

**А.Л. ГОЛОЗУБОВ, А.А. ГОЛОЗУБОВА**  
МГПУ им. И.П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЕЙШИХ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

Высшее образование в Республике Беларусь развивается в соответствии со стратегией перехода страны к инновационной экономике, является основным источником обеспечения ее кадрового потенциала и направлено на дальнейшее повышение качества подготовки специалистов на основе новейших достижений науки и техники.

В настоящее время в системе высшего образования закреплена двухступенчатая система, соответствующая международным стандартам и требованиям инновационного развития, введены образовательные стандарты нового поколения, в которых реализуется компетентностная модель подготовки специалиста, обеспечивается оптимальный баланс фундаментальной, специальной и практико-ориентированной составляющих подготовки [1].

Для повышения эффективности подготовки специалистов необходимо совершенствование учебных программ, внедрение современных инновационных образовательных технологий, обеспечение более тесной связи с наукой и реальным сектором экономики.

Занятие научно-исследовательской работой на всех этапах обучения может стать эффективным звеном образовательной цепочки получения студентами новейших научных знаний в сочетании с вовлечением в реальную научно-исследовательскую работу и базой для обеспечения эффективной инновационной деятельности.

В УО МГПУ им. И.П. Шамякина ведется подготовка педагогов-инженеров по специальности профессиональное обучение (строительство). С целью подготовки компетентных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, в учебный процесс университета активно внедряются современные инновационные технологии.

Одним из примеров эффективного внедрения высоких технологий в учебный процесс при изучении дисциплин «Материаловедение и технология сварки», «Производственное обучение (сварочное дело)», «Получение рабочей профессии» является разработанная в УО МГПУ им. И.П. Шамякина технология нанесения тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой плазмы при атмосферном давлении и опытный образец установки [2].

На практических занятиях студенты изучают особенности технологии нанесения тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой плазмы при атмосферном давлении, а также конструкцию и принцип работы дугового плазматрона авторской установки для нанесения тонкопленочных покрытий [3].

Упрочнение металлических поверхностей нанесением тонкопленочных покрытий является ресурсосберегающей технологией, позволяющей достигать требуемых результатов с минимальными материальными и энергетическими затратами.

Разработанный способ нанесения тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой плазмы при атмосферном давлении имеет ряд несомненных преимуществ, выгодно отличающих его от традиционных технологий.

Основными положительными технологическими особенностями являются:

– отсутствие перегрева обрабатываемой поверхности, что исключает протекание структурных и фазовых превращений в предварительно термообработанных подложках и позволяет обрабатывать термообработанные детали без их разупрочнения, что является весьма затруднительным при использовании традиционных технологий;

– высокая точность контроля по толщине наносимого покрытия (до 0,15–0,23 мкм);

– возможность нанесения покрытия на поверхности, находящиеся под углом, и внутренние поверхности сквозных отверстий малого диаметра.

Образование на поверхности детали защитных покрытий – наиболее эффективное направление защиты от износа соприкасающихся поверхностей при действии высоких контактных давлений. Защитные барьерные износостойкие покрытия изолируют контактирующие поверхности соприкасающихся деталей друг от друга и от промежуточных слоев, а также от действия окружающей среды, препятствуют возникновению явления схватывания и образования поверхностных окисных слоев, снижающих эксплуатационные свойства технологической оснастки.

Применение дуговых плазмотронов, работающих при атмосферном давлении, имеющих малые размеры и вес, позволяет значительно уменьшить затраты на упрочнение технологической оснастки по сравнению с традиционным способом – вакуумным напылением, т.к. дуговой плазмотрон обладает высокой маневренностью, что позволяет наносить покрытия на локальные участки подложки, нуждающиеся в защите.

Процесс нанесения износостойких барьерных тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой плазмы при атмосферном давлении отличается:

1) высоким качеством получаемых покрытий (твердостью, износостойкостью);

2) возможностью нанесения покрытия на подложки, расположенные под углом к плазменной струе (в том числе внутренние поверхности сквозных отверстий малого диаметра);

3) возможностью точного контроля толщины наносимого покрытия;

4) возможностью нанесения защитного покрытия на локальные области упрочняемых поверхностей.

5) отсутствием необходимости последующей механической обработки и доводки:

6) низкой себестоимостью, простотой обслуживания;

7) низкой энергоемкостью и экологичностью.

На лекционных занятиях с помощью интерактивной доски демонстрируются видеоматериалы технологического процесса нанесения тонкопленочных антикоррозионных покрытий на детали насосно-компрессорного оборудования в условиях ремонтно-механического производства ОАО «Мозырский НПЗ». Мультимедийные средства позволяют детализировать все циклы технологии и существенно повысить качество усвоения материала студентами.

Таким образом, новые знания о перспективных технологиях, а также формах, методах и средствах проведения экспериментов на основе отечественного и зарубежного опыта создают необходимые условия для развития у студентов инициативы, самостоятельности и способствуют формированию профессиональных и социальных компетенций, обеспечивая единство теоретического и практического аспектов обучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития высшего образования на 2011–2015 годы, утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 1 июля 2011 г. N 893.
2. Голозубов, А.Л. Теоретические и технологические аспекты осаждения защитных тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий из дуговой низкотемпературной плазмы при атмосферном давлении / А.Л. Голозубов. – Мозырь: Белый ветер, 2012. – 218 с.
3. Анод плазмотрона для плазмохимического нанесения покрытий: пат. 8893 Респ. Беларусь: МПК H05H 1/26(2006.01) / А.Л. Голозубов, А.А. Голозубова, Д.А. Ворончук, Ю.Н. Купрацевич, заявитель УО МГПУ имени И.П. Шамякина. – № u 20120452; дата публ. 30.12.2012. Официальный бюл. / Нац. центр интел. собственности. – 2012. – № 6.