоняясь до скорости 431 км/ч и удерживаясь на ней в течение примерно 1.5 мин.}

Рубрики: 37.31.19; 372.31.19.21.15

2015-03 GF04 БД ВИНТИ

21 Подвижной состав на магнитном подвесе. Japanese maglev reaches 600 km/h. Int. Railway J.. 2015. 55, N 5, с. 7. Англ.

Центральная ж.-д. компания Японии (JR Central) 16 апреля 2015 г. установила новый международный рекорд скорости, когда 7-вагонный поезд на магнитном подвесе серии L0 достиг скорости 590 км/ч и удерживал ее в течение 19 с. При этом был побит рекорд скорости 581 км/ч, достигнутый поездом MLX01 в 2003 г. Через 5 дней поезд серии L0 перешел барьер 600 км/ч, и удерживая скорость в течение 10,8 с достиг максимума в 600 км/ч. Через месяц JR Central установил новый рекорд, когда поезд серии L0 в один день прошел 4064 км, побив прежний рекорд 2003 г в 2876 км.

Рубрики: 55.41.39; 551.41.39.29

2015-10 MH28 БД ВИНТИ

Инновационный проект внедрения высокоскоростного поезда на магнитном подвесе. Научно-практическая конференция "Неделя науки - 2014. Наука МИИТа - транспорту", Москва, 2014: Труды. Ч. 1. М., 2014, с. III-31. Рус.

В рамках разрабатываемой в России технологической платформы "Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт" поставлена задача создания в долгосрочной перспективе нового вида отечественного транспорта - транспорта на основе магнитной левитации (MAGLEV). В работе рассматриваются основные характеристики транспорта на магнитном подвесе, предпосылки и перспективы использования такого транспорта в России. Анализ современного состояния вопроса в сфере технологий магнитной левитации показал наличие трех основных направлений развития: 1. на электромагнитах (электромагнитная подвеска, EMS); 2. на сверхпроводящих магнитах (электродинамическая подвеска, EDS); 3. на постоянных магнитах. Современным и перспективным условиям эксплуатации (в России) в наибольшей степени отвечает EMS-технология, положенная в основу инновационного проекта. Инновационный проект внедрения высокоскоростного поезда на магнитном подвесе является сложным инфраструктурным проектом в качестве формата реализации проекта выбрано государственно-частное партнерство (ГЧП). Рассмотрены предпосылки создания высокоскоростных железнодорожных магистралей на основе принципов ГЧП и его преимущества. В результате проведенного анализа разработана схема организационного управления проектом в виде "управление-функция управляющей фирмы". В результате анализа аналогичных проектов, реализованных в Китае и Германии, выполнена приблизительная оценка стоимости проекта для России. Строительство 1 км линии Шанхай - аэропорт Пудунг обошлось в 40 млн. долларов. Общая стоимость проекта составила 1,2 млрд. долл. В новых проектах китайские инженеры планируют снизить стоимость 1 км в два раза (все путевую инфраструктура Китай строит сам, закупая в Германии технологии, оборудование и подвижной состав). В Китае планируется постройка линии Шанхай-Чанчжоу длиной 170 км и стоимостью 4 млрд. долл. В Мюнхене ведется проектирование и поиск источников финансирования по проекту Мюнхен центр - аэропорт длиной 37,4 км и стоимостью 1,85 млрд. евро. Стоимость 1 км пути в проекте Мюнхен центр - аэропорт составляет 49,5 млн. евро. Если идти по пути китайского Маглева (т. е. закупать у西门子 оборудование и подвижной состав), то 1 км дороги для России обойдется приблизительно в 20 млн. долларов

Рубрики: 73.49.31; 733.49.31

2015-11 TR07 БД ВИНТИ

Разработка гибридной дифференцирующей цепи для постоянно действующей электромагнитной системы магнитной подвески. Hybrid non-linear differentiator design for a permanent-electro magnetic suspension maglev system. IET Signal Process.. 2012. 6, N 6, с. 559-567, 8 ил.. Библ. 21. Англ.

Предлагается решение задачи устранения вибрации и нежелательного резонанса в направляющих линиях поезда на магнитной подвеске, когда он движется с относительно невысокой скоростью над упругой направляющей балкой подвеса. Решение основано на использовании гибридной дифференцирующей цепи, обеспечивающей линейную амплитудную фильтрацию нежелательного шума и одновременно с этим нелинейную фазовую компенсацию в эффективной полосе частот. Приводятся результаты эксперим. апробации предлагаемого решения в моделях и реальных системах

Рубрики: 50.41.25; 502.41.25.11

2014-01 АВ22 БД ВИНТИ

24 Broadwith Phillip

Управляемая лазером магнитная левитация графита. Laser-guided maglev graphite air hockey. Educ. Chem.. 2013. 50, N 2, с. 6. Библ. 1. Англ.

Японские ученые продемонстрировали, что диск из графита, левитирующий над подложкой из редкоземельных постоянных магнитов, может двигаться и крутиться под воздействием лазерного луча. Этот эффект открывает путь к новым способам использования солнечной энергии

Рубрики: 31.01.25; 311.01.25

2014-05 СН03 БД ВИНТИ

25 Dias D. H. N., Sotelo G. G., Rodriguez E. F., de Andrade R. (Jr), Stephan R. M.

Эмуляция функционирования полномасштабного транспортного средства с магнитной подвеской в рабочих условиях. Emulation of a full scale MagLev vehicle behavior under operational conditions. IEEE Trans. Appl. Supercond.. 2013. 23, N 3, ч. 2, с. 36011505/1-3601105/5, 9 ил.. Библ. 23. Англ.

Лаборатория прикладной сверхпроводимости (Бразилия) предложила и изготовила полномасштабное транспортное средство со сверхпроводящей магнитной подвеской. Подъемная система этого транспортного средства включает линейную опору со сверхпроводящим постоянным магнитом, содержащую магнитную направляющую и сверхпроводниковую обмотку. Подъемные и направляющие силы, возникающие благодаря взаимодействию сверхпроводников с магнитной направляющей, поддерживают транспортное средство в равновесии. Однако в рабочих условиях, при входе и выходе пассажиров, из-за вибраций и неровностей пути возможна потеря устойчивости. Приведены результаты экспериментальных исследований зависимости воздушного зазора от действия внешних возмущений

Рубрики: 45.53.37; 451.53.37.29.35.31

2014-10 EL08 БД ВИНТИ

26 Mizuno Katsutoshi, Ogata Masafumi, Nagashima Ken

Магнитное охлаждение 5-Тл REBCO при использовании одноступенчатого холодильника. Teion kogaku=J. Cryog. Soc. Jap.. 2013. 48, N 5, с. 220-225. Яп.; рез. англ.

REBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> (REBCO)-coated conductors can raise the operating temperature of magnets equipped for use in maglev applications. High operating temperature enables cryogen-free cooling and downsizing of the power source. A REBCO magnet has been fabricated to demonstrate that magnetic flux density of 5 T, which is the same level as that of the existing magnet equipped, is achievable at high temperatures above 40 K. The demonstration magnet has no radiation shield. Therefore, the gap between the superconducting coil and the cryostat is only 5 mm long. In the case of maglev applications, this corresponds to an increase in interlinkage magnetic flux

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

2014-03 FI17 БД ВИНТИ

27 Mizuno Katsutoshi, Ogata Masafumi, Nagashima Ken

Изготовление 5-Тл магнита при использовании проволок 2-го поколения, направленных на магнитную левитацию. Fabrication of 5 T magnet using 2G wires directed at Maglev application. IEEE Trans. Appl. Supercond.. 2013. 23, N 3, ч. 2, с. 3600104/1-3600104/4. Библ. 7. Англ.

Our research target is to apply 2G wires to on-board magnets of the Maglev. The 2G wire enables conduction cooling of the magnet and reduction of the total weight of Maglev vehicles. We fabricated a small radiation shieldless magnet using 2G wires capable of generating a magnetic flux density of 5 T at 45 K. The purpose of the magnet is to demonstrate that 2G wires can realize 5 T at high temperature and achieve the same current density as that of the existing LTS on-board magnet. Also, this high operation temperature enables radiation shieldless cryostat structure. That means further weight reduction and simplification of the on-board magnet. In this demonstration of a 5-T magnet, we also tested the cyanoacrylate impregnation technique. The superconducting coils for the on-board magnets need to have a mechanically strong structure. Therefore, these coils have to be placed in metal cases and impregnated. However, epoxy impregnation may cause damage to 2G wires. We have solved this problem by using cyanoacrylate or wax impregnation. Cyanoacrylate resin has a moderate bonding strength, and does not damage 2G wires

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.34

2014-04 FI17 БД ВИНТИ

28 Muralidhar M., Fukumoto Y., Ishihara A., Suzuki K., Tomita M., Koblischka M. R., Yamamoto A., Kishio K.

Последние разработки материалов Gd-123 и MgB<sub>2</sub>, изготовленных из расплава, в RTRI. Recent developments in melt processed Gd-123 and MgB<sub>2</sub> materials at RTRI. Physica. C. 2014. 496, с. 5-10. Англ.

In this contribution we will report on the current status, recent developments in GdBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub> "Gd-123" and MgB<sub>2</sub> material processing, characterization, and applications at the Railway Technical Research Institute (RTRI). Batch-processing of Gd-123 bulk material grown in air was performed using novel thin film Nd-123 seeds grown on MgO crystals. In this way, we are able to fabricate materials with good quality, and uniform performance. We examined the technology of the uniform performance of the large 45 mm diameter, single grain Gd-123 bulks for use in application of NMR. For this purpose, four 5 mm thick pieces are cut vertically from a single grain Gd-123 material and the magnetic field distribution is measured using a scanning hall sensor. We found that all four pieces are single domain and exhibit a quite uniform field distribution. Furthermore, the batch-processed bulk materials are used for the construction of a chilled Maglev vehicle. On the other hand, to optimize the trapped field performance of bulk MgB<sub>2</sub> material, several samples were prepared by solid state reaction at different temperatures ranging from 750 to 950°C in pure argon atmosphere. X-ray diffraction results indicated that single phase and homogenous MgB<sub>2</sub> bulks are produced when sintering them around 775°C. Further, atomic force microscopy (AFM) and scanning electron microscopy (SEM) indicated that a uniform grain size results by controlling the processing temperature. So, higher trapped fields can be achieved in sintered MgB<sub>2</sub> material.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.14.12

29 Deng Zigang, Wang Jiasu, Zheng Jun, Zhang Ya, Wang Suyu

Эффективный и экономичный путь усиления характеристик существующих ВТСП систем магнитного подвеса при использовании свойств анизотропии объемных сверхпроводников. An efficient and economical way to enhance the performance of present HTS Maglev systems by utilizing the anisotropy property of bulk superconductors. Supercond. Sci. and Technol.. 2013. 26, N 2, с. 25001. Англ.

We report a simple, efficient and economical way to enhance the levitation or guidance performance of present high-temperature superconducting (HTS) Maglev system by exploring the anisotropic properties of the critical current density in the a-b plane and along the c-axis of bulk superconductors. In the method, the bulk laying mode with different c-axis directions is designed to match with the magnetic field configuration of the applied permanent magnet guideway (PMG). Experimental results indicate that more than a factor of two improvement in the levitation force or guidance force is achieved when changing the laying mode of bulk superconductors from the traditional fashion of keeping the c-axis vertical to the PMG surface to the studied one of keeping the c-axis parallel to the PMG surface, at the maximum horizontal and vertical magnetic field positions of the PMG, respectively. These phenomena results from the physical nature of the generated levitation force and guidance force (electromagnetic forces) and the fact that there are different critical current densities in the a-b plane and along the c axis. Based on the experimental results, new HTS Maglev systems can be designed to meet the requirements of practical heavy-load or curved-route applications

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.46.48.30

30 Ковалев Л. К., Полтавец В. Н., Пенкин В. Т., Ильясов Р. И., Ковалев К. Л.

Магнитные подвесы для систем высокоскоростного наземного транспорта. Интеллектуальные системы на транспорте: Материалы 3 Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 3-5 апр., 2013. М.. 2013, с. 283-289. Библ. 17. Рус.

В настоящее время в промышленно развитых странах (Япония, Германия, Китай, Бразилия и др.) активно ведутся работы по созданию новых типов высокоскоростных транспортных систем (ВТС) на магнитных подвесах различных типов. Уже сейчас в Японии, Германии и Китае созданы опытные участки пути длиной от 1 до 30 км и поезда из 1-3 вагонов на магнитном подвесе. В стадии разработки находятся аналогичные проекты в США, Бразилии, ЮАР и др. Лидерами в этом направлении являются немецкий проект Transrapid и японский проект Maglev. По предварительным оценкам, наземные высокоскоростные транспортные системы (ВТС) могут составить серьезную конкуренцию авиации. И это при более низких энергозатратах, связанных с возможностью рекуперации энергии в процессе торможения. Ожидается, что будущие ВТС позволят разгрузить плотность железнодорожных пассажироперевозок на перспективных участках, связывающих крупные мегаполисы. Актуальность применения такого транспорта связывают также с созданием высокоскоростных участков, соединяющих разные аэропорты города с центром города и между собою с целью объединения в единую систему. Важнейшей частью перспективных ВТС являются бесконтактные подвесы. Исследования показали, что при скоростях движения свыше 300-400 км/ч необходимо отказаться от использования колесного транспорта, так как аэродинамическое сопротивление начинает превышать силу тяги ведущих колесных пар

Рубрики: 73.49.31; 733.49.31

2014-04 TR07 БД ВИНТИ

31 Саввов В. М.

Пути развития высокоскоростного пассажирского железнодорожного транспорта в России. Электрификация, инновационные технологии, скоростное и высокоскоростное движение на железнодорожном транспорте: Материалы 6 Международного симпозиума, Санкт-Петербург, 25-28 окт., 2011. СПб. 2013, с. 547-551, 3 ил.. Рус.

В настоящее время Россия стоит на пороге реализации проекта первой в стране высокоскоростной специализированной магистрали Санкт-Петербург-Москва. Представлен сравнительный анализ двух возможных вариантов реализации данного проекта: по традиционной системе "колесо-рельс" и по системе магнитной левитации MagLev. Даны обоснования выбора традиционной системы по экономическим, экологическим и социальным критериям

Рубрики: 73.29.61; 733.29.61.13.19

2014-07 TR21 БД ВИНТИ

32 Zhao Wenxiang, Cheng Ming, Ji Jinghua, Cao Ruiwu, Du Yi, Li Fuhua

Дизайн и анализ нового отказоустойчивого линейного двигателя с постоянными магнитами для электрического транспорта на магнитном подвесе. Design and analysis of a new fault-tolerant linear permanent-magnet motor for maglev transportation applications. IEEE Trans. Appl. Supercond.. 2012. 22, N 3, с. 5200204/1-05200204/7, 12 ил., 1 табл.. Библ. 13. Англ.

Представлен новый отказоустойчивый линейный двигатель с постоянными магнитами, который отличается высокой плотностью мощности, производительностью, экономичностью и отказоустойчивостью. Постоянные магниты и обмотка возбуждения линейного двигателя установлены на локомотиве поезда, а статор - между рельсами вдоль железнодорожной линии. Предложенный двигатель имеет модульную структуру с 6 явнополюсными зубцами на первичном и с 11 явновыраженными полюсами на вторичном элементе. В результате обмотки смежных фаз основных полюсов по существу разделены, что позволяет реализовать отказоустойчивое управление, т.к. в случае отказа одной из обмоток оставшиеся исправные обмотки смогут обеспечить достаточную тягу. Кроме того предложены два оригинальных подхода для уменьшения влияния краевого эффекта на тяговые характеристики двигателя. Правомерность предложенных решений подтверждена результатами конечно-элементного анализа.

Рубрики: 45.53.37; 451.53.37.29.37.29 2013-03 EL08 БД ВИНТИ

33 He Ning, Long Zhiqiang, Xue Song, Dou Fengshan

Конструкция датчика определения места расположения электроподвижного состава. Optimal design of detection coil of relative position detection sensor for high speed Maglev train. Prz. elektrotechn.. 2013. 89, N 1b, с. 29-32, 12 ил.. Библ. 14. Англ.; рез. пол.

Датчик положения для высокоскоростного поезда получает информацию о точном месте расположения тягового средства за счет изменения индуктивности катушки вдоль развернутого статора. Использовано программное обеспечение Maxwell 3D для изучения параметров катушек с разными формами и предложены плоские спиральные катушки с отличными характеристиками. Исследовано влияние геометрических параметров на характеристики катушки, на основании которых были определены оптимальные геометрические параметры

Рубрики: 45.53.37; 451.53.37.29.35.29.31.35 2013-10 EL08 БД ВИНТИ

34 Lu Q., Li Y., Ye Y., Zhu Z. Q.

Исследование сил в линейном асинхронном двигателе с низкоскоростным магнитном подвесом при разных частотах скольжения. Investigation of forces in linear induction motor under different slip frequency for low-speed Maglev application. IEEE Trans. Energy Convers.. 2013. 28, N 1, с. 145-153. Библ. 17. Англ.

Линейный асинхронный двигатель, примененный на низкоскоростном поезде с магнитной левитацией, создает не только тягу, но и вертикальную силу, обеспечивающую левитацию. Для исследования влияния поперечного и продольного краевого эффекта, формы поперечной стороны и температуры алюминиевого вторичного элемента, а также размера воздушного зазора на силы при разных частотах скольжения использованы три модели на базе метода конечных элементов. Уточнен поправочный коэффициент для поперечного краевого эффекта. Усовершенствован аналитический метод расчета характеристик на базе схемы замещения линейного асинхронного двигателя с вторичным элементом из немагнитного материала. Усовершенствование заключалось в учете потерь в стали статора, вихревых токов в ярме вторичного элемента и в расчете вертикальной силы. Рассчитаны зависимости тяги, вертикальной силы, КПД и коэффициента мощности от скорости поезда. Результаты, полученные путем аналитических расчетов, проверены методом конечных элементов и экспериментально.

Рубрики: 45.29.33; 451.29.33.45.29 2013-12 EL03 БД ВИНТИ

35 Loncai Zhang, Jianguo Kong

Влияние плотности критического тока на управление силами распада объемного ВТСП, подвергнутого действию возмущения постоянного магнитного поля в системе магнитного подвеса. Influence of critical current density on guidance force decay of HTS bulk exposed to AC magnetic field perturbation in a maglev vehicle system. J. Low Temp. Phys.. 2012. 168, N 1-2, с. 84-89. Англ.

Superconducting maglev vehicle is one of the most promising applications of HTS bulks. In such a system, the HTS bulks are always exposed to AC external magnetic field, which is generated by the inhomogeneous surface magnetic field of the NdFeB guideway. In our previous work, we studied the guidance force decay of the YBCO bulk over the NdFeB guideway used in the High-temperature superconducting maglev vehicle system with the application of the AC external magnetic field, and calculated the guidance force decay as a function of time based on an analytic model. In this paper, we investigated the influence of the critical current density on the guidance force decay of HTS bulk exposed to AC field perturbation in the maglev vehicle system and try to adopt a method to suppress the decay. From the results, it was found that the guidance force decay rate was higher for the bulk with lower critical current density. Therefore, we could suppress the guidance force decay of HTS bulk exposed to AC external magnetic field perturbation in the maglev vehicle system by improving critical current density of the bulk.

Рубрики: 29.19.29; 291.19.29.22.16.06 2013-02 FI17 БД ВИНТИ