

улучшения качества полученного результата была разработана специальная формула определения процента верно выполненных заданий, иначе при выборе студентами всех ответов (правильных и неправильных) был бы всегда 100 % результат. Апробация теста показала, что методом случайных ответов вы получаете около 30 % верно угаданных, поэтому было решено выставлять зачет с 40 % верных ответов.

Для реализации данного проекта было разработано специальное программное обеспечение. Программный комплекс представляет распределённую систему и состоит из нескольких программных продуктов.

Серверная часть устанавливается на компьютере преподавателя и позволяет централизованно контролировать проведение тестирования. Пользовательский интерфейс состоит из следующих элементов.

- Окно выбора тестовых наборов предназначено для выбора преподавателем тем вопросов, на которые будет предложено ответить тестируемым.

- Таблица, содержащая сведения о тестируемых. В строках таблицы отражено для каждого тестируемого имя, выданное задание и состояние выполнения.

Клиентская часть предназначена непосредственно для проведения тестирования. Пользовательский интерфейс представляет традиционное для программ тестирования диалоговое окно, содержащее вопрос, варианты ответов с возможностью выбора одного или нескольких из них и кнопки перехода между вопросами. Тестируемый имеет возможность как перейти к следующему вопросу, так и вернуться к уже пройденному и внести изменения. По окончании тестирования пользователь может ещё раз просмотреть все вопросы и внести при необходимости изменения или сразу завершить тестирование. По завершении результат будет выведен как на данном компьютере, так и на сервере тестирования.

Для проведения тестирования вначале требуется создать банки вопросов. Вопросы вводятся при помощи специальной программы и сохраняются в отдельные файлы по темам. Есть возможность использования в вопросах формул и простых графических объектов. Затем, для удобства работы преподавателя, создаются наборы вопросов. Каждый набор состоит из одной или нескольких тем, для каждой темы указывается количество вопросов, на которое будет предложено ответить тестируемому. Например, можно создать тест, состоящий из четырех тем, пять вопросов по каждой теме (всего двадцать вопросов). При этом в каждой теме может быть заложено, например, по пятнадцать вопросов (или больше, максимальное количество не ограничено), а компьютер при проведении тестирования выберет случайным образом пять из них.

Программный комплекс регулярно улучшается и дорабатывается с учетом пожеланий преподавателей. В настоящее время планируется дополнить комплекс такими функциями, например, как ограничение времени на тестирование и сохранение протоколов. В дальнейшем будут реализованы и другие функции.

Ю.В. ПОМАСКИН, В.В. ШЕВЕЛЬКОВ

НАНОТЕХНОЛОГИИ, ХИМИЯ, ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Рассматриваются возможности непосредственного применения нанотехнологии в машиностроении и связанная с этим подготовка специалистов по химии.

Начало промышленной революции, как считал Карл Маркс, связано с созданием прядильного автоматического станка, основная деталь которого была изготовлена в 1735 году. Началось массовое производство пряжи, а вместе с этим машинное производство сукна и других тканей.

Однако есть другие критерии отсчёта начала промышленной революции.

Революция в промышленности началась с широкого внедрения пара, как источника энергии и связанного с этим развитием машиностроения.

Первую несовершенную паровую машину, используемую для откачки воды из шахт, изобрёл Ньюкомен в 1711 году.

В 1769 году механик университета Глазго Джеймс Уатт получил патент на усовершенствованную паровую машину, которая могла использоваться как источник движущей силы практически в любом производстве.

В ходе изготовления паровой машины возник очень важный технологический фактор. Уатт с гордостью отмечал, что при изготовлении своей машины он достиг такой точности обработки поршня и цилиндра, что в зазор между ними не могла пролезть монета в пять пенсов.

Такая потребность в смешной для нашего времени точности вызвала создание специальных станков для расточки цилиндров и обработки поршней.

Именно требование повышенной точности в обработке деталей подняло технологию машиностроения на качественно новый уровень, началась революция в технологии машиностроения.

Сегодня мы наблюдаем новый виток промышленной революции – внедрение в производство нанотехнологии.

Что такое нано? Нано – такая же приставка к физическим единицам измерения длины, времени и т.д., какими являются милли и микро. Милли – 10^{-3} , микро – 10^{-6} , нано – 10^{-9} .

Миллиметр – 10^{-3} м, микрометр – 10^{-6} м, нанометр – 10^{-9} м. Кроме длины так же можно оценивать секунды и другие физические величины.

Имея в виду точность обработки изделий в ряде производств, в том числе и машиностроении, можно сказать, что промышленность за два с половиной века прошла путь от милли через микро до нано.

Нанотехнологии впервые стали применяться в производстве деталей радиоэлектроники: конденсаторов, полупроводников, микросхем. В производстве этих изделий нанотехнология – это технология получения супертонких плёнок с соответствующими физико-химическими свойствами.

Если средние размеры атомов и молекул лежат в пределах 10^{-10} м, то плёнка или покрытие в 1 нанометр – 10^{-9} м состоит примерно из 10 атомных слоёв.

Благодаря освоению приёмов нанотехнологии в электронной промышленности мы имеем multifunctional платы-чипсы, на которых работает бесконечное множество программированных устройств от станков с ЧПУ до ноутбуков и мобильных телефонов. Расширяются возможности информатики. Совсем недавно разработана техника записи, позволяющая на одном диске записать терабайт информации.

Нанотехнологии могут широко использоваться и непосредственно в машиностроении.

Это производство, обработка и применение новых композитов на основе нитей углерода, бора, пористого титана и других элементов.

Это создание фильтров-катализаторов для автомобильного транспорта, очистки воды, получения урана и золота из морской воды.

Уже сегодня мы наблюдаем на рынке появление машинных масел с ремонтными свойствами, используемых для двигателей внутреннего сгорания. Несомненно, класс этих масел будет расширяться и будущие технологи-машиностроители примут участие в их разработке и применении.

Одним из важнейших направлений в применении нанотехнологий будет плазменное легирование сталей или стальных деталей атомами элементов, которые не могут быть внедрены в кристаллические структуры металла другими способами.

Керамизация поверхностей деталей, работающих при высокой температуре, в двигателях внутреннего сгорания – ещё один повод внедрения нанотехнологий в машиностроение. Последнее значительно повысит КПД двигателей и уменьшит расход топлива.

Уже разрабатываются на молекулярном уровне исполнительные механизмы, подобные зубчатым передачам.

Внедрение нанотехнологий в любую отрасль производства требует знаний в области физической химии, химии плазмы, химии твёрдого тела, фотохимии.

Именно химия, зачастую в соединении с вакуумной техникой и техникой получения и управления плазмой, сканирующей микроскопией, определяют качественный уровень нанотехнологии.

Можно сказать, что техническая цивилизация XXI будет иметь в своей основе энергетику, машиностроение, химию и информатику.

В этой связи встаёт вопрос о подготовке специалистов, способных соответствовать требованиям перемен, наступающих в технологии машиностроения.

В государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования второго поколения изучению химии отводится 68 аудиторных часов. В политех же поступают вовсе не любители и знатоки химии, поэтому, указанного количества аудиторных часов хватает только на то, чтобы дать элементарные знания по предмету. Школа сегодня этих знаний не даёт, во многих сельских школах химию вообще не преподают.

Для ознакомления с основами нанотехнологии необходимо изучение техники получения вакуума, плазмы, электронной микроскопии, химии твёрдого тела, фотохимии и др.

Подготовка такого специалиста требует определённого материально-технического обеспечения.

Разрабатывая показатели материально-технического обеспечения учебного процесса, необходимо, в первую очередь, сформулировать модель специалиста в области технологии машиностроения XXI века.

Только после этого можно ответить на главный вопрос: как должен быть обеспечен учебный процесс подготовки специалиста и какими показателями он должен обладать, какие дисциплины изучать.

И.А. СТРОЧКОВ

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ОБТЕКАНИЕ ТОРА (ТОРОИДА) ПОТОКОМ НЕСЖИМАЕМОЙ ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ (НИЖ)

Получено интегральное представление решения задачи для случаев симметричного и несимметричного обтекания.

В усеченно-конической (УК) системе координат (рис. 1)

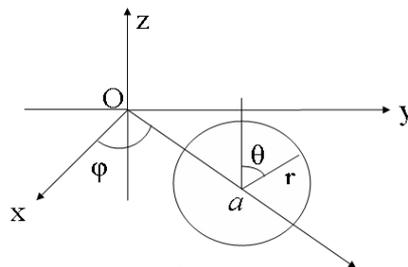


рис. 1

$$x = R \cos \varphi; \quad y = R \sin \varphi; \quad z = r \cos \theta; \quad R = a + r \sin \theta \quad (1)$$

координатными поверхностями $r = \text{Const}$ являются торы, образованные вращением окружности радиуса $r = r_0$ с центром в точке $C(a \cos \varphi, a \sin \varphi, 0)$, ($r_0 < a$) вокруг оси Oz . Коэффициенты Лямэ в (УК) равны $H_r = 1$; $H_\theta = r$; $H_\varphi = R$.