

6. Грек Г.Р., Бойко А.В., Гилев В.М., Зверков И.Д., Сорокин А.М. Автоматизированная система сбора термоанемометрической информации в аэрофизическом эксперименте // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014, – № 5-1, – С. 11–15.

7. Гилев В.М., Грек Г.Р., Сорокин А.М., Зверков И.Д. Использование автоматизированного измерительного комплекса трехмерного сканирования поля течения в аэродинамическом эксперименте // Индустриальные информационные системы (ИИС-2015) (Новосибирск, 20-24 сент. 2015 г.): сборник тезисов докладов Всероссийской конференции с международным участием. – Новосибирск: КТИ ВТ СО РАН 2015. – С. 19–20.

8. Козлов В.В., Грек Г.Р., Литвиненко Ю.А., Толкачев С.Н., Чернорай В.Г. Экспериментальные исследования локализованных возмущений и их вторичной высокочастотной неустойчивости в пограничном слое плоской пластины, прямого и скользящего крыла (обзор) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Физика. – 2014. Т.9, вып.4. – С. 39–64.

9. Бойко А.В., Грек Г.Р., Довгаль А.В., Козлов В.В. Физические механизмы перехода к турбулентности в открытых течениях. // Москва – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 304 с.

10. Грек Г.Р., Чернорай В.Г. Нелинейная стадия неустойчивости полосчатых структур в пограничном слое плоской пластины, прямого и скользящего крыла // Вестник Казанского Университета им. Н.И. Лобачевского № 4, часть 3, ISSN 1993-1778, Казань, 20-24 августа 2015. Сборник докладов участников XI Всероссийского Съезда по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (в печати).

11. Грек Г.Р., Чернорай В.Г. Нелинейная стадия неустойчивости полосчатых структур в пограничном слое плоской пластины, прямого и скользящего крыла. // Материалы XI Всероссийского съезда по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики, 20-24 Августа, 2015, Казань, Россия, CD-ROM 00369. С. 1051-1053.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ТИГЛЕЙ ИЗ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

¹Силаев И.В., ²Радченко Т.И.

¹Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова, e-mail: bigjonick@rambler.ru;

²МБОУ СОШ №26, Владикавказ

При проведении научно-исследовательских работ в области создания новых перспективных материалов и функциональных покрытий, исследователи применяют способ термовакуумного (резистивного) испарения материалов. Этот же метод часто используется и при выполнении лабораторных работ студентами благодаря своей относительной простоте и наглядности. Резистивным испарением можно испарять и сублимировать практически все материалы, которые имеют температуру плавления и достаточную упругость паров при температурах ниже температур плавления тугоплавких металлов, таких как вольфрам, тантал и молибден, из которых изготавливаются прямонакальные испарители. Но испарение некоторых металлов, таких как алюминий, железо, никель, и неметаллов, например кремния, или невозможно из прямонакального испарителя или сопряжено с определенными неудобствами и трудностями. Причиной этого является то, что такие материалы вступают в химическое взаимодействие с туго-

плавкими металлами испарителей, что приводит к образованию сплава с температурой плавления значительно ниже температур плавления для чистых тугоплавких металлов. В результате этого испаритель очень быстро разрушается. В промышленности эти препятствия давно и успешно решены. Испарители покрываются тугоплавкими оксидными пленками, применяются тигли из молибдена, графита и кварцевого стекла. Прямонакальные испарители изготавливаются из тугоплавких металлов большой толщины. В заводских условиях все это работает отлично. А вот использование тиглей промышленных размеров в малогабаритных лабораторных установках зачастую невозможно. Очень часто исследователи или сами конструируют вакуумные установки или изменяют конструкции существующих, оптимизируя их под свои задачи. Это приводит к тому, что использование стандартных тиглей и испарителей оказывается невозможным. Да и исследователю или студенту чаще всего бывает необходимо испарять небольшие навески материалов. Возникает проблема с самостоятельным изготовлением тиглей из графита и кварцевого стекла. Хотя графит хорошо обрабатывается и выдерживает несколько циклов испарения, его использование нежелательно из-за возможности загрязнения получаемых пленок углеродом. Предпочтительнее кварцевое стекло, но из-за его большой температуры плавления приходится использовать кислородные горелки, что не всегда возможно и требует навыков мастера – стеклодува. Где же взять дешевые миниатюрные тигли из кварцевого стекла? Известно, что стеклянные баллоны галогеновых осветительных ламп изготовлены из кварцевого стекла. Если от такой лампочки аккуратно отпилить верхнюю часть баллона, то получится тигель. А если отпилить боковую часть, то получится лодочка. Промышленностью выпускается широкая номенклатура типоразмеров галогеновых ламп накаливания. Таким образом, возможно самостоятельное изготовление практически любого размера тигля, начиная с диаметра меньше сантиметра. Глубину тигля также можно выбирать самому, отпиливая баллон лампы на необходимую длину. Еще одно преимущество – сравнительно невысокая цена ламп. Это позволяет при необходимости, использовать изготовленные тигли только один раз. Например, для выполнения лабораторных работ, выполняемых студентами во время практикума или в процессе научно-исследовательской деятельности бакалавров, магистров, аспирантов, возможно даже, школьников, занимающихся наукой.

Список литературы

1. Кудинов В.В., Бобров Г.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. – М.: Металлургия, 1992. – 431 с.