

данными требуется зарегистрировать в программе GeoDictionaryManager50.exe для выполнения связывания данных в автоматическом режиме.

Разработанное нами картографическое приложение с функциями ГИС было установлено сначала на эмулятор КПК с Windows Mobile 6, а затем и на реальное мобильное устройство – смартфон Gsmart MW700. Для этого мобильное устройство подключалось к ПК, на котором запускалась программа установки приложения. В результате приложение устанавливалось на мобильное устройство и устойчиво функционировало на нем.

Выводы

Изучена библиотека функций (корпорация Pitney Bowes Software, США) для разработки мобильных ГИС, а также учебный пример MapXMobileViewer и программа Geoset Manager. Программа предназначена для сборки цифровых карт и создания набора ГИС-слоев с целью дальнейшей его загрузки в мобильное устройство. Разработано учебное картографическое приложение с функциями ГИС на языке программирования eMbedded Visual Basic для демонстрации основных функциональных возможностей библиотеки MapX Mobile. Приложение позволяет управлять слоями карты, увеличивать и уменьшать изображение, панорамировать карту, открывать и загружать набор слоев карты или один слой. Получен опыт использования общих для программирования под Windows CE объектов: панель меню, командные кнопки меню, стандартный диалог открытия файла, список изображений. Разработанное приложение иллюстрирует возможности библиотеки MapX Mobile и языка Visual Basic.

Список литературы

1. Заблочкий В.Р. Особенности использования ГИС на мобильном устройстве (на примере MapXMobileViewer) // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2010. – № 1. – С. 65–72.
2. Заблочкий В.Р. Создание картографического приложения для мобильных устройств на основе библиотеки MapX Mobile // Математические методы и модели анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов черноморского побережья Болгарии: материалы IV Международной научно-практической конференции. – Бургас, Болгария: Изд. «ЕООД ИХНИИТ», 2013. – С. 82–91.
3. Журкин И.Г., Заблочкий В.Р. Сборка и редактирование ГИС слоев на мобильном устройстве с помощью программы Geoset Manager // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2. – С. 79–86.

НЕЙРОНАУКА В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Зея Мью Мьинт

Московский физико-технический институт,
Долгопрудный, e-mail: zayyarmyomyint@gmail.com

Разработка и внедрение высокопроизводительных информационных систем является одной из самых актуальных задач. В связи с изучением нервной системы появился термин «нейронаука (neuroscience)». Современная наука о нервной системе объединяет многие научные дисциплины. Основным понятием нейронауки

является понимание процессов, происходящих как на уровне отдельных нейронов, так и нейронных сетей, которые связаны с различными процессами: мышление, сознание, эмоции.

Искусственный интеллект был междисциплинарной наукой, являясь одновременно наукой и искусством, и техникой и психологией. Специалисты по искусственному интеллекту больше и больше пытаются найти способы возможности моделирования интуитивного мышления. Архитектуры искусственных нейронных сетей (ИНС) базируется на моделировании структуры головного мозга человека, и определяется определенная аналогия с биологическим нейроном. ИНС – Это математический метод имитации процессов и явлений, основанный на моделировании работы мозга человека и позволяющий воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости. Важной чертой ИНС является то, что в силу конструктивных особенностей они позволяют успешно решать задачи с большим количеством переменных, не требуя большого количества вычислительных ресурсов (по сравнению со стандартными детерминированными методами) [1, 2]. Когнитивные технологии – способы и алгоритмы достижения целей субъектов, опирающиеся на данные о процессах познания, обучения, коммуникации, обработки информации человеком, на представление нейронауки, на теорию самоорганизации, компьютерные информационные технологии, математическое моделирование элементов сознания, ряд других научных направлений [3]. *Работа выполнена при поддержке РФФ (Грант № 14-11-00709).*

Список литературы

1. Хлопков Ю.И., Дорофеев Е.А., Зея Мью Мьинт и др. Разработка нейронных сетей для расчета аэродинамических характеристик высокоскоростных летательных аппаратов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11(9). – С. 1834–1840.
2. Khlopkov Yu.I., Dorofeev E.A., Zay Yar Myo Myint, Khlopkov A.Yu., Polyakov M.S., Agayeva I.R. Application of Artificial Neural Networks in Hypersonic Aerospace System // Applied Mathematical Sciences. – 2014. – Vol. 8, № 95. – P. 4729–4735.
3. Зея Мью Мьинт, Хлопков А.Ю. Когнитивный подход при решении задач гиперзвукового обтекания // Труды МАИ. – 2013. – № 66. – 17 с.

ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЙ СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Местников А.Е., Григорьев Д.А.

Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: mestnikovae@mail.ru

При проектировании и строительстве зданий и сооружений определенную роль играет выбор типа фундамента, который обеспечивал бы не только устойчивость здания, но и сокращение материалоемкости, сроков строительства и трудовых затрат.

В условиях вечномерзлых грунтов (криолизон) основным условием строительства является сохранение мерзлого состояния грунтов основа-

ний, когда они обладают максимальной несущей способностью (табл. 1). Поэтому для повышения устойчивости зданий в условиях криолитозоны, в основном, используются дорогостоящие свайные фундаменты с проветриваемым подпольем. Железобетонные сваи длиной 6–12 м закладываются намного ниже сезонного оттаивания грунтов.

Таблица 1
Расчетные сопротивления
грунтов оснований [1]

Грунт	В оттаянном состоянии, кПа	В оттаянном состоянии, кПа
Супесь	300	750
Суглинки	350	650
Глины	600	650
Пески (мелкой крупности)	400	850

На наш взгляд, для малоэтажного строительства в условиях вечномерзлых грунтов наиболее целесообразным вариантом является устройство малозаглубленных буронабивных свай с расширением ее опоры – «столбчато-ленточного фундамента» [2–3]. Расширенная опора, находящаяся ниже уровня сезонного оттаивания грунта, во много раз увеличивает несущую способность сваи и предотвращает выдавливание ее при замерзании грунта (табл. 1).

Инженерно-геологические изыскания для обоснования проектирования здания проводятся с целью установления геолого-литологического строения площадки строительства, мерзлотных условий, прочностных и деформационных характеристик грунтов основания. Расчет свайного фундамента проведен согласно общепринятой методике [1]. Площадь нижней опоры сваи круглого сечения с диаметром 0,5 м принята $S = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,25^2 = 0,19625 \text{ м}^2$ (табл. 2–3).

Таблица 2
Результаты расчета несущей способности
грунтов оснований на 1 сваю

Грунт	В оттаянном состоянии, т	В мерзлом состоянии, т
Супесь	5,22	13,04
Суглинки	6,09	11,30
Глины	10,43	11,30
Пески (средней крупности)	6,96	14,78

По результатам инженерно-геологических изысканий было установлено, что выбранная строительная площадка (г. Якутск, Намский тракт 15 км, СОТ «Мечта») в геологическом отношении сложена аллювиальными отложениями, представленными песчаными грунтами. С поверхности они перекрыты почвенно-растительным слоем. Температурный режим грунтов основания приведен в табл. 4.

Таблица 3
Результаты расчета несущей способности
грунтов оснований на 20 свай

Грунт	В оттаянном состоянии, т	В мерзлом состоянии, т
Супесь	104,40	260,80
Суглинки	121,80	226,00
Глины	208,60	226,00
Пески (средней крупности)	139,20	295,60

Таблица 4
Результаты замеров температур в скважинах

Глубина, м	Скважина, расположенная с краю здания	Скважина, расположенная под серединой здания размерами 8×8 м
0	–1,08	–0,37
1	+1,40	+1,83
2	+0,35	–0,11
3	–0,55	–0,79
4	–0,82	–0,95
5	–1,01	–1,08
6	–1,02	–1,19
7	–1,19	–1,25
8	–1,16	–1,35
9	–1,21	–1,36
10	–1,29	–1,42

Скважины небольшого диаметра 250–300 мм согласно технологии ТИСЭ пробуривают с помощью фундаментного бура ТИСЭ-Ф с откидным плугом [2]. В нашем случае, мы использовали мотобур, но нижнее расширение скважины выполнили с использованием бура ТИСЭ-Ф. Скважины на 20 свай пробурены в середине сентября до границы сезонного оттаивания грунта, что составило 1,85–2,30 м.

Преимущество мелкозаглубленных буронабивных свай с расширением их опоры [3] от широко применяемых буроопускных свай состоит в снижении трудоемкости и затрат на их возведение, а также обеспечении возможности возводить его без привлечения механизированных подъемно-транспортных средств. Однако предложенные способ и конструкция фундамента не адаптированы к использованию в условиях вечномерзлых грунтов. Задача предлагаемого нами технического решения заключается в обеспечении устойчивости мелкозаглубленного свайного фундамента в условиях криолитозоны за счет уменьшения мощности слоя сезонного оттаивания – промерзания грунтов без смещения общего уровня теплового баланса грунта.

Технический результат достигается тем, что конструкция мелкозаглубленного буронабивного свайного фундамента, дополнительно содержит теплоизоляционный экран, размещенный на всей поверхности грунтового основания, его параметры определяют из условий совпадения

проектируемого температурного поля, обеспечивающий устойчивость сооружения в течение всего периода эксплуатации [4].

Использование предлагаемого технического решения [4] по сравнению с прототипом [3] полезной модели позволяет обеспечить устойчивость мелкозаглубленного буронабивного свайного фундамента на вечномерзлых грунтах за счет уменьшения мощности слоя сезонного оттаивания – промерзания грунтов без смещения общего уровня теплового баланса грунта посредством использования теплоизоляционного экрана из пенополистирола, размещенного по всей поверхности грунтового основания, при давленном к ней песчаной засыпкой и закрепленного бетонной стяжкой.

Список литературы

1. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88.
2. Яковлев Р.М. Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ. – М.: Аделант, 2006.
3. RU 2221112, E02D27/34, E04N9/02, 2004.
4. Сейсмостойкий фундамент в криолитоне / А.Е. Местников, Д.А. Григорьев, Т.А. Корнилов // Решение Роспатента о выдаче патента на полезную модель от 22.09.2014 г. на заявку № 2014130650/03(049285) от 24.07.2014 г.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ СМЕСЕВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НИТРАТА АММОНИЯ

Попок В.Н.

ОАО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай», Бийск, e-mail: vnpopok@mail.ru

Одним из перспективных объектов применения нанопорошков (НП) являются смесевые энергетические материалы (СЭМ) на основе нитрата аммония (НА), это обусловлено физи-

ко-химическими особенностями как самого НА так и СЭМ на его основе.

В настоящей работе, в развитие ранее проведенных работ, рассмотрены результаты экспериментальных исследований влияния типа нанопорошков металлов и неметаллов, а также их микродисперсных (МП) аналогов, на скорость горения нитратных СЭМ на основе инертного ГСВ СКДМ-80.

Полученные экспериментальные данные позволяют заключить, что применение НП металлов и неметаллов в виде основного горючего или добавок позволяет решить проблемы низкой эффективности горения металлизированных и безметалльных СЭМ на основе НА: уменьшить значение нижнего предела воспламенения композиций до уровня атмосферного давления; повысить характеристики воспламеняемости и скорости горения до уровня быстрогорящих композиций на основе ПХА (скорость горения до 10 мм/с при давлении 8–10 МПа). Построены ряды эффективности в порядке увеличения скорости горения нитратных СЭМ: для НП металлов и неметаллов ряд определяется, в основном, их энергетической эффективностью; для МП металлов реализуется последовательность $Fe < Al(ACD - 6) \approx Ti < Ni \approx W < Cu < Zn < порошок сплава Al/Mg$, соответствующая ряду активности в процессах термического разложения их смесей с НА. Построен ряд эффективности добавок НП металлов и неметаллов в порядке увеличения скорости горения нитратных СЭМ с МП $Al: Ni < Fe \approx B < Cu \approx Al < C$. Показана высокая каталитическая активность $\gamma-Al_2O_3$, составляющего основу оксидного слоя НП Al, в процессах горения нитратных СЭМ. Растворимость ряда металлов и оксидов металлов в расплаве НА блокирует влияние дисперсности порошков на скорость горения нитратных СЭМ.

Физико-математические науки

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ КРАТКОВРЕМЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

¹Гаркуша В.В., ^{2,3}Гилев В.М., ¹Мишнев А.С.,
²Шпак С.И., ¹Яковлев В.В.

¹ФГБУН Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН;

²ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

³Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, e-mail: gil@itam.nsc.ru

Рассматривается автоматизированная система управления и сбора данных высокоскоростной аэродинамической трубы кратковременного действия. Представлена структура и состав ап-

паратно-программных средств системы. Описываются сценарии пуска и режимы работы системы управления аэродинамической трубой.

В Институте теоретической и прикладной механики (ИТПМ) им. С.А. Христиановича СО РАН для проведения научных исследований в области сверх- и гиперзвуковой аэродинамики создана уникальная экспериментальная установка – высокоскоростная аэродинамическая труба кратковременного действия «Транзит-М» [1]. Данная труба позволяет моделировать обтекание летательных аппаратов вплоть до гиперзвуковых режимов полета. По ряду параметров данная установка существенно превосходит многие не только отечественные, но и зарубежные установки подобного класса.

По сравнению с аэродинамическими трубами непрерывного действия в данной установке