

## ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 378.14

У.Д. Батыров, М.М. Яхутлов, С.А. Шептунов

### **ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ – ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ВУЗА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ**

Проанализировано состояние и обозначены основные проблемы отечественного машиностроения. Предложены некоторые из возможных путей решения проблемы подготовки инженерных кадров для современного машиностроения. Отмечено, что проведение в вузе системных научно-исследовательских работ является необходимым условием подготовки квалифицированных кадров.

Ключевые слова: машиностроение, технологии, качество, конкурентоспособность, научные исследования, инженерные кадры, технологическая среда.

В мировом машиностроительном производстве за последние десятилетия произошли большие изменения. Появилось технологическое оборудование с очень высокими показателями по точности, производительности, качеству обработанных поверхностей, чему способствовало создание новых инструментальных материалов и широкой номенклатуры режущего инструмента. Вырос и уровень метрологического обеспечения производства. Существенно возросли стабильность и надежность выполняемых технологических процессов. В совокупности с новыми технологиями проектирования все это дало возможность эффективного изготовления высокоточной, сложной, наукоемкой продукции. При обработке лезвийным инструментом точность выполняемых размеров достигла 0,02 мкм, а шероховатость –  $Ra=0,01$  мкм [1]. Производительность современного оборудования, в зависимости от его функционального назначения и сложности выполняемых работ, возросла до 10 - 30 раз [2]. Появилось большое количество новых материалов, в том числе композиционных, с характеристиками, значительно превосходящими характеристики традиционных материалов. В обрабатывающую отрасль машиностроения пришли нанотехнологии [1]. Резко сократилось время от начала проектирования до запуска продукции в серийное производство [3]. Возросло качество выпускаемой продукции. В связи с этим возросла конкуренция на рынке сложной наукоемкой продукции различного назначения, несмотря на существенный рост себестоимости высокотехнологичной продукции. Себестоимость продукции растет за счет удорожания всех ее составляющих: оборудования, оснастки, режущего и измерительного инструмента, энергии и особенно заработной платы специалистов, обслуживающих современное технологическое оборудование. Заработная плата растет в том числе и из-за острого дефицита квалифицированных кадров, компетентных в современных машиностроительных технологиях [2].

В этих условиях любая ошибка на этапах выполнения технологического процесса изготовления изделий оборачивается возникновением серьезных материальных издержек, резко снижающих эффективность и конкурентоспособность предприятия.

В отличие от индустриально развитых стран машиностроительная отрасль нашей страны находится в состоянии глубокой депрессии. Это явилось, в частности, следствием следующих причин:

- закрытие большого количества машиностроительных предприятий вследствие различных обстоятельств (потеря рынков сбыта продукции, закрытие смежников, отсутствие оборотных средств, многократное повышение цен на энергоносители, уход квалифициро-

ванных кадров в другие отрасли и многое другое), которые привели к потере качества и конкурентоспособности продукции;

- распад системы научных исследований из-за отсутствия эффективного финансирования: закрытие большей части научно-исследовательских институтов отрасли, Российской академии наук и заводских лабораторий;

- резкий спад уровня и объемов научных исследований в профильных вузах;

- существенное снижение уровня подготовки инженерных и иных необходимых для производства кадров, в том числе выпускников учреждений среднего и начального профессионального образования;

- устаревшая материально-техническая база учебного процесса, не позволяющая преподавателям развиваться, а обучающимся – получать адекватные современным требованиям знания, умения, навыки и компетенции;

- реальное снижение уровня подготовки кадров высокой квалификации через аспирантуру и докторантуру (в том числе из-за отсутствия в современных вузах и научных учреждениях оборудования и приборов, необходимых для полноценных научных исследований);

- потеря преемственности в научных исследованиях из-за разрушения плановой государственной политики развития отрасли в целом;

- резкое падение притока молодых специалистов в науку и производство из-за потери мотивации к научной и инженерной деятельности (низкий уровень оплаты, сложность работы, отсутствие перспектив карьерного роста и т.д.).

В комплексе все эти причины привели к критическому состоянию отечественного машиностроения. Даже при перспективных проектных решениях по созданию сложной наукоемкой продукции зачастую старые технологии не позволяют эффективно изготавливать качественную и конкурентоспособную на рынке продукцию. Использование устаревших технологий дает о себе знать даже в передовых некоторое время назад космической и оборонной отраслях.

В последнее время в промышленность, в том числе и в машиностроение, вложены огромные средства. Как перспективный путь возрождения и развития промышленности был создан ряд государственных корпораций, через которые шло финансирование и которые должны были объединить все оставшиеся ресурсы и дать импульс к созданию инновационной экономики. Однако, по утверждениям первых лиц государства, прорывных изменений в отраслях промышленности не произошло - прежде всего из-за того, что не учитывалось реальное кадровое обеспечение научных исследований и производства продукции. Следовало провести мониторинг состояния этого вопроса на ключевых направлениях, выявить узкие места и, в первую очередь, найти необходимые средства на подготовку, переподготовку и повышение квалификации нужных специалистов. Такой подход позволил бы избежать огромных убытков машиностроительного производства из-за простоя приобретенного современного технологического оборудования вследствие отсутствия необходимых кадров [2].

Подготовка инженерных кадров для современного машиностроительного производства требует создания соответствующей технологической среды вуза [4]. Она, наряду с кадровой, материально-технической, информационно-методической и другими составляющими, должна включать проведение на кафедрах комплексных научных исследований, направленных на создание современной техники, высоких технологий и др., с широким привлечением к исследованиям студентов и аспирантов. При этом научные исследования должны стать базой не только для получения новых знаний, но и для их передачи в образовательный процесс и через инновационную деятельность в реальную экономику. Это одно из условий обеспечения важнейшего принципа организации инженерного образования в соответствии с требованиями времени - фундаментальности образования. Нали-

чие системных научно-исследовательских работ является необходимым условием подготовки высококвалифицированных инженерных кадров через магистратуру.

Очевидно, что без научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ производство более или менее сложной продукции невозможно. По разным причинам за последние десятилетия объемы и эффективность научных исследований в отрасли резко снизились. Это относится к исследованиям как в малочисленных оставшихся научных учреждениях различной подчиненности, так и в высших учебных заведениях. Как результат – потеря производства широкого спектра наукоемкой продукции в машиностроении, где страна в недавнем прошлом занимала передовые позиции в мире.

Важность научных исследований в настоящее время заключается не только в установлении явлений и закономерностей в различных производственных процессах, выявлении свойств материалов и конструкций из них и т.п. Не менее важно и то, что участие в них делает исследователя заинтересованным в постижении не только своего научного направления, но и смежных направлений. Особенно это важно для преподавателей вузов, которые работают с обучающимися разного уровня подготовленности. Кроме того, результатом научных исследований являются научные статьи, монографии, справочники, учебные пособия и учебники, т.е. носители информации для тиражирования полученных научных результатов. Их использование в образовательном процессе является необходимым условием достижения требуемого уровня компетенции обучаемых.

Материально-техническая база научных исследований в вузах должна быть самой современной, а в некоторых случаях – опережающей оснащение самых передовых предприятий. Только в этом случае научные, преподавательские, инженерные кадры будут компетентными в передовых технологиях, а выпускники будут отвечать самым строгим требованиям работодателей. Многочисленные претензии к компетентности и уровню подготовки кадров в вузах (и не только технических) во многом справедливы. Но не всегда образовательные учреждения по своим возможностям способны готовить инженеров должного уровня [2].

Современный российский ученый, работающий в вузе и имеющий предпенсионный или пенсионный возраст (а таких большинство), как правило, хорошо знает систему научных исследований в отрасли и их результаты, отраженные в научной и учебной литературе 15 – 20-летней и более давности. К тому же в последние десятилетия в вузах научные исследования проводились на материальной базе такого же возраста. Отсутствие современной базы для экспериментальных исследований вынудило многих ученых сделать крен в сторону теоретических исследований, в том числе с использованием компьютерных моделей. Это само по себе явление положительное, а в некоторых случаях моделирование является наиболее целесообразным методом исследования. Но и в этом случае требуется экспериментальная оценка адекватности моделей.

Ситуация осложняется еще и тем, что у преподавателей вузов практически отсутствует мотивация к научно-исследовательской работе, в том числе из-за невостребованности ее результатов. Вследствие указанных причин приводимые в научной литературе результаты исследований, полученные на устаревшей материальной базе и с использованием устаревших методик, особо не влияют ни на уровень подготовки студентов, ни на производственную деятельность предприятий. Они мало годятся и как справочные данные, в которых есть острая необходимость. Справочники, содержащие информацию о современной технике и технологиях, пригодные для использования на практике и обучения, отсутствуют. Справочники, переведенные с других языков, не адаптированы к стандартам отечественного машиностроения.

Молодые ученые, которых в вузах и научных учреждениях немного, в большинстве своем, по уровню подготовки и компетентности не могут проводить полноценные научные исследования. Основные причины этого в следующем. Для проведения эффективных

научных исследований в области современных технологий ученому-исследователю необходимо:

- хорошо знать современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения;
- знать современное состояние исследований и в условиях фактического развала многих научных коллективов правильно определиться с тематикой исследований;
- знать и уметь эффективно применять современные методы исследований;
- иметь доступные источники необходимой для ведения исследований информации;
- иметь современное оборудование для проведения исследований;
- иметь устойчивые связи с производителями наукоемкой продукции.

По причинам, приведенным выше, указанный комплекс условий в большинстве современных вузов и научных учреждений России отсутствует. Поэтому научные исследования в вузах в большинстве своем носят формальный характер, так как это требуется по условиям работы. Молодых ученых, желающих и способных проводить самостоятельные научные исследования и получать результаты, действительно имеющие практическую пользу, мало. Все это определило острый дефицит квалифицированных научных кадров в отрасли, что, в свою очередь, привело к невозможности создания сложной наукоемкой продукции, конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках. Это подтверждается постоянным расширением спектра продукции машиностроения, ввозимой в Россию из-за рубежа.

Для создания современной системы научных исследований в вузах необходима государственная программа, включающая мониторинг возможностей технических вузов и научных учреждений в подготовке кадров, разработку и реализацию федеральных целевых программ по подготовке инженерных кадров, кадров высшей квалификации и переподготовке преподавателей и программу привлечения молодых ученых к научно-исследовательским работам.

Одним из эффективных вариантов решения проблемы возрождения комплексных научных исследований в машиностроении может стать создание единой сети инновационных научно-образовательных центров [4;5]. Для повышения эффективности (в частности, для исключения дублирования) проводимых исследований эти центры должны быть специализированы в зависимости от имеющихся ресурсов и потребностей регионов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высокие технологии размерной обработки в машиностроении: учеб. для вузов / А.Д. Никифоров, А. Н. Новиков, Ю.Ф. Назаров, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высш.шк., 2007. -327 с.
2. Батыров, У.Д. Проблемы внедрения нанотехнологий размерной обработки деталей / У.Д. Батыров, М.М. Яхутлов, Р.М. Нартыжев // Изв. Кабардино-Балкар. гос. ун-та. - 2011. - Т. I. - №4. – С. 163-166.
3. Шептунов, С.А. Жизненный цикл продукции / С.А. Шептунов. - М.: Машиностроение, 2003. –244 с.
4. Батыров, У.Д. К вопросу создания современной технологической среды подготовки инженерных кадров для машиностроения / У.Д. Батыров, М.М. Яхутлов, П.Л. Атаев // Изв. Кабардино-Балкар. гос. ун-та. – 2013. - Т. III. - №6.
5. Батыров, У.Д. Модернизация инженерного образования – важнейшее условие перехода машиностроения на инновационные технологии / У.Д. Батыров, М.М. Яхутлов // Изв. Кабардино-Балкар. гос. ун-та. - 2012. - Т. II. - №4. – С. 29-31.

Материал поступил в редколлегию 18.07.14.