

subgrains of α - phase is 555 nm after cold plastic deformation with a deformation ratio of 55% and annealing at 500 °C. With increasing deformation ratio the cold plastic deformation by radial forging causes an increase in the strength characteristics $\sigma_{0,2}$ and σ_B of structural steel 09G2S after toughening by 50 % and 30 %, respectively. The elongation is reduced by almost 2 times, impact toughness remains at a high level. After annealing of deformed structural steel 09G2S at 600 °C the characteristics of the mechanical properties $\sigma_{0,2}$, σ_B , KCU and the KCT are equal the characteristics of the mechanical properties of structural steel 09G2S after toughening, and the ductility significantly reduces - δ by 42%, and ψ by 10%.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ НАЗЕМНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Синицкий Д.Е., Мурыгин А.В.

Открытое акционерное общество «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева», Россия, 662972, г. Железногорск Красноярского края, ул. Ленина, 52

При проведении наземных испытаний не всегда удается использовать реальные приборы, такие как двигательная установка (ДУ) космического аппарата (КА). Использование реальной ДУ является нецелесообразным и приводит к большим материальным затратам. Для решения этих проблем в ОАО «Информационные спутниковые системы имени ак. М.Ф. Решетнева» разработан и изготовлен имитатор ДУ, выполненный в виде релейных ключей. Замкнутое состояние ключа соответствует включенному ДУ, разомкнутое – выключенному. Данный способ имитации является грубым, так как не учитываются законы нарастания и спада тяги при включении и выключении ДУ. Для устранения вышеперечисленных недостатков авторами работы предложено модернизировать имитатор ДУ посредством включения в контур управления программы расчета тяги ДУ. В основе работы программы заложены экспериментальные данные изменения тяги ДУ, полученные при огневых испытаниях реальной ДУ КА. Разработка комплекса имитации ДУ позволила имитировать работу ДУ с учетом промежутков нарастания и спада тяги ДУ в моменты включения и отключения клапанов двигательной установки, что обеспечило более точную имитацию движения КА, работу комплекса полунатурного моделирования при наземных испытаниях системы ориентации и стабилизации КА, а следовательно, улучшило качество испытаний КА.

MODELLING OF ACTIVITY OF THE PROPULSION SYSTEM OF THE SPACE VEHICLE AT GROUND TESTS

Sinitskiy D.E., Murigin A.V.

The Joint-stock Company Academician M.F. Reshetnev «Information Satellite Systems» 52, Lenin Str., Zheleznogorsk, Krasnoyarsk region, 662972, Russia

At carrying out of ground tests not always it is possible to use real devices, such as a propulsion system (DU) the space vehicle (space vehicle). Use real DU is inexpedient and leads to large material inputs. For the solution of these problems in Open Society «Information satellite systems of a name M.F. Reshetneva» is developed and made simulator DU executed in the form of relay keys. The closed condition of a key corresponds actuated DU, opened - switched off. The given way of imitation is rough as laws of increase and thrust decay at actuation and cutoff DU are not considered. For elimination of the lacks set forth above by authors of activity it is offered to modernise simulator DU, on engaging means in a control loop of the program of calculation of thrust DU. At the heart of program activity the experimental data of thrust variation DU received at firing tests real DU space vehicle are put. Working out of a complex of imitation DU allowed to simulate activity DU, taking into account intervals of increase and decay of thrust DU in times of engagement and switching-off of valves of a propulsion system that supplied more exact imitation of motion of space vehicle, activity of a complex of semifull-scale modelling at ground tests an attitude control system and space vehicle stabilisation and consequently improved quality of tests of space vehicle.

НЕЙРОЭКСПЕРТНЫЙ АЛГОРИТМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОСТОРОННИХ ВЫБРОСОВ ИЗ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Сичинава З.И.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия
(614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24), e-mail: zurabs@bk.ru

Обобщен опыт Пермской научной школы искусственного интеллекта: указаны необходимые условия для разработки адекватной нейросетевой модели. Одним из этих условий является отсутствие в статистической информации посторонних выбросов – наблюдений, не удовлетворяющих закономерностям, которым подчиняется подавляющее большинство примеров поведения исследуемой предметной области. Причинами появления посторонних выбросов могут быть: не достаточно чисто проведенный эксперимент, ошибки измерений, сбои приборов и оборудования, искажения информации, а также влияние факторов, не учтенных при постановке задачи. Идея предлагаемого алгоритма обнаружения выбросов основана на том факте, что если выбросов в обучающем множестве сравнительно немного и если нейронная сеть имеет сравнительно небольшое количество синаптических весов, то после применения процедуры обучения нейронная сеть на примерах, являющихся выбросами, как правило, показывает более высокую погрешность обучения, чем на примерах, не

являющихся выбросами. В отличие от других известных алгоритмов обнаружения и исключения выбросов предлагаемый алгоритм предполагает интерактивное участие эксперта, делающего заключение о правомерности удаления выявленного выброса, причем удаление выбросов производится на каждой итерации строго по одному.

NEURO-EXPERT ALGORITHM FOR EXCLUSION STATISTICAL FLUCTUATIONS FOR DESIGN OF NEURAL NETWORKS

Sichinava Z.I.

Perm state humanitarian pedagogical university, Perm, Russia (614990, Perm, Sibirskaya St., 24), e-mail: zurabs@bk.ru

Summed up the experience of the Perm school of artificial intelligence are necessary conditions for the development of adequate neural network model. One of these conditions is the lack of statistical information to unauthorized outliers - observations that do not satisfy the laws that govern the behavior of the vast majority of the examples studied the subject area. The causes of unauthorized outliers can be: not clean enough of the experiment, the measurement errors, failures of devices and equipment, noise and the impact of factors that are not included in the statement of the problem. The idea of the proposed algorithm for detecting outliers based on the fact that if the outliers in the training set are relatively few, and if the neural network has a relatively small number of synaptic weights, then after the application of the procedure of training a neural network on the examples which are outliers, generally, shows higher error learning than the examples that are not outliers. In contrast to other known algorithms for the detection and exclusion of the outliers, the proposed algorithm involves interactive participation of the expert, making the opinion on the legality of removing the detected outlier, and the removal of outliers in each iteration is strictly one.

ОСОБЕННОСТИ РАСПАДА ПЕРЕОХЛАЖДЕННОГО АУСТЕНИТА В СТАЛИ 10Х9В2МФБР В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Скоробогатых В.Н.¹, Щенкова И.А.¹, Козлов П.А.¹, Беликов С.В.², Жилияков А.Ю.²

1 ГНЦ РФ ОАО НПО «ЦНИИТМАШ», Москва, Россия (115088, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, 4),
e-mail: p.kozlov@cniitmash.ru

2 ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия
(620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: structure_lab@mail.ru

В работе приведены результаты построения термокинетической диаграммы распада переохлажденного аустенита для стали 10Х9В2МФБР и показано влияние скоростей охлаждения на структуру стали. При построении термокинетической диаграммы распада переохлажденного аустенита использовались данные дилатометрического, микроструктурного и микрорентгеноспектрального анализов, а также результаты измерения микротвердости. Экспериментально показано, что при скоростях охлаждения более 7,5 град/мин образуется однородная структура мартенсита закалки с твердостью на уровне 434-494 НВ. При более медленном охлаждении в интервале скоростей 2,1...0,5 град/мин в стали формируется гетерогенная структура, состоящая из феррита, перлита, бейнита и мартенсита, при этом твердость стали стремительно падает с 446 до 182 НВ. Для полуфабрикатов из стали 10Х9В2МФБР даны рекомендации по выбору закалочной среды: в сечениях до 200 мм в качестве закалочной среды – воздух.

TRANSFORMATION BEHAVIOR OF MARTENSITIC STEEL 10KH9V2MFBR

Skorobogatykh V.N.¹, Shenkova I.A.¹, Kozlov P.A.¹, Belikov S.V.², Jilyakov A.Y.²

1 PJSC RPA “CNIITMASH”, Moscow Russia (115088, Moscow, Sharikopodshipnikovskaya st, 4)
e-mail: p.kozlov@cniitmash.ru

2 Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia
(620002, Ekaterinburg, ul. Mira, 19), e-mail: structure_lab@mail.ru

This paper shows the results of investigation of transformation behavior of steel 10Kh9V2MFBR. Continuous cooling transformation diagram was drawn up for steel 10Kh9V2MFBR by dilatometric analysis, hardness and electron-probe test and investigation of microstructure. Experimental results show that at cooling rates more than 7,5 deg/min steel has a homogeneous structure of martensite with hardness about 434-494 HV. In case when the cooling rates in the range of 2,1...0,5 deg/min steel has a heterogeneous structure consisting of ferrite, pearlite, bainite and martensite, the hardness of steel falls to 182 HV. For semifinished products of steel 10Kh9V2MFBR the recommendation on selecting the quenching medium was provided, in case of section up to 200 mm the air was recommended as quenchant.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Скрыпников А.В.¹, Кондрашова Е.В.¹, Бурмистрова О.Н.², Яковлев К.А.¹

1 ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8), e-mail: rivenelasoul@mail.ru

2 ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, Россия
(169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13)

С целью совершенствования теоретических основ технической эксплуатации проведены исследования по выявлению влияния дорожных и транспортных факторов на показатели эффективности технической эксплуатации автопоездов (ТЭА) с целью разработки методики корректировки нормативов ТЭА и классифика-