(base oil), developed a scheme for the transformation of micellar aggregates in the germs of a nematic liquid crystal under the influence of an external electric field. The resulting external field aggregates have high surface activity, as a consequence, the friction surfaces of formed on the boundary layer with improved antifrictional properties. It was established experimentally reducing the frictional moment in the test pair (steel roller - brass block prepared with babbit overlaying welding) depending on the strength of the external field and the concentration of the additive in the oil. The experimental results confirm the possibility of applying the method of electrostatic processing on lubricating the slide bearings vehicles. Application of the method for motor-axle bearings of locomotives reduces the friction losses are more than twice.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ И АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “LOCAIRHEAT”

Воронков Д.С.

“Псковский государственный университет”, Псков, Россия (180000, Псков, пл. Ленина, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Приводятся математическая модель, включающая уравнение Навье – Стокса в проекциях на оси x, y, z, уравнение неразрывности, уравнение энергии, уравнение Пуассона для давления, выведенное из уравнения движения и неразрывности, в приближении несжимаемости, и численный метод по явной двухшаговой схеме Браиловской, используемые в программном комплексе “Locairheat”. В качестве модели турбулентности используется алгебраическая модель турбулентности Прандтля. Дается алгоритм и пример расчета систем обеспечения теплового режима помещений воздушно-отопительными агрегатами с использованием программного комплекса. В качестве примера расчета рассматривается расчет системы отопления с использованием одноструйных воздушно-отопительных агрегатов при наклонной подаче приточных струй в цех длиной 50 м, шириной 10 м и высотой 9 м.

THE MATHEMATICAL APPARATUS AND ALGORITHM TO PERFORM CALCULATIONS OF THE THERMAL CONTROL ROOM AIR-HEATING UNITS USING THE SOFTWARE PACKAGE “LOCAIRHEAT”

Voronkov D.S.

“Pskov State University», Pskov, Russia (180000, Pskov, pl. Lenin, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Present a mathematical model that includes the Navier -Stokes equations in projections on the axes x, y, z, the continuity equation, energy equation, Poisson equation for the pressure derived from the equations of motion and continuity in the approximation of incompressibility, and a numerical method for the explicit two-step scheme Brailovsky, used in the software package “Locairheat”. As the turbulence model used algebraic model of turbulence Prandtl. An algorithm and an example of the calculation of the thermal control system of air-heating units using the software package. As an example, the calculation is considered calculation of the heating system using a single jet of air-heating units at an inclined feed supply air jets in the shop length 50 m, width of 10 m and a height of 9m.

ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА LOCAIRHEAT ДЛЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ

Воронков Д.С.

Псковский государственный университет, Псков, Россия (180000, г. Псков, пл. Ленина, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Приводятся перечень основных уравнений, включенных в математическую модель, тип алгебраической модели турбулентности. Описываются проведенные для определения коэффициента турбулентности χ лабораторные и вычислительные эксперименты. Результаты экспериментов представлены в виде графика (рис. 2). Выбирается коэффициент χ, соответствующий результатам лабораторных экспериментов. Описываются натурный и вычислительный эксперименты, выполненные для оценки адекватности предложенной математической модели в программном комплексе Locairheat. В натурном эксперименте исследуются параметры приточной нагретой воздушной струи от газового воздушно-отопительного агрегата марки Monzun фирмы Mandik с возможностью полной, частичной рециркуляции и прямотока. Вычислительный эксперимент моделируется по исходным параметрам натурного эксперимента. Приводятся их результаты, проводится оценка полученных результатов на основе статистического критерия Фишера. Делается вывод об адекватности принятой математической модели.

THE VALIDATION OF THE MATHEMATICAL MODEL SOFTWARE PACKAGE "LOCAIRHEAT" FOR THE CALCULATION OF THE THERMAL CONTROL SYSTEM OF AIR-HEATING UNITS

Voronkov D.S.

Pskov State University, Pskov, Russia (180000, Pskov, pl. Lenin, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Provides a list of the basic equations that are included in the mathematical model, the type of algebraic turbulence model. Describes conducted to determine the coefficient of turbulence χ laboratory and numerical experiments. The experimental results are plotted (Figure 2). Coefficient χ is selected corresponding to the results of laboratory experiments. Describes the full-scale and computational experiments performed to assess the adequacy of the proposed mathematical model in the software package «Locairheat». In the field experiment investigated parameters plenum heated air stream from the gas air-heating unit of the brand «Monzun» company «Mandik» with the possibility of full or partial recycling and forward flow. Computational experiment is modeled on the original parameters of natural experiment. Present the results, an evaluation of the results of the statistical Fisher's exact test. The conclusion about the adequacy of the mathematical model.

МЕТОД ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СЕТИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЫСОТЫ МОБИЛЬНОГО УЗЛА

Воронов Р.В.[1], Волков А.С.[1,2], Регина С.А.[1,2], Федоров А.А.[1,2], Мощевикин А.П.[1,2]

1 ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия (185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: rvoronov@sampo.ru
2 ООО «Наносети», Петрозаводск, Россия (185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: alexmou@lab127.ru

Современные датчики атмосферного давления могут быть использованы в качестве дополнительного источника информации при расчете местоположения объектов в системах локации. Датчик давления, размещенный на мобильном объекте, позволяет с некоторой точностью вычислять абсолютное положение объекта по высоте. Из-за случайной природы показаний датчика точный расчет высоты объекта возможен только при усреднении нескольких последовательных результатов измерений. В работе предложен способ оценивания высоты мобильного датчика атмосферного давления на основе усреднения разницы его показаний и показаний нескольких стационарных датчиков с известной высотой. Описаны условия проводимых экспериментов, приводится оценка точности определения высоты положения датчика при различном количестве обработанных данных. Построена математическая модель, в которой для оценки точности измерений используется дисперсия разности показаний. Приведено теоретическое обоснование улучшения точности определения высоты при использовании нескольких опорных датчиков, и приведена оценка точности расчета высоты по нескольким датчикам. Поставлена задача оптимизации, в которой ищется набор стационарных датчиков, обеспечивающих наилучшую точность изменений. Даны рекомендации по применению полученных результатов на практике.

A METHOD OF DISTRIBUTED PRESSURE SENSORS DATA PROCESSING FOR ESTIMATION OF THE ALTITUDE OF A MOBILE UNIT

Voronov R.V.[1], Volkov A.S.[1,2], Reginya S.A.[1,2], Fedorov A. A.[1,2], Moschevikin A.P.[1,2]

1 «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Russia (33, Lenin Str., 185910, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia), e-mail: rvoronov@sampo.ru
2 «Nanoseti, LTD», Petrozavodsk, Russia (33, Lenin Str., 185910, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia), e-mail: alexmou@lab127.ru

Modern pressure sensors can be used to improve localization accuracy in local positioning systems. A mobile object altitude estimation can be obtained by processing the pressure sensor data. High accuracy of the estimation can be only achieved by processing a number of consecutive measurements due to their stochastic nature. The present paper provides an algorithm for calculating mobile object altitude estimation as a mean value of a number of measurements from the fixed nodes with known altitudes. The estimated variance and bounds are revealed for different number of the conducted measurements. It is shown that processing more samples from one sensor gives larger contribution to accuracy than using data from more distributed sensors. The algorithm of choosing the optimal set of sensors for altitude estimation is proposed in the last part of the paper. Some useful recommendations on how to use the derivations in practice are also described.

НОРМИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ТРАНШЕЙНОГО ДНИЩА

Вохмин С.А., Требуш Ю.П., Курчин Г.С., Майоров Е.С.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Красноярск, Россия (660025, Красноярск, пр. Красноярский рабочий, 95), e-mail: kurchings@mail.ru

В статье приведен методический подход к расчету взаимосвязанных потерь и разубоживания руды при отработке месторождений камерными системами с рудопородным траншейным днищем. Традиционно нормативные величины взаимосвязанных потерь и разубоживания руды определяются вариантно-аналитическим методом по критерию максимальной прибыли с 1 т погашенных балансовых запасов полезного ископаемого на основе сравнения экономических последствий выемки запасов руды по контурам отработки. Авторами предло-