

ПРОЛЕТАРНИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



Кадров ПРИБОРОСТРОЕНИЮ

ОРГАН ПАРТКОМА, ПРОФКОМОВ, КОМИТЕТА ВЛКСМ И РЕКТОРАТА
ЛЕНИНГРАДСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТА
ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

№ 1 [5352] ● Вторник, 19 января 1988 г. ● Выходит с 1931 года ● Цена 2 коп.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ революция, вызвавшая быстрое развитие новых направлений науки и техники, создание и выпуск более совершенных машин и приборов в короткие сроки, требует серьезной организационно-технической перестройки не только промышленности, но и высшей школы. В решении этих задач большую роль играет уровень развития технической науки. Она во многом определяет развитие научно-технического прогресса.

Если проанализировать развитие технологии как науки, то необходимо отметить, что за последнее время она заняла одно из ведущих мест. Известно, что многие технологические процессы и решения считаются национальным богатством и оказывают большое влияние на дальнейшее развитие целых направлений фундаментальных наук. Как показал исторический опыт, технологическая наука во многом определяет передний край научно-технического прогресса.

В стенах ЛИТМО ведется подготовка по трем специальностям: инженер-технолог, инженер-конструктор и инженер-исследователь. Несмотря на специфику подготовки каждой из этих специальностей, это звено одной цепи. Наша задача заключается в том, чтобы подготовить инженера широкого профиля, способного удовлетворить требованиям современного производства.

Каково же место технологии в подготовке инженерных кадров? Инженер — это лицо, получившее законченное высшее техническое образование по определенной специальности. Его обязанности очень разнообразны. Он руководит производственными участками на промышленных предприятиях, работает в конструкторских, технологических, научно-исследовательских службах, занимается не только техническими вопросами, но и организацией производства, экономикой, обеспечивает необходимые условия для дальнейшего развития технического прогресса, увязывая это с широкой общественно-политической работой. В условиях развития современного производства роль инженера исключительно ответственна.

Вот почему в технических вузах общинженерная и технологическая подготовка должна занять достойное место в формировании молодого специалиста, независимо от избранной им профессии. Будущие инженеры и научные кадры обязаны владеть необходимым комплексом знаний для решения общинженерных и технологических задач, возникающих в процессе их практической деятельности. На-

пример, готовя конструктора, следует давать ему необходимую общинженерную и технологическую подготовку, а не только теоретические и практические знания по наукам, определяющим его подготовку по основам конструирования. Современный конструктор не имеет права создавать технический или рабочий проект нового изделия, выпускать рабочие чертежи сборочных единиц или деталей, не обеспечивая технологичность конструкции, надежность работы, наименьшую себестоимость, простоту сборки и ремонта.

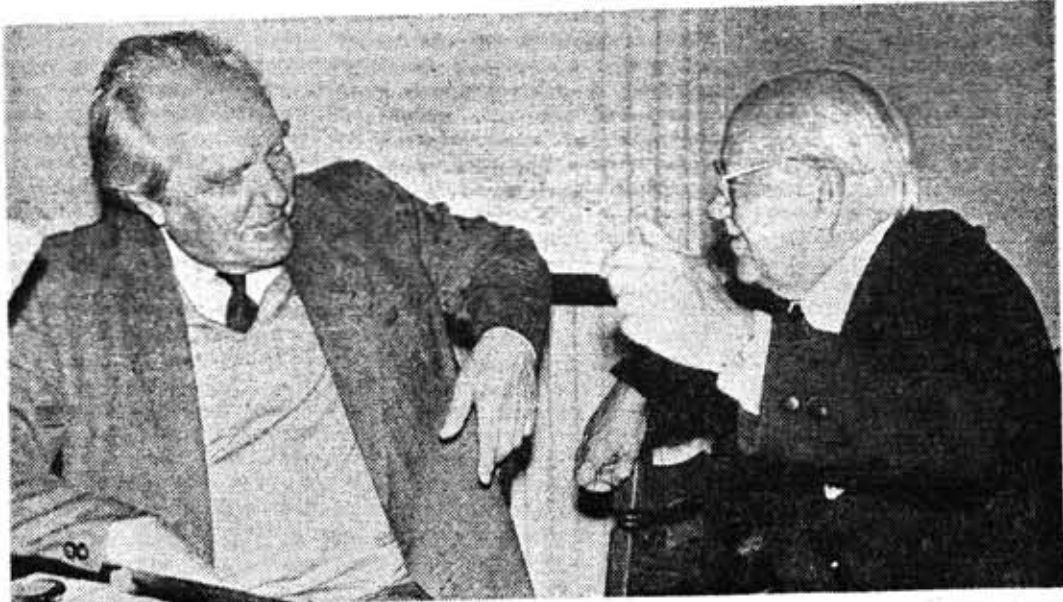
В последние годы особенно дефицитными становятся специалисты-технологи. Известно, что

Подготовка кадров

ТЕХНОЛОГИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

если в конструкторских службах работает 70—80 процентов инженеров, имеющих высшее образование, то в технологических службах всего 10—15 процентов. Особенно ощущается недостаток специалистов по АСПП (автоматизации технологической подготовки производства), проектированию ГПС (гибких производственных систем). По этой специальности ведется подготовка в немногих вузах. В нашем институте такие специалисты готовятся на кафедре технологии приборостроения. За последние годы мы уже выпустили около 300 молодых специалистов, но далеко не удовлетворяем потребности промышленности в этих кадрах.

Это объясняется тем, что за годы последних пятилеток, основываясь на достижениях и открытиях фундаментальных наук, обогатившись математическим аппаратом и средствами вычислительной техники, технология создала свой теоретический базис и сформировалась в подлинно научное направление. Она превратилась в серьезную, с глубокой теоретической базой науку, опирающуюся на законы теории вероятностей и математической статистики, корреляционного анализа, математического моделирования, физики твердого тела, теоретической механики, теории надежности и метрологии. В ее арсенал вошли: новое оборудование с ЧПУ и прогрессивные методы обработки — электро-



Последовательно повышать организационную и технологическую гибкость производства. Внедрять автоматизированные системы в различные сферы хозяйственной деятельности, и в первую очередь в проектирование, управление оборудованием и технологическими процессами. Поднять уровень автоматизации производства примерно в 2 раза. Создавать комплексно-автоматизированные производства, которые можно быстро и экономично перестраивать.

(Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года)

Заведующий кафедрой технологии приборостроения лауреат Ленинской премии профессор С. П. Митрофанов беседует с заместителем директора ЭНИМС доктором технических наук профессором В. А. Кудиновым.

физические, электрохимические, лучевые, плазменные, порошковая металлургия и многое другое.

В настоящее время вошла в действие государственная система ЕСТПП, определяющая все этапы не только технической подготовки производства. В связи с тем, что 85 процентов промышленных предприятий имеют единичный и серийный характер производства, широкое внедрение такой организации группового производства, основанная на научной базе и открывающая возможность не только более рационально использовать последние достижения в области технологии, но и широко применяя ЭВМ, создавать автоматизированные системы (ГПС) и заводы-автоматы.

Новые требования к инженеру-технологу обязывают перестроить в целом всю существующую «классическую» схему подготовки специалистов. Разработанный и утвержденный учебный план построен таким образом, что он обеспечивает сквозную подготовку будущего специалиста. Сейчас ведется отработка новых курсов, лабораторных и практических работ, создаются учебно-методические материалы. Так как в настоящее время нет еще нужного количества методической литературы, нами создан и выпущен в издательстве «Машиностроение» ряд монографий, которые можно использовать в качестве

учебных пособий.

Необходимость в подготовке кадров по данной специализации подтверждается тем, что разработка и использование систем САПР и ГПС активно ведется во всех странах. Об этом свидетельствует прошедшая в Ленинграде международная конференция «Проломат-82», IV международная конференция по ГПС и другие научные встречи, где обсуждались не только полученные результаты, но и перспективы развития этого направления до 2000 года.

На конференциях отмечалось, что мы являемся основоположниками ряда направлений, оказывающих влияние на дальнейшее развитие САПР и ГПС.

Требования времени и интересы промышленности ставят перед нами задачу готовить специалистов-технологов, способных перестроить всю работу в области технологической подготовки производства, и обеспечить необходимую технологическую подготовку инженеров-конструкторов — создателей новой прогрессивной техники. На кафедре создана научная школа, позволяющая готовить будущих научных и педагогических работников.

С. МИТРОФАНОВ,
лауреат Ленинской премии,
профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой технологии приборостроения

УЧАТСЯ ЗАВЕДУЮЩИЕ КАФЕДРАМИ

11 января на базе нашего института открылось совещание заведующих кафедрами технологии машиностроения и приборостроения. В совещании принимают участие около 100 преподавателей шестидесяти вузов страны.

На пленарном заседании с докладом о задачах высшей технической школы на современном этапе в свете решений XXVII съезда КПСС выступил первый заместитель министра высшего и среднего образования Ф. И. Перегудов. Кроме участников совещания, этот доклад слушали заведующие кафедрами, партгрупорг и профгруппорг кафедр. Докладчик ответил на вопросы.

Большой интерес вызвал доклад заведующего кафедрой технологии приборостроения ЛИТМО лауреата Ленинской премии профессора С. П. Митрофанова.

В дальнейшей программе совещания — занятия по ГПС, вычислительной технике, обмен опытом учебной, методической, научной работы. На совещании выступили профессоры М. Н. Каханов (ЛЭТИ), В. Г. Лисовский (ЛГУ), В. П. Трусов (ЛГУ), И. Ф. Шишкин (СЗПИ), А. И. Федоров (ЛПИ), доцент Б. А. Гонгарев (ВНИИ системных исследований АН СССР).

Участники совещания проведут несколько занятий на передовых промышленных предприятиях Ленинграда, посетят выставку «Интенсификация-90». Для них подготовлена большая культурная программа.

Совещание выработает рекомендации по дальнейшему совершенствованию технологического образования в стране.

М. ПОТЕЕВ,
декан ФКП

БУДУЩЕЕ НАШИХ ПРОИЗВОДСТВ — безлюдные цеха. Цеха, в которых выпуск продукции производится полностью автоматическими программируемыми станками, роботами, транспортными средствами, складными и другими устройствами. Необходимое условие обеспечения слаженной и надежной работы всех агрегатов цеха — полная автоматизация инженерной деятельности по проектированию изделия и подготовке производства для его изготовления.

И это будущее надо делать сегодня и поддерживать завтра. Но необходимы кадры, способные создать интеллектуальные систе-

мы, технические средства ГПС, проектирование ГПС.

В цикл автоматизации проектирования входят теоретические основы построения автоматизированных систем технологической подготовки производства, программное обеспечение САПР ТПП, банки данных и информационное обеспечение, САПР технологических процессов, САПР проектирования ГПС, автоматизация проектирования и конструирования, организация вычислительных систем, теория принятия конструкторско-технологических решений.

Цикл технических средств авто-

Специальность настоящего и будущего

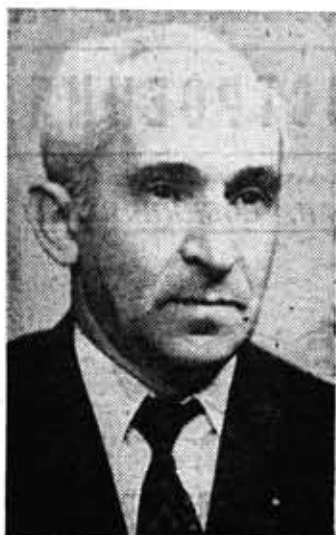
мы, проектирующие автоматические производства и обеспечивающие изготовление изделий в этих производствах. Поэтому на кафедре технологии приборостроения была организована подготовка специалистов по системам автоматизированного проектирования технологической подготовки производства и гибких производственных систем.

В подготовке будущих специалистов выделены циклы: технологический (с самостоятельной работой студентов), автоматизации проектирования, технических средств, математический; основой всех циклов являются общеобразовательные инженерные и математические дисциплины. В технологический цикл включены курсы: технология обработки материалов, технология приборостроения, конструирования технологического оснащения, научные основы автоматизированного группового производства, САПР технологических процессов, САПР технологического оснаще-

ния, технические средства ГПС, проектирование ГПС. В цикл автоматизации проектирования входят теоретические основы построения автоматизированных систем технологической подготовки производства, программное обеспечение САПР ТПП, банки данных и информационное обеспечение, САПР технологических процессов, САПР проектирования ГПС, автоматизация проектирования и конструирования, организация вычислительных систем, теория принятия конструкторско-технологических решений.

Математический цикл обеспечен курсами: специальные главы математики, теория управления и исследование операций, теория алгоритмов и вычислительные методы, теория принятия конструкторско-технологических решений.

В пределах каждого цикла существует жесткая взаимосвязь по домашним заданиям, курсовым проектам, практическим и лабораторным работам. Между циклами нет четкой границы, так как есть дисциплины, относящиеся к двум циклам, например, САПР технологических процессов. В этом курсе рассматриваются как методы автоматизации проектирования, так и строго формальное решение технологических задач, чем усиливается непрерывность подготовки между-



ду циклами.

Кафедра имеет вычислительную лабораторию. Многие дипломные проекты реализуются на ЕС ЭВМ, арендуемых на предприятиях Ленинграда.

Преподаватели нашей кафедры ведут активную научную работу и являются разработчиками многих действующих в промышленности САПР технологического назначения. Они являются авторами многих монографий и брошюр. Это позволяет оперативно дополнять материал лекций новейшими теоретическими положениями и практическими достижениями в САПР ТПП, ставить новые лабораторные и практические работы, привлекать студентов для выполнения научных исследований, активно проводить практики на заводах.

Перед кафедрой стоит большая задача по развитию своей лабораторной базы. И в первую очередь это касается организации лаборатории ГПС и развития вычислительной лаборатории. Лаборатория ГПС должна быть полигоном для обучения студентов проектированию и эксплуатации ГПС.

Б. ПАДУН,
доцент, кандидат технических наук

Ученый в поиске

Путь один. Альтернативы нет!

НА КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ приборостроения ЛИТМО разработано новое в науке и технике направление — переход от шероховатых поверхностей к поверхностям с регулярным микрорельефом (РМР).

РЕШЕНИЕ задачи оптимизации качества сопрягаемых поверхностей машин, приборов и аппаратов затрудняется хаотичным характером микрогеометрии этих поверхностей. Именно такие поверхности получаются при использовании традиционных методов обработки, основанных на резании материалов.

Нами предложен способ образования регулярных (т. е. нехаотичных) микрорельефов вибронакатыванием. Он позволяет на поверхностях любой формы и размеров создавать практически одинаковые по форме, размерам и взаиморасположению неровности.

Регуляризация микрорельефов существенно облегчает решение проблемы качества поверхности по всем ее аспектам: нормирование качества поверхности конструктором, технологическое обеспечение технологом, исследование и контроль метрологом, стандартизацию. Переход на регулярные микрорельефы сокращает время на экспериментальные исследования, связанные с выявлением оптимальной микрогеометрии поверхностей, и создает надежные предпосылки для расчетного нормирования. Аналитические связи значений параметров макрорельефа с режимом вибронакатывания полностью обеспечивают безаппаратный контроль в процессе обра-

ботки. В настоящее время новая технология начала применяться и при обработке на станках с программным управлением.

Значительно облегчило широкую реализацию нового направления утверждение стандарта «Поверхности с регулярным микрорельефом», на основе которого разработан проект международного стандарта.

По результатам исследований, проводимых в ЛИТМО, созданы научные основы регуляризации микрорельефов поверхностей, предложены различные схемы образования РМР, разработаны конструкции оборудования и технологической оснастки, защищенные 72 авторскими свидетельствами и 11 патентами Англии, США, Франции, ФРГ и Японии. Утвержден также торговый знак на поверхности с РМР.

В настоящее время способ вибронакатывания по неполным данным освоен более чем на 200 предприятиях 26 ведомств с подтвержденным экономическим эффектом, превышающим 7 млн. рублей. Этот эффект определяется, в первую очередь, улучшением эксплуатационных свойств деталей (износостойкости, противозадирности, плавности хода, гидроплотности, усталостной прочности, отражения коллоидов).

Результаты исследований, накопленный опыт эксплуатации деталей и РМР убедительно показывают, что регуляризация микрогеометрии поверхностей — основной путь решения проблемы качества поверхностей. И альтернативы ему нет.

В настоящее время ведутся разговоры о продаже лицензий на способ образования РМР. Идет подготовка к централизованному производству технологической оснастки виброголовок, созданию специальных станков для образования РМР, а также универсальных обработочно-испытательных станков. Начата подготовительная работа по созданию на базе ЛИТМО консультационного центра по регуляризации микрогеометрии поверхностей.

Ю. ШНЕЙДЕР,
доктор технических наук,
профессор

ПЕРЕСТРОЙКА учебного процесса в вузе характеризуется значительным сокращением лекционного обучения и переносом центра тяжести на самостоятельные формы работы студентов.

Повышение эффективности обучения в процессе перестройки связано с тем, какими методами и средствами будет реализовано это условие. Известно, что одним из путей совершенствования учебного процесса являются технические средства обучения. Большой опыт исследования ТСО позволяет нам дать оценку их роли в новых условиях учебной работы.

Рассмотрим некоторые положения в совершенствовании учебного процесса на базе ТСО. Сокращение количества лекций ставит задачу повышения их научно-методического уровня. На лекциях предусматривается ориентировать студентов на решение ими актуальных проблем, возбуждать интерес к предмету, помогать в определении путей к творческой самостоятельной работе.

В решении этих задач важную роль играет наглядность. Современные технические средства обучения позволяют с достаточной полнотой раскрывать физические процессы и явления, показывать достижения науки и техники в научных лабораториях и производстве.

Учитывая специфику технологических дисциплин, такие демонстрации имеют особую важную роль для обучения студентов. Преподавателями кафедры ТПС накоплен большой опыт использования диафильмов и кинофильмов на лекциях. Регулярно демонстрируются кинофильмы по методам обработки, групповому

НАШ ОПЫТ

производству, гибким автоматизированным производствам. Диафильмами сопровождается большинство тем читаемых дисциплин.

Развитие в институте учебной телевизионной системы (к трем действующим телевизионным аудиториям, прибавится в этом учебном году еще четыре) позволит расширить использование демонстрационных материалов, особенно за счет возможностей видеотехники. Для повышения эффективности лекций значительную роль играет система обратной связи, реализуемая как в аудиториях, специально оборудованных такой системой, так и на основе безмашинного тестирования.

Разработанная методика оперативного контроля на базе системы обратной связи позволяет регулярно контролировать уровень усвоения учебного материала, корректировать ход обучения и главное активизировать учебную деятельность студентов.

Технические средства обучения играют значительную роль как в лекционном обучении, так и в других формах учебной деятельности, включая и самостоятельную работу студентов. При контроле самостоятельной работы студентов важное место занимают технические средства, что подтверждает опыт кафедры ТПС. Наличие на кафедре класса машинного контроля (ДС-1004) позволяет проводить оперативный контроль знаний при самостоятельной подготовке студентов к учебным мастерским. Время, затрачиваемое на

контроль одной группы, — 10—15 минут, причем контроль ведется одновременно по пяти различным темам. Класс, построенный на современной элементной базе со специализированным дисплеем, позволяет преподавателю немедленно получать необходимую информацию о работе студентов в процессе контроля знаний.

В дальнейшем предусматривается проводить с помощью этой техники поэтапный контроль самостоятельной работы студентов по другим дисциплинам, читаемым на кафедре.

Одним из важных направлений в повышении эффективности са-

мостоятельной работы является широкое использование средств вычислительной техники. Развитие базы вычислительной техники позволит решать многочисленные задачи совершенствования учебного процесса. Здесь предусматривается создание фрагментов обучающих курсов, а также более глубокий контроль знаний с помощью ЭВМ.

Только комплексное использование технических средств обучения и вычислительной техники на основе совершенного методического обеспечения позволит ускорить перестройку учебного процесса и повысить качество подготовки специалистов в области технологии приборостроения.

И. ВЫСОКОДВОРСКИЙ,
доцент



На кафедре технологии приборостроения появились промышленные роботы. Доцент О. Н. Милев знакомит своих коллег с методикой проведения занятий в новых условиях. Фото З. Степановой

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ и переподготовка работников промышленности для автоматизированного производства по содержанию, формам и методам тесно связана с развитием научно-технического прогресса, а именно с проводимыми на кафедре исследованиями. Техническая реконструкция производства, массовое внедрение автоматизации с применением электронно-вычислительных машин предъявляют новые требования к специалистам.

Специалисты нашего профиля непосредственно сталкиваются с потоками информации о технологическом процессе, качестве сырья, готовой продукции, режимах работы механизмов и машин. Обработка металлов — древнейшая отрасль человеческой деятельности, связанная со становлением всей современной цивилизации. Сегодня во всем мире количество станков, кузнечно-прессовых машин, сварочных и литейных установок, сборочных агрегатов превысило 10 миллионов. Электронно-вычислительная техника развивается и того быстрее: только за три года будет изготовлено около двух миллионов персональных ЭВМ.

Соединение совсем юной вычислительной техники с древней классической технологией обработки металлов дает новый скачок в интенсификации производства. Станки с ЧПУ, кузнечно-прессовое оборудование с ЧПУ, сборочные машины, управляемые ЭВМ, позволяют осуществлять автоматизацию производства. Замена рабочих на однообразных и утомительных операциях по обслуживанию станков, прессов, линий, машин промышленными роботами позволяет организовать «малолюдные» автоматические производства.

В автоматических и автоматизируемых производствах преобразуется геометрическая и управляющая информация в траектории движений реза, штампа, инструмента, руки промышленного робота относительно обрабатываемого материала и координат рабочей зоны оборудования. Резание может быть заменено, например, новым способом воздействия на заготовки — лазерным, электрофизическим.

С целью лучшего использования различных машин их стали подключать к управляющей ЭВМ и осуществлять программирование их работы. Это позволило в 3—6 раз увеличить производительность труда. Если подсоединить к группе оборудования автоматизированные рабочие места на основе ЭВМ: конструктора, технолога, организатора-экономиста и исследователя, — то возникает гибкая производственная система (ГПС).

Многие традиционные технологии себя исчерпали. Так, дель-

нейшее повышение скорости резания на токарном станке, движение иглы в швейной машине, движение судна на водной поверхности лимитируется физическими свойствами металла, ткани, воды. Выигрыш возможен в разработке и применении наряду с традиционными новыми технологиями, таких как электронно-лучевая, плазменная, лазерная, импульсная, биологическая, радиационная, электрохимическая, мембранная. Эти технологии, как и традиционные, будут автоматизированы, особенно в ГПС.

Введено более 1,8 тыс. ГПС. В Ленинграде уже функционирует более 80 ГПС, это позволяет сэкономить труд 150 тыс. работающих и снизить себестоимость продукции в условиях этих производств на полмиллиарда рублей.

На основе интеграции науки и промышленности, которая содержит «три кита» — фундаментальные идеи, прикладные исследования, производство принципиально новой продукции, — создаются новые технологии и автоматизированные системы проектиро-

вать должны обеспечить «гибкость» (перестраиваемость) производства.

Технологические процессы строятся по фундаментальным законам групповой технологии, оснастка, инструмент и приспособления должны быть унифицированы для автоматической установки переналадки и замены. По окончании цикла обработки изделия на оборудовании замена его на новое в ГПС осуществляется с помощью промышленных роботов, имеющих устройства программного управления на ос-

преподавателей или сотрудниками лаборатории формируют «базы данных» систем и осуществляют ввод их в ЭВМ.

При внедрении подсистем студенты по заданиям ведущих преподавателей по дисциплине выполняют курсовые работы, дипломные проекты на разрабатываемых подсистемах, а после окончания ЛИМО ставят подсистемы на предприятиях. Так, студентка М. Сенченко, будучи на преддипломной практике, поставила самостоятельно систему «ТИС-В5», студентка С. Минич поставила систему «Корпус», студент Г. Никитин на преддипломной практике освоил, а будучи инженером, совместно с сотрудником лаборатории внедрил систему «Симметрия» с элементами синтеза в объединении «Кировский завод».

По второму направлению студенты участвуют в экспериментах при создании новых технологий. Так, студенты Е. Агафонов и И. Дубовский были причастны к созданию электрокалеструйного устройства и отработке технологии нанесения рисунка на печатные платы без применения фотосаблонов. Студент А. Гусев под руководством доцента Б. Н. Бухина осуществил автоматизацию прессы с применением промышленного робота. Группа студентов под руководством старшего преподавателя Ю. П. Кузьмина обрабатывают новые технологии на основе регулярных микрорельефов для разных деталей. Больше 30 студентов участвуют в работах по хозяйственным договорам с предприятиями, часть выполняемой ими работы входит в домашние задания, курсовые и дипломные проекты.

Сотрудники кафедры постоянно повышают свой уровень, участвуя как в фундаментальных исследованиях и разработке на этой основе новых идей, так и внедряя свои разработки в промышленность. За последние годы на кафедре защищены 3 кандидатские диссертации и успешно завершены еще 7. Подготовлены также материалы по трем докторским диссертациям. У нас сейчас обучается 21 аспирант по новым направлениям науки и техники. Кафедра готовит кадры и для социалистических стран.

Кафедра осуществляет фундаментальные исследования по комплексно-отраслевой региональной программе «Интенсификация-90», в области программного обеспечения САПР, а также разрабатывает научные основы группового производства деталей и методы расчета новых конструкций и технологии изготовления поверхностей с регулярным микрорельефом.

О. МИЛЯЕВ,
доцент, кандидат технических наук

Ученые —
производству



ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

На кафедре ГПС отработывается методика проведения занятий с использованием вычислительной техники.

Фото Э. Саниной



ГЛАВНОЕ ЗВЕНО здесь — в укреплении связи вузовской науки с производством, что позволит сократить путь новинок от идеи до внедрения. ГПС, базирующиеся на современных принципах организации, автоматизации, робототехнике, создают условия для резкого ускорения разработки и освоения новой техники, более частой сменяемости продукции.

Опыт создания ГПС в механообработке позволяет достичь повышения производительности труда в 5—8 раз, снизить трудоемкости обработки до 5 раз, сократить обслуживающего персонала более чем в 4 раза, увеличить выпуска продукции и загрузки оборудования, сокращения более чем вдвое цикл подготовки производства. В двенадцатой пятилетке в стране будет

введена на ЭВМ. Кафедра технологий приборостроения ведет работу по двум направлениям.

Первое направление — разработка САПР технологических процессов и САПР гибких производственных систем. Высокие требования к техническому уровню изделий, включая технологичность, модульность конструкции, стандартизацию элементов и соединений, выходные параметры, могут быть выполнены только при переходе от ручных методов проектирования к автоматизированным с применением вычислительной техники. САПР базируется на формализованных методах, модульном проектировании и групповом производстве. В свою очередь компоненты технологического процесса: оснастка, инструмент, приспособления, оборудование и технологический мар-

кет новизны ЭВМ. Доставка изделий, инструмента, оснастки осуществляется транспортной системой от накопителя склада. Поэтому в ГПС требуется большое и разнообразное количество информации, которое меняется постоянно. Необходимо принимать решения молниеносно, то есть в реальном масштабе времени.

Для создания технологических процессов автоматизированным способом кафедрой на основе фундаментальных идей разработаны прикладные задачи по информационному обеспечению систем.

Студенты, начиная с третьего курса, участвуют в научно-исследовательских работах кафедры. Сначала они знакомятся с автоматизированными системами технологической подготовки производства, затем под руководством

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА для наших студентов имеет первостепенное значение. УИРС на кафедре «Технология приборостроения» — это освоенные современные средства вычислительной техники; это непосредственное участие студентов в работах по созданию систем автоматизированного проектирования и гибких производственных систем; это знакомство с новейшими научными достижениями в области разработки прогрессивных технологий, создания АСТПП и ГПС.

Кафедра проводит ряд крупных научно-исследовательских работ с предприятиями страны, что обеспечивает отличные предпосылки

для организации интересной, творческой, полезной как студентам, так и преподавателям, УИРС.

Организационно УИРС проводится на пятом курсе и состоит из трех частей. Первая часть — научные семинары, проводимые ведущими преподавателями кафедры. На таких семинарах ставятся актуальные научно-технические проблемы, рассматриваются перспективы их решения. Вторая часть — освоение современных средств вычислительной техники, приобретение навыков в разработке и отладке алгоритмов и программ, предназначенных для решения технологических задач.

Успешное решение задач второй части УИРС дает основу для эффективного выполнения задач третьей — главной части УИРС. Как же организована работа студентов здесь? Все студенты пятого курса разбиваются на брига-

ды, состоящие из 2—5 человек и руководимые преподавателями кафедры. Перед студентами ставятся реальные задачи. Назову лишь некоторые темы учебно-исследовательских работ студентов: «Моделирование гибкой производственной системы» (руководитель — доцент О. Н. Милыев), «Разработка банка данных технологического назначения» (доцент Д. Д. Куликов), «Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ типа ОЦ» (доцент А. И. Травин).

Работая вместе с преподавателями и инженерами отраслевой лаборатории, студенты получают более полное представление о своей специальности, о тех задачах, которые им предстоит в будущем решать.

УИРС требует от студентов таких качеств, как инициатива, трудолюбие, настойчивость, умение работать с научно-технической ли-

тературой.

Задачи ставятся зачастую неформально, нет готовых методик и инструкций для их решения. Не все студенты готовы к такой работе. Знаний они получили много, но навыков решения конкретных задач у студентов, как правило, нет. В этом плане роль УИРС для наших старшекурсников трудно переоценить. В частности, УИРС рассматривается на кафедре как база для создания задела по дипломному проектированию.

Дипломники приближающегося выпуска Е. Дорстер, А. Селиверстов, С. Анасьев в свое время отлично работали в рамках УИРС, а сейчас уже способны решать сложные инженерные задачи и по существу за последнее время стали полноправными членами нашей лаборатории. Из нынешних пятикурсников хочется отметить Д. Червинского, Е. Агафонову,

И. Дубовского, Н. Алексеяву.

Однако есть еще большие резервы для улучшения УИРС. Необходимо, например, расширить количество рабочих мест в вычислительном центре кафедры, ввести в строй технологическое оборудование с ЧПУ, оснастить ЭВМ необходимым системным и прикладным программным обеспечением, активнее привлекать к решению задач в рамках УИРС студентов младших курсов, улучшить планирование УИРС и контроль.

Решение этих задач создаст необходимые предпосылки для перехода к индивидуальной целевой подготовке студентов с углубленным изучением отдельных вопросов в соответствии с потребностями конкретных предприятий в специалистах по АСТПП и ГПС.
Е. ЯБЛОЧНИКОВ,
ответственный за УИРС кафедры ГПС

ТРЕБУЮТСЯ ИНИЦИАТИВА, ТРУДОЛЮБИЕ, НАСТОЙЧИВОСТЬ

**О ТВОЕЙ
ПРОФЕССИИ**

КАК

ОБЕСПЕЧИТЬ КАЧЕСТВЕННЫЙ СКАЧОК

ЛЕНИНГРАДСКОЕ оптико-механическое объединение имени В. И. Ленина — многопрофильное предприятие, производящее широкий круг приборов, которые используются в различных отраслях народного хозяйства и культуры. Список выпускаемых нами приборов велик, поэтому укажу только на важнейшие технические направления.

Это оптические приборы для точных геометрических измерений; спектральные и квантовые приборы для анализа составов, металлов, веществ и сред; микроскопы, применяемые в медицине, геологии, сельском хозяйстве; звуко- и видеотехника; лазерные и медицинские приборы; астрономические телескопы, в том числе самый крупный в мире с диаметром зеркала 6 метров; кинопроекторная стационарная и любительская аппаратура; фотоаппараты и многое другое.

В конструкциях этих приборов нашли применение многие научно-технические достижения, например, автоматизированное управление работой телескопов, позволяющее вести слежение и фотографирование небесных светил в автоматическом режиме; применение интегральных электронных схем и электронных блоков на основе печатного монтажа; применение волоконной оптики, что способствовало созданию медицинских приборов с дистанционным телевизионным наблюдением.

Технологическая обеспеченность предприятия представлена широким спектром современных процессов. В области формообразования — это литье под давлением металлов и пластмасс, точное стальное литье и жидкая штамповка, холодное объемное выдавливание и раскатывание, холодная штамповка, оснащенная роботизированными комплексами, плазменная резка, лазерная вырезка и пайка.

В обработке деталей и сборке — это автоматная групповая обработка и широкое применение агрегатных станков, станков с ЧПУ, ОЦ, ГПС, автоматические линии отделки, алмазная обработка оптических деталей, линии для производства электронных блоков и микросхем, сборочные автоматы и конвейерные линии.

В постановлении ЦК партии о перестройке высшей школы в стране, главное внимание уделено повышению эффективности образования, практического вклада в производство. Наш опыт показывает, что выпускники вузов, в том числе ЛИТМО, как правило, проходят длительный период адаптации к производству, не давая должной инженерной котдачки.

Целесообразно уже на раннем этапе обучения специалиста осуществлять его связь с производством и решением практических задач, что повысит эффективность получаемых теоретических и практических знаний. Как правило, в работе технолога и конструктора используются нормативно-техническая документация, ГОСТ, СТБЮ, система каче-

ства и другое. Неумение квалифицированно пользоваться ими делает молодого специалиста беспомощным в условиях производства, отодвигает момент начала самостоятельной работы. По нашему мнению, в ходе обучения главное внимание надо обратить на овладение автоматизированной системой технологической подготовки производства, включая разработку технологических процессов на основе вычислительной техники, особенно технологий групповой обработки; методологические знания, без чего невозможно высокое качество изделий и их элементов; производство оптико-электронных узлов и компьютерной техники, включающие изготовление микросхем, печатных плат, растровой оптики, лазерные, вакуумные и химические процессы; обработку на станках с ЧПУ, ОЦ, ГПС — с обучением технологов-программистов.

Сегодня, благодаря автоматике, мы начинаем смотреть на производственные процессы как целые единые системы, начиная с поступления сырья до полной обработки изделия. Без системного подхода к решению задач, особенно по автоматизации технологических процессов, не достичь необходимых результатов.

Примером тому может служить наш опыт, работы по внедрению первой гибкой производственной системы для обработки деталей тел вращения различных приборов, включающей несколько роботизированных станочных комплексов, систему автоматической подачи заготовок и складирования деталей. Одна из наших задач — повышение эффективности и практической целесообразности ГПС.

Для качественного скачка следует применять методы нетрадиционные, комплексные, комбинированные, позволяющие повысить производительность в 1,5—2 раза, улучшить загрузку оборудования. Это резание с тепловым воздействием, ударно-прерывистое резание, фрезерование и точение. Здесь вузовская наука должна нам существенно помочь.

Обращаясь к будущим выпускникам ЛИТМО, замечу, что в условиях перестройки общества и производства именно в вузе возможно — приобретение высокой квалификации и деловых качеств. Выполнение конструкторских, технологических и исследовательских работ в годы учебы развивает способности и трудолюбие, и это позволит выпускникам занять должное место в обществе.

А. БОЙЦОВ,
главный технолог ЛОМО

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ — это сложнейшие технические системы, насыщенные механикой, оптикой и все в большей мере функционирующие под управлением ЭВМ. Их выпуск осуществляется небольшими партиями, при этом сами приборы непрерывно совершенствуются. В этих условиях быстрое и качественное изготовление приборов с наименьшими затратами является сложной научно-производственной задачей, которая решается в настоящее время на основе создания гибких производственных систем (ГПС).

ГПС предполагает использование станков с числовым программным управлением, роботов и манипуляторов, автоматизированных складов. Управление ГПС осуществляется с помощью вычислительных машин.

Роль технолога в условиях функционирования ГПС резко возрастает. От качества принятых им решений во многом зависит эффективность использования ГПС, а допущенные ошибки могут привести к высоким потерям. В настоящее время на промышленных предприятиях для технологической подготовки производства (ТПП) начали активно использовать ЭВМ, созданы автоматизированные системы, решающие отдельные технологические задачи. Однако отсутствие подготовленных кадров, наряду с другими факторами, является существенным препятствием для внедрения ГПС.

Автоматизация ТПП предъявляет новые, повышенные требования к инженерам-технологам. Современная концепция применения ЭВМ в ТПП основана на использовании человеко-машинных систем, в которых технолог работает в режиме диалога с ЭВМ, что требует высокого уровня подготовки. Это связано, в частности, с тем, что при решении технологических задач рутинные действия по поиску, стандартным расчетам и оформлению документации выполняются средствами вычислительной техники.

Кроме того, работа в диалоге требует от технолога умения эффективно использовать вычислительную систему и хорошо владеть языком общения с ней. Следовательно, ЭВМ не заменяет технолога, а служит лишь орудием его творческого труда.

Технолог должен не только уметь эксплуатировать отдельные подсистемы автоматизированной системы технологической подготовки производства, но и уметь их развивать, так как АСТПП — это непрерывно совершенствующаяся система. Необходимо постоянно пополнять базы данных информацией о вновь поступившем оборудовании и приспособлениях, вновь сконструированной технологической оснастке, удалять устаревшую информацию.

С ЦЕЛЬЮ ПОДГОТОВКИ высококвалифицированных технологов, имеющих знания, умения и навыки эксплуатации подсистем АСТПП в ЛИТМО на кафедре технологии приборостроения с 1979 года организована специализация, которая призвана готовить оптиков-технологов, умеющих использовать ЭВМ в техно-

логической подготовке производственных оптиков-технологов. В настоящее время на кафедре начата подготовка студентов по специальности «Системы автоматизации производств», которая направлена в первую очередь на подготовку высококвалифицированных специалистов — разработчиков АСТПП.

На первом и втором курсах студенты изучают язык программирования (в первую очередь, ФОРТРАН). Обучение программированию проводится в дисциплинах класса института. На третьем курсе студенты начинают использовать ЭВМ для решения частных задач (например, для расчета режимов резания, расчета припусков, расчета элементов специальной режущей инструмента).

ИНЖЕНЕР- ТЕХНОЛОГ И ЭВМ

На четвертом и пятом курсах студенты начинают решать с помощью ЭВМ серьезные технологические задачи (например, проектирование технологических процессов, их анализ, проектирование). Расчеты проводятся на ЕС ЭВМ и мини-ЭВМ.

Студенты знакомятся с промышленными системами автоматизированного проектирования (САПР), овладевают языками проектирования, получают навыки работы с системами за пультом дисплея. Кроме того, на четвертом курсе начинается подготовка студентов как разработчиков САПР.

Студенты занимаются разработкой алгоритмов решения технологических задач, их программированием и отладкой на ЭВМ. Для повышения качества подготовки и интереса к специальности студенты привлекаются для разработки отдельных компонентов промышленных САПР технологического назначения. Разработки выполняются в рамках курсовых проектов, УИРС и дипломных проектов.

Старшекурсники принимают участие в работе отраслевой лаборатории кафедры технологии приборостроения, занимающейся разработкой указанных систем.

Получив серьезное задание, имеющее практическую ценность, будущие инженеры обычно с большей ответственностью и интересом выполняют задачи по созданию компонентов САПР. По отзывам студентов, они получают большое моральное удовлетворение, когда отлаженная ими программа начинает функционировать.

ПРАКТИКА АВТОМАТИЗАЦИИ ТПП показала, что разработка методик и алгоритмов решения задач является наиболее важным этапом в создании технологиче-

ских САПР. От качества разработки алгоритмов напрямую зависит качество спроектированных на ЭВМ технологических процессов. Нельзя допустить, чтобы на ЭВМ создавались неграмотные, остальные и ошибочные технологические процессы. Для разработки качественных алгоритмов, студенты должны хорошо знать технологию приборостроения и смежные с ней дисциплины. Поэтому в учебные планы включен большой комплекс дисциплин, позволяющих обеспечить необходимый уровень подготовки студентов в технологическом плане.

Технология приборостроения является основной дисциплиной из указанного комплекса. Для этой дисциплины характерно большое разнообразие тематики, описательный характер изложе-

ния материала, небольшой объем применяемого математического аппарата. Указанные особенности приводят к широким, но поверхностным знаниям технологии приборостроения. Будущие инженеры получают лишь основной объем знаний и ряд практических навыков по проектированию технологических процессов и конструированию оснащения. На производстве молодой специалист — технолог в течение 2—3 лет адаптируется к конкретной производственной обстановке. В процессе практической деятельности приходит конкретизация знаний применительно к решаемым задачам и совершенствуются навыки решения этих задач.

Использование ЭВМ в учебном процессе оказывает существенную помощь в повышении уровня технологической подготовки будущего инженера-технолога. Оно позволяет интенсифицировать процесс обучения студентов, проведение большого количества разнообразных расчетов на ЭВМ в относительно небольшой промежуток времени позволяет приобрести и закрепить навыки решения технологических задач по современным и прогрессивным методикам.

Информация, полученная при слушании лекций по технологическим дисциплинам, воспринимается в этом случае уже не как совокупность догм, которые необходимо заучить и «сдать» на экзамене, а как объективные закономерности, нарушение которых приводит к неверным технологическим процессам.

Разработка алгоритмов требует углубленного изучения решения частных технологических задач, информацию о которых можно найти в основном в специальной, а не в учебной литературе. Таким образом, использование ЭВМ в учебном процессе позволяет повысить качество изучения технологических дисциплин и уменьшить период адаптации молодого специалиста на рабочем месте.

Д. КУЛИКОВ,
кандидат технических наук,
доцент

Редактор Ю. Л. МИХАЙЛОВ

Ордена Трудового
Красного Знамени
типография им. Володарского
Лениздата, Ленинград,
Фонтанка, 57,
Заказ № 9405



Трудовой десант сотрудников кафедры технологии приборостроения. Фото Э. Саминной