**В.В. МАКСАРОВ**

*Санкт-Петербургский горный университет*

**ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Рассмотрены основные тенденции современного машиностроения и роль подготовки инженерных кадров в развитии высоких технологий. Особая роль отведена обеспечению технологической безопасности, как для задач общего машиностроения, так и для горных, нефтеперерабатывающих и газодобывающих отраслей. Приведены примеры подготовки инженерных кадров на кафедре Машиностроения Санкт-Петербургского горного университета.

The basic tendencies of modern engineering and the role of the training of engineers in the development of high technologies. A special role is given to ensure process safety for general engineering applications as well as for mining, oil and gas industries. Examples of the training of engineers at the Department of Mechanical Engineering of the St. Petersburg Mining University.

Появление понятия "машиностроение" в своем начальном развитии, как направление человеческой деятельности, связано с энергетическими революциями. Переход от энергии животных и природных энергий (ветра и воды) к энергии паровых машин, работающих от сжигания углеводородных топлив, создал условия перехода от кустарного производства к промышленному - появлению первых фабрик и заводов. Невозможность значительного отрыва производства от источников энергии привела к образованию первых промышленных центров. Появление электроэнергетики - генераторов электроэнергии и электродвигателей - дало дальнейший толчок к промышленному развитию. Все это привело к созданию целостной среды экономического развития и среды обитания человека - индустриального общества.

Национальная экономика и, как следствие, национальная политика опирались, в первую очередь, на индустриальную мощь государства. Понятие "великой" державы было связано не столько с размером ее территории, сколько с ее индустриальной мощью. Во второй половине XX столетия развитие машиностроения получило новое качество. Технологическое развитие стало в значительной мере наукоемким. Фундаментальные научные открытия в области физики, химии, биологии были достаточно быстро востребованы современной промышленностью, породив технологии современной электроники, микроэлектроники, радиоэлектроники, оптоэлектроники, технологии новых материалов, биотехнологии. Это быстрое освоение результатов фундаментальной науки и вскрывает суть наукоемких технологий или, как их еще называют, "высоких" технологий.

Современное машиностроение базируется на наукоемких технологиях. Таким образом, в конце XX столетия была продемонстрирована зависимость машиностроительных производств не только от развития энергетики, но в значительной мере и от развития наукоемких технологий. Появление таких продуктов электронного машиностроения, как современные электронные компьютерные компоненты, привело к широкому их внедрению в производство нового поколения технических систем, высокоэффективных, гибко перестраиваемых, многокоординатных машин и роботов. Ключевой тенденцией при создании современных машин стал перенос функциональной нагрузки с механических узлов к интеллектуальным (электронным, компьютерным) компонентам. Доля механической части в современном машиностроении сократилась с 70 % в начале 90-х годов до 25 - 30 % в настоящее время. Одновременно происходит компьютерное сопровождение всего жизненного цикла создания и эксплуатации технической системы.

Информатизация и компьютеризация производства сопровождаются информатизацией общества, всех сторон его жизни и трудовой деятельности на базе телекоммуникации и информационных компьютерных сетей (Интернет), факсимильных аппаратов, почты, сотовой и космической связи. С помощью средств мультимедиа (синтез компьютеров, аудио- и видеотехники), компьютерной графики создается виртуальный мир, где перед человеком открывается широкая дорога для творчества, быстрого освоения и обновления знаний. Появляется рынок знаний и экономика, базирующаяся на рынке знаний и информационных услуг ("новая" экономика).

Таким образом, современное машиностроение и связанные с ним наукоемкие технические системы, а также информатизация общества составили целостную принципиально новую среду обитания, внутри которой человек живет, чувствует, мыслит, приобретает опыт. Появились такие понятия, как "человеческий капитал" и "социальный интеллект". Человеческий капитал и социальный интеллект и являются по существу основой постиндустриального мира. Только те страны, которые имеют высокие показатели человеческого капитала и социального интеллекта, могут претендовать на статус великих держав [1].

Известно, что в странах с высокоразвитой экономикой доля машиностроительного производства достигает примерно 50% от общего объема производства. Например, в Японии 50%, в Германии – 48%, в США 40,1%, а в России только 18% [2].

Машиностроение ставит перед наукой новые фундаментальные проблемы, практически значимые научные задачи. В первую очередь, это относится к атомному машиностроению, судостроению, космическому и авиационному машиностроению, горному, нефтеперерабатывающему и газодобывающему машиностроению.

Современные условия ставят перед Вузами задачу подготовки нового инженера – инженера XXI века, имеющего более глубокое гуманитарное образование, владеющего иностранными языками, освоившего основы рыночной экономики, глубоко понимающего проблемы природно-техногенной и экологической безопасности.

В таких отраслях как горное, нефтедобывающее, газоперерабатывающее машиностроение, особое внимание должно уделяться обеспечению экологической и технологической безопасности, как главному условию выживаемости человека. Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для этих отраслей должна быть основана на целевой подготовке и переподготовке специалистов с учетом требований безопасности и надежности.

На кафедре Машиностроения Санкт-Петербургского горного университета проводится подготовка бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиль подготовки «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств; инженеров по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Горные машины и оборудование», а также магистрантов по направлениям 15.04.01 «Машиностроение» (программа «Технология автоматизированного машиностроения») и 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (программы «Технологические процессы в машиностроении», «Металлургические машины и оборудование», «Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений»).

Преподавательская и научная деятельность на кафедре проводится силами 7 профессоров (докторов технических наук), 13 доцентов и 3 ассистентов (кандидатов технических наук). К этой работе активно привлекаются аспиранты и магистранты кафедры.

В программах обучения серьезное внимание уделяется современным технологическим процессам, таким как компьютерные технологии, нанотехнологии, аддитивные технологии, быстрое прототипирование в машиностроении и др.

В 2013 году приобретен комплекс современного оборудования фирмы EMCO (Австрия), включающего интерактивный класс для изучения процессов технологического программирования токарной и фрезерной обработки деталей на станках с современными системами ЧПУ: SIEMENS 810/820, SIEMENS 810D/840D, GE FANUC Series 0, GE FANUC Series 21, FAGOR 8055 TC/MC, EMCOTRONIC TM02, HEIDENHAIN TNC 426/430. Производится обучение учащихся практическим приемам управления станками с ЧПУ как с использованием настольных пультов ЧПУ, так и на крупногабаритных учебных станках, а также разработке управляющих программ обработки деталей с возможностью контроля программирования и настройки станка, используя 3D–имитацию и изучению процессов резания металлов с возможностью самостоятельного изготовления деталей различной степени сложности.

Важным аспектом подготовки квалифицированных специалистов является также организация учебных и производственных практик, проводимая на ведущих предприятиях Санкт-Петербурга и традиционных горнодобывающих предприятиях России.

Тематикой дипломных и выпускных работ, а также работ аспирантов и магистров является совершенствование технологических процессов изготовления и сборки ответственных деталей и узлов, как общего, так и горного, нефте- и газоперерабатывающего машиностроения.

**Литература**

1. Федосов Е.А. Машиностроение на современном этапе развития. [Электронный ресурс] - URL: [www.rsm.net.ru](http://www.rsm.net.ru).

2. Фролов К.В. Развитие отечественного машиностроения и техническое образование.// Машиностроение и инженерное образование, 2004, №1, с. 5-10.