continuous casting machine AK steel, etc. Quantity of calcium absorption, morphology and composition of inclusions dependent changes in the concentration of aluminum, oxygen and sulfur in the melt in the case of administration of calcium metal in the form of a cored wire as well as the slag composition when administered alloys of calcium release from the steel making unit into a ladle. A method of entering into the metal to silicocalcium release of steelmaking unit in the steel ladle in aluminum containers glasses. Industrial data obtained, confirming the possibility of providing a sufficiently high and stable, in a particular shop, calcium absorption and its effective impact on the composition and physico-chemical state of the melt and the properties of the finished steel products.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЗАГОТОВКИ ПРЕВЕНТОРА

Гилева Э.А., Соколова О.О., Труфанов Н.А.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь,
eg_mp@mail.ru

В данной работе была рассмотрена математическая модель сопряженных гидродинамических и тепловых процессов в отливке и форме при изготовлении литьевой заготовки превентора – ответственного рабочего элемента комплекта противовыбросового оборудования добывающей промышленности. Также были построены дискретные аналоги реальных технологических процессов средствами программного кода ProCAST, в полной нестационарной трехмерной постановке решена поставленная задача. На основе численного моделирования изучена эволюция температурных полей в процессе кристаллизации слитка превентора, представлены картины динамики формирования твердой фазы с течением времени и проанализировано распределение усадочной пористости в реальном превенторе и его численной модели. Картина распределения пористости, полученная в ходе численного решения поставленной задачи, подтверждена экспериментально на препарированном образце литой заготовки.

NUMERICAL SIMULATION OF PREVENTER INGOT SOLIDIFICATION

Gileva E.A., Sokolova O.O., Trufanov N.A.

Perm National Research Polytechnic University, Perm,
eg_mp@mail.ru

Technological stages of steel borehole preventor casting are studied during this research. Preventor is a very important part of blow-out equipment. A mathematical model of the integrated hydrodynamic and thermal processes in the mould and casting is formulated. Discrete analogues for some technological processes are derived. The problem is solved as three-dimensional using numerical procedures and means of ProCAST software. Images of solid part formation within the time are provided. Shrinkage porosity allocation for both numerical model and preventor itself is analyzed. Analysis and comparison of the numerical simulation and full-scale experiment (prepared sample of real preventor) results proved validity of computational experiment.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С «РАЗОГРЕВОМ» И ПОДХОД К ЕГО ТЕСТИРОВАНИЮ

Гиндин С.И.[1], Хомоненко А.Д.[1], Матвеев С.В.[2]

1 ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»,
Санкт-Петербург, Россия (190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9),
e-mail: sgindin@gmail.com
2 ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»
Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
(197198, Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13),
e-mail: sw.matveev@gmail.com

Для многоканальных систем массового обслуживания (СМО) с «разогревом» создан программный комплекс, позволяющий выполнять вычисление вероятностно-временных характеристик на основе матриц интенсивностей переходов между микросостояниями системы. Отличительной особенностью комплекса является использование входных данных в исходном матричном виде, обеспечивающее универсальность применения при анализе СМО различных классов. В статье описывается состав и назначение комплекса, а также результаты взаимного тестирования получаемых результатов на моделях с «разогревом» и аппроксимацией двухфазным гиперэкспоненциальным распределением и двухфазным обобщенным распределением Эрланга. Программный комплекс позволяет повысить точность получаемых вероятностно-временных характеристик за счет учета влияния «разогрева». Комплекс также применим для расчета вероятностно-временных характеристик СМО других классов. Выгодными отличиями комплекса являются возможности по интеграции для программистов и использование в расчетах многоканальных немарковских СМО.

PROGRAM FOR PROBABILITY-TIME CHARACTERISTICS CALCULATION IN MULTICHANNEL QUEUEING SYSTEMS WITH «WARM-UP» AND ITS TESTING APPROACH

Gindin S.I.[1], Khomonenko A.D.[1], Matveev S.V.[2]

1 Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russia (190031, St. Petersburg, Moscow Avenue, 9), e-mail: sgindin@gmail.com
2 Military Space academy n.a. A.F. Mozhaisky, Saint-Petersburg, Russia (197198, Saint-Petersburg, street Zhdanovskaya, 13), e-mail: sw.matveev@gmail.com

For the queueing systems (QS) with «warm-up» a software package has been developed, which enables the calculation of the probability-time characteristics based on the intensity matrix of transitions between microstates of the system. A distinctive feature of the complex is the use of the input data in a matrix form, providing versatility in the analysis of different classes of QS.The paper describes the structure and functions of the complex, as well as the cross-testing results obtained for models with «warm-up» and approximated by two-phase hyperexponential distribution and two-phase generalized Erlang distribution. Software package allows to improve the accuracy of the probability-time characteristics by taking into account the influence of the «warm-up». The package is also applicable for the calculation of probability-time characteristics of other classes of QS. Favorable package features are complex integration capabilities for programmers and use of multi-Markov queuing in calculations.

РАСЧЕТ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА

Гиршин С.С., Горюнов В.Н., Бигун А.Я.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия (644050, г. Омск, пр. Мира, 11), e-mail: stansg@mail.ru

Рассмотрен новый подход к расчету нестационарных температурных режимов воздушных линий электропередачи, основанный на приближенном аналитическом решении дифференциального уравнения нагрева. Данное уравнение нелинейно, так как содержит четвертую степень абсолютной температуры провода. В предлагаемом подходе осуществляется понижение степени температуры до второй по методу наименьших квадратов в аналитической форме. Преобразованное уравнение имеет достаточно простое общее решение, определяемое четырьмя параметрами. Сравнительные расчеты показали, что значения температуры провода в любой момент времени, полученные предлагаемым методом и путем численного решения исходного уравнения, практически не отличаются друг от друга. Разработанный метод может быть использован при проверке допустимости теплового режима линии в условиях изменяющейся нагрузки, а также для расчета потерь энергии.

CALCULATION OF UNSTEADY TEMPERATURE REGIMES OF OVERHEAD POWER LINES, TAKING INTO ACCOUNT THE NONLINEARITY OF HEAT TRANSFER PROCESSES

Girshin S.S., Goryunov V.N., Bigun A.Y.

Omsk State Technical University, Omsk, Russia (644050, Omsk, street Mira, 11), e-mail: stansg@mail.ru

A new approach to the calculation of time-dependent temperature regimes of overhead power lines, based on an approximate analytical solution of the differential equation of heat. This equation is nonlinear, as it contains the fourth power of the absolute temperature of the wire. The proposed approach is performed lowering the temperature to a second degree least squares in analytical form. Transformed equation is fairly simple general solution, defined by four parameters. Comparative calculations show that the temperature of the wire at any time by the inventive method and by numerical solutions of the original equation, practically do not differ from each other. The developed method can be used for validation of the thermal regime of the line in a changing load, as well as for the calculation of the energy loss.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПАССАЖИРСКИМ ПЕРЕВОЗКАМ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Глумов И.С.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, Россия (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38), glumov@tsogu.ru

Транспорт принадлежит одной из самых больших и сложных систем, с которыми приходиться иметь дело в организации жизни общества. Поиски оптимальных решений, позволяющих справиться с необходимыми перевозками при минимальных затратах средств, в настоящее время – одна из центральных задач. Продуктом основной деятельности транспортного предприятия является оказание транспортных услуг. Эти услуги не могут осуществляться без обеспечения надежности автотранспортных средств. Повышение надежности подвижного и водительского состава является одним из направлений по улучшению качества транспортных услуг. Для повышения качества ресурсов, используемых в пассажирских перевозках, необходима методика, позволяющая