

фективности (приоритетный в АПК) будет результативной только после целенаправленного функционирования набора изучаемых дисциплин и их содержания.

Дисциплина «Нанотехнологии в энергетике» органично сочетается и образует логичную взаимосвязанную целостность с дисциплинами по выбору студента профессионального цикла ООП бакалавриата «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»).

Целью учебного пособия «Нанотехнологии в энергетике» является формирование у студентов системы компетентных знаний в области понятий, методов и приемов, применяемых при изучении, проектировании и производстве наноструктур, устройств и систем, включающих целенаправленный контроль и модификацию формы, размера, взаимодействия и интеграции составляющих их наномасштабных элементов, способствующих улучшению (либо появлению) дополнительных эксплуатационных и/или потребительских характеристик и свойств получаемых продуктов для энергетики АПК, ознакомление студентов с современными достижениями в области наноиндустрии и перспективами их использования.

Особое внимание в учебном пособии уделено формированию мировоззрения интеграции фундаментальных исследований и современных достижений науки и техники в области нанотехнологий в профессиональную деятельность будущих специалистов; формированию мировоззрения принятия нестандартных научно-обоснованных решений при внедрении в практику производства инновационных разработок по нанотехнологиям, обеспечивающих реализацию Государственных программ и международных стандартов ИСО.

Учебное пособие состоит из предисловия, 4 глав и библиографического списка.

Главы учебного пособия:

- общие определения и межотраслевая классификация нанотехнологий,
- физические основы нанотехнологий,
- принципы моделирования и методы измерений наносистем,
- применение, стадии развития и внедрения нанотехнологий в сфере энергетики.

В первой главе на основе анализа международного опыта и практики в организации научных исследований, стандартизации и статистического учета приведены базовые определения нанотехнологий и проект классификации их направлений. Во второй главе достаточно компактно, доступно и на высоком научном уровне представлена обзорно-аналитическая информация о физических основах нанотехнологий, обоснованы приоритетные направления научных исследований. Третья глава является логическим продолжением и посвящена вопросам

моделирования и измерений наносистем. Приведены и проанализированы методы и приемы, применяемые при изучении, проектировании и производстве наноструктур для нужд энергетики. В четвертой главе представлены тенденции и перспективы развития нанотехнологий в теплоэнергетике, в электроэнергетике, в альтернативной и солнечной энергетике. Проанализированы коммерческие перспективы от внедрения нанотехнологий по секторам отрасли.

Актуальность и степень освещения практических вопросов достаточна для их применения в энергетической сфере производств АПК. С методической точки зрения учебное пособие отличается взаимосвязанностью глав, доступностью изложения, наличием примеров и визуального материала. В учебном пособии даны точные определения и формулировки с использованием общепринятой терминологии. Уровень изложенного материала соответствует современным достижениям в области нанотехнологий для энергетики. Список литературы достаточно полно освещает вопросы рассматриваемых разделов.

Учебное пособие предназначено для бакалавров по направлению «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии». Представляет интерес для инженеров и специалистов теплоэнергетиков и электроэнергетиков агропромышленного комплекса. Вне сомнения учебное пособие «Нанотехнологии в энергетике» также может быть рекомендовано для заочного и дистанционного обучения.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ НЕЖЕСТКИХ ВАЛОВ (монография)**

<sup>1</sup>Васильевых С.Л., <sup>2</sup>Саитов В.Е.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», Киров;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров,  
e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Среди большого многообразия деталей машин свыше 30% занимают детали по форме тел вращения. Такие детали условно делят на три типа в зависимости от соотношения длины  $L$  к наибольшему наружному диаметру  $D$ . При  $L/D > 1$  это валы, оси, шпиндели, штоки, гильзы, стержни, стволы и т. п.; при  $2 > L/D > 0,5$  включительно – втулки, стаканы, пальцы, барабаны и др., при  $L/D < 0,5$  включительно – диски, кольца, фланцы, шкивы и т.п.

Наиболее трудоемкими из них при изготовлении являются детали, обладающие малой жесткостью, особенно нежесткие валы.

К нежесткими относятся валы, собственная податливость которых значительно превышает податливость технологической системы. Отношение длины  $L$  к диаметру  $D$  таких валов

более 12 ( $L/D > 12$ ). В виду малой жесткости обрабатываемого нежесткого вала технологическая система станок-приспособление-инструмент-заготовка (СПИЗ) оказывается податливой к действию внешних поперечных сил и динамических факторов, сопутствующих процессу резания.

В связи с этим обработка таких деталей связана со значительными трудностями, обусловливаемыми деформацией обрабатываемой детали под действием усилия резания, а также возникновением вибрации детали в процессе обработки, которые бывают настолько интенсивными, что на практике вынуждают существенно снижать режим резания, прибегать к многопроходной обработке, приводят к снижению стойкости и долговечности режущего инструмента. Возникновение вибрации крайне нежелательно при чистовой обработке, когда резание происходит на малых глубинах, и нарушение безвибрационного движения детали и резца в зоне резания может привести к браку детали.

Проблема возникновения вибраций актуальна при металлообработке на станках с ЧПУ, так как кроме снижения точности обработки, вибрации в зоне резания могут приводить к ускоренному износу оборудования станка.

Наряду с этим, неуправляемые механические колебания со сравнительно большой амплитудой являются ограничивающим фактором при увеличении производительности процесса резания. Вместе с тем появление колебаний обусловлено наличием и взаимным влиянием технологических условий резания, внешних возмущающих сил и параметров упругой системы токарного станка. Поэтому повышение эффективности обработки нежестких валов, главным образом зависит от обеспечения устойчивости их обработки.

В настоящее время определение устойчивости часто проводится на основе опыта технолога. Существующие технологические методы определения устойчивости не обеспечивают необходимой точности. Это связано с тем, что используемые математические модели являются излишне упрощенными.

Успех в решении комплексной научной проблемы, заключающейся в повышении точности и производительности токарной обработки нежестких валов, наряду с традиционными способами в значительной степени предопределяется наличием адекватных математических моделей, способных описать взаимосвязь колебаний упругой системы станка и динамического процесса резания.

Согласно современному представлению, металлорежущий станок является сложной замкнутой многоконтурной динамической системой с большим многообразием сил и наличием различных обратных связей.

Основными элементами замкнутой динамической системы станка являются упругая система станка и динамический процесс резания.

Отсутствие математических моделей учитывающих динамику процесса для несвободного косоугольного резания и нелинейные явления, вызванные внедрением вершины резца в упруго-пластичную среду детали, делают их пригодными лишь для описания частных случаев свободного прямоугольного резания.

Недостаточность экспериментальной информации о таких определяющих динамический процесс резания составляющих как динамика стружкообразования, резание по следу, оставленному резцом на предыдущем обороте заготовки, нелинейные явления, вызванные внедрением вершины резца в упруго-пластичную среду детали, затрудняет решение практических задач по улучшению качества и точности обработки на металлорежущих станках.

В монографии представлено научное исследование виброустойчивости динамической системы станок-приспособление-инструмент-заготовка (СПИЗ) и процесса интенсивного точения нежестких валов при различном технологическом оснащении методом Д-разбиения с экспериментальным определением параметров эквивалентной упругой системы (ЭУС) и динамических характеристик резания (ДХР-I, II). Разработаны математические модели для расчета устойчивости системы СПИЗ и устойчивости процесса точения нежестких валов с различным комплексным технологическим оснащением.

Материалы, изложенные в данной работе, будут полезны научным и инженерно-техническим работникам, занимающихся разработкой и эксплуатацией станков и оборудования для обработки металла резанием.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ,  
КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ  
(учебно-методическое пособие)**

Качалова Г.С.

ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ, Тюмень,  
e-mail: galinakachalova@mail.ru

Физическая химия в производстве строительных материалов, конструкций и изделий: учебно-методическое пособие по дисциплине «Физическая химия» для направления 270800.62 «Строительство», по профилю подготовки «Производство строительных материалов, конструкций и изделий» очной формы обучения.

Учебно-методическое пособие разработано на основании рабочей программы ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ дисциплины «Физическая химия» для направления 270800.62 «Строительство» по профилю подготовки «Производство строительных материалов, конструкций и изделий» очной формы обучения.