

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

к программно-техническим средствам предъявляются существенно более жесткие требования. Весь эксперимент в аэродинамической трубе длится 0,1–2 с. За этот короткий временной интервал должно производиться в реальном времени автоматическое измерение нескольких десятков различных параметров (давления, температуры в разных точках установки) и управление ее различными исполнительными механизмами (клапанами, задвижками, вентилями и т.п.).

Для обеспечения эффективной работы аэродинамической трубы «Транзит-М», специалистами ИТПМ СО РАН и КТИ ВТ СО РАН была создана автоматизированная система управления и сбора экспериментальных данных (АСУ), описание которой и представлено в данной публикации.

Система содержит два уровня, которые связаны между собой локальной компьютерной сетью. На нижнем уровне размещается аппаратура, предназначенная как для подготовки аэродинамической трубы к эксперименту, так и для непосредственного проведения измерений и занесения их результатов в темпе эксперимента в буферную память. Здесь же располагается аппаратура для управления различными исполнительными механизмами аэродинамической трубы.

На верхнем уровне размещается автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора (инженера-исследователя). На экране АРМ отображается мнемосхема установки с выводом оператору значений выбранных технологических параметров в требуемом виде. Здесь же на этапе подготовки эксперимента оператором аэродинамической трубы могут задаваться необходимые управляющие параметры отдельных узлов установки (например, номера используемых измерительных каналов, коэффициенты усиления и т.п.). На верхнем уровне также располагается сервер поддержки баз данных и архивов, в которых хранятся результаты экспериментов, а также параметры настройки системы.

В связи с кратковременностью эксперимента, его выполнение в аэродинамической трубе проводится по заранее разработанному экспериментатором сценарию, в котором задаются последовательности действий АСУ по контролю показаний датчиков давления и температуры, установленных в разных точках установки (в вакуумной емкости, в первой и вспомогательной форкамерах и т.д.) и управлению по определенному алгоритму различными элементами установки. Этот сценарий вводится в контроллеры аппаратуры нижнего уровня до начала эксперимента и запускается в автоматическом режиме при его инициализации.

Автоматизированная система управления и сбора данных содержит следующие основные компоненты:

1. Аппаратно-программный комплекс (АПК) нижнего уровня. Комплекс предназначен для сбора технологических данных

и непосредственного управления элементами экспериментальной установки (измерение и автоматизированный ввод в систему технологических данных, управление различными клапанами, переключателями, вентилями и т.п.) на этапе подготовки эксперимента.

2. Информационно-измерительный комплекс (ИИК). Предназначен для сбора данных при проведении экспериментов в аэродинамической трубе, с записью измеренных результатов в реальном времени в буферную память.

3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора. Предназначено для взаимодействия оператора аэродинамической трубы с аппаратно-программными средствами нижнего уровня (АПК и ИИК). На мониторе АРМ отображается мнемосхема аэродинамической трубы или ее отдельных компонент, а также значения измеряемых параметров.

4. Сервер баз данных (БД). Обеспечивает хранение измеренных технологических данных системы управления и результатов проводимых научных исследований. Сервер поддерживает работу по SQL-протоколу.

Аппаратно-программная часть системы автоматизации выполнена с использованием современных средств микропроцессорной и измерительной техники, а также соответствующего программного обеспечения. Представленный подход был использован и оправдал себя при создании систем управления и сбора данных для ряда сверх- и гиперзвуковых аэродинамических труб ИТПМ СО РАН [2–5]. Хотя данные установки работают в разных режимах, использованные при их реализации подходы к созданию системы управления, в значительной степени совпадают.

В созданной системе предусмотрено два режима сбора данных и управления установкой. Первый режим обеспечивает подготовку к эксперименту в достаточно медленном темпе (до нескольких часов): в нем производятся различные предустановки, калибровки, измерения и непосредственный ввод в компьютер показаний датчиков аэродинамической установки и их отображение на экране монитора. Второй режим обеспечивает управление элементами установки и измерение показаний датчиков в темпе проведения эксперимента по заранее загруженным в память контроллеров АПК и ИИК программам.

Для данной АСУ были специально разработаны оригинальные модули, обеспечивающие передачу данных контроллеров АПК и ИИК с использованием протокола UDP (User Define Protocol).

Собранная информация заносится в базу данных и в дальнейшем может использоваться при обработке полученных экспериментальных результатов [6–7].

Заключение. Таким образом, в данной работе представлена автоматизированная система сбора данных и управления созданной

в ИТПМ СО РАН высокоскоростной аэродинамической трубой кратковременного действия «Транзит-М».

В настоящее время созданная система используется на аэродинамической трубе в режиме опытной эксплуатации при проведении реальных научных экспериментов.

Данная работа выполнялась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты РФФИ № 12-07-00548 и 13-07-00440), а также Программы Импортзамещения СО РАН.

Список литературы

1. Звездинцев В.И. Газодинамические установки кратковременного действия / Часть 1. Установки для научных исследований. – Новосибирск: Параллель, 2014. – 551 с.
2. Запрягаев В.И., Гилев В.М., Певзнер А.С., Собстель Г.М., Гаркуша В.В., Яковлев В.В. Автоматизированные системы сбора и обработки экспериментальных данных в аэродинамических трубах периодического действия // Проблемы и достижения прикладной математики и механики: к 70-летию академика В.М. Фомина: сб. науч. трудов /

ред. кол.: Федоров А.В. (отв. ред.) и др. – Новосибирск: Параллель, 2010. – С. 183–192.

3. Гаркуша В.В., Гилев В.М., Запрягаев В.И., Мишнев А.С., Яковлев В.В. Развитие систем автоматизации аэродинамического эксперимента // Южно-Сибирский научный вестник. – 2013. – Вып. № 2 (4). – С. 23–26.

4. Gilyov V.M., Garkusha V.V., Zvegintsev V.I., Shiplyuk A.N., Shpak S.I., Yakovlev V.V. Structure of data acquisition system of experimental researches in the hypersonic wind tunnel // 16th International conference on the methods of aerophysical research (ICMAR'2012) (Kazan–Novosibirsk, Russia, 19–25 Aug., 2012): Abstracts. Pt. I. – Kazan, 2012. – P. 110–111.

5. Gilyov V.M., Garkusha V.V., Zvegintsev V.I., Lukashovich S.V., Mishnev A.S., Shiplyuk A.N., Shpak S.I., Yakovlev V.V. Automated system of data acquisition and management of the short duration high speed wind tunnel // 17th International Conference on the Methods of Aerophysical Research (ICMAR'2014) (Russia, Novosibirsk, 30 Jun. – 6 Jul., 2014): Abstracts. Pt. II. – Novosibirsk, 2014. – P. 59.

6. Гилев В.М. Средства автоматизации аэродинамического эксперимента // Харитонов А.М. Техника и методы аэрофизического эксперимента: учеб. пособие для вузов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – С. 497–536. – (Учебники НГТУ).

7. Гилев В.М., Шпак С.И., Яковлев В.В. Организация доступа к базе данных аэродинамических исследований // В мире научных открытий. – 2014. – № 4 (52). – С. 8–12.

Философские науки

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУКИ И ПРОБЛЕМА СТИЛЕЙ МЫШЛЕНИЯ

Мальцева Н.Н.

*Белгородский государственный национальный
исследовательский университет,
Белгород, e-mail: maltseva@bsu.edu.ru*

Современная наука переходит на постнеклассический этап развития, связанный с формированием принципиально нового стиля мышления, который представляет мир как единое целое, где каждый компонент включен в него как органически неотделимая часть. Основная проблема этого этапа состоит в том, чтобы построить такую модель мироздания, которая смогла бы исследовать целостные системы в их единстве, без выделения отдельных составляющих. Подобное моделирование предполагает построение таких конструкций, которые формируются на основе общих методологических принципов без учета специфики конкретной системы. Для более полного рассмотрения необходимо подобные модели дополнять более детальным описанием исследуемого процесса.

Основная задача современного этапа развития науки – выявление общих закономерностей, управляющих законами бытия. По этой причине необходимо создание различных междисциплинарных парадигм и исследовательских программ, которые смогли бы решить указанную задачу. Л.А. Микешина подчеркивает, что сегодня новый стиль мышления широко представлен «во многих областях знания, начиная с 60-х годов XX века – это системно-структурный подход, рассмотрение объектов как самоорганизующихся систем, наконец, станов-

ление синергетического видения действительности» [1, с. 351].

В XXI веке активно развиваются эволюционно-синергетическая парадигма и исследовательская программа эволюционизма, что порождает принципиально новые аспекты научного мышления, которые проявляются не только в научной, но и «в массовой культурной среде» [4, с. 47]. Во-первых, если до появления синергетического подхода неопределенности в научных теориях списывались на недостаток или нехватку информации, то теперь, случайность становится фундаментальным свойством сложных систем, что требует нового мировидения. Во-вторых, стали появляться такие теоретические конструкты, которые описывают не конкретные системы, а некие абстрактные модели, позволяющие лишь при определенных допущениях использовать их для описания природных явлений, что снижает объективность и достоверность таких теоретических построений. «Это серьезная методологическая проблема современной эволюционной парадигмы» [2, с. 8]. То есть, постнеклассический этап развития науки предполагает изменение идеала научности, отказ от однозначных научных предсказаний, творческий анализ сложных систем, позволяющий осуществлять научное прогнозирование не только на основе строгих расчетов, но и на основе интуиции и всего житейского опыта.

Формирование подобного стиля мышления предполагает перестройку всего процесса обучения как в среднем, так и высшем образовании. Компетентностный подход, направленный на развитие творческой активности обучающихся, играет очень важную роль, поскольку