

Предисловие

Экономика России должна приобрести устойчивый характер при постоянном росте объемов производства продукции наивысшего качества, в том числе и продукции машиностроения, поэтому в перспективе востребованность высококвалифицированных специалистов, имеющих прочные навыки компьютерного проектирования, весьма значительна.

Современные рыночные условия и сопутствующие им тенденции удовлетворения потребностей общества предполагают организацию массового выпуска продукции машиностроения, имеющей наивысший уровень качества, основанной на достижениях научно-технического прогресса.

Машиностроение во многом определяет общий технический прогресс в экономике страны и составляет основу ее промышленного потенциала. Различные отрасли машиностроения служат для производства транспортных средств (кораблей, судов, локомотивов для железных дорог, автомобилей, тракторов), технологических машин различного назначения, оборудования для горнодобывающей, нефтяной и газовой промышленности. Велико значение машиностроения в металлургии, производстве проката, строительстве, химической промышленности, выпуске товаров народного потребления. Значительную долю машиностроительного рынка занимает производство сельскохозяйственных машин, машин для коммунального и городского хозяйства.

В нашей стране развернуто производство высокотехнологичной авиационной, ракетно-космической, атомной, энергетической, лазерной, оптической и оборонной техники, велико значение машиностроения в приборостроении, электротехнической и электронной промышленности, связи и др.

В современных условиях получили развитие новые направления автоматизации промышленности, методы изготовления продукции машиностроения, связанные с необходимостью использования тонких физико-механических и квантовых эффектов на субатомном и субмолекулярном уровнях.

Технология машиностроения (ТМС) как наука имеет дело с методами промышленного производства в области станкостроения, ли-

тейного оборудования, машин для обработки давлением, сварки, литья и прессования пластических масс, керамики, деревообработки. Современные машиностроительные производства выпускают высокопроизводительные и надежные инструменты из композиционных твердых и сверхтвердых материалов и сплавов. Завершающими стадиями процессов изготовления являются сборка, контроль и испытания машиностроительной продукции различного назначения.

В Российской Федерации технология машиностроения как наука получила опережающее развитие. Значительную роль в ее становлении сыграли труды известных ученых: Н.А. Бородачева, Ф.С. Демьянюка, А.П. Соколовского, В.М. Кована, Э. А. Сателя, Б.С. Балакшина, В.С. Корсакова, М.Е. Егорова, А.М. Дальского, И.М. Колесова, А.А. Маталина, А.В. Подзея, Ю. М. Соломенцева, А.Б. Яхина, П.И. Ящерицына и др. В нашей стране впервые получили развитие методы проектирования типовых (А.П. Соколовский), групповых (С.П. Митрофанов), модульных (Б.М. Базров) и обобщенных маршрутных (Н.М. Капустин и др.) технологических процессов. В области систем автоматизации машиностроительных производств, адаптивного управления станками и автоматизированного проектирования широко известны труды Л.Н. Кошкина, Б.С. Балакшина, Г.К. Горанского, Л.В. Худобина, В. Д. Цветкова и др.

Технология машиностроения является комплексной инженерно-научной дисциплиной и сочетает в себе особенности прикладной науки и передовых физико-технических направлений. Значительную роль в ее применении играют математические методы, компьютерная техника, наука о качестве продукции.

Базой для технологии машиностроения являются *теоретические основы технологии машиностроительных производств*, определяющие наиболее общие методы и порядок построения технологических маршрутов и операций, достижение требуемой точности обработки поверхностей, качества поверхностного слоя, минимальной себестоимости машиностроительной продукции, подходы к автоматизации и роботизации операций, снижение времени технологической подготовки производства. Эта дисциплина объединяет в себе изучаемые фундаментальные и прикладные науки, знакомит с началами компьютерного проектирования технологических процессов с использованием средств машинной графики, сетевых информационных технологий.

Технология автоматизированного производства и ее специальные приложения включают в себя изучение практических достижений и исследования в области конкретных методов механической обработки, в том числе специальных и комбинированных. Данная дисципли-

на определяет научные методы построения автоматизированных и роботизированных технологических операций в зависимости от типа и характера производства, а также программы выпуска изделий.

Параллельно с изучением специальных технологий необходимо изучение курса *проектирования технологической оснастки*, позволяющего в несколько раз повысить производительность труда и расширить возможности технологического оборудования, а также *проектирования механических и механосборочных цехов и участков*, открывающего возможность создания новых производств.

Специалистам в области ТМС необходимо изучить принципы *проектирования станочных комплексов и металлорежущего инструмента*. Это является важным как для совершенствования общей конструкторской подготовки, так и для углубленного изучения технологических возможностей станков и инструмента. Применение прогрессивного металлорежущего инструмента на основе твердых металл-керамических сплавов, сверхтвердых материалов, природных и синтетических алмазов позволяет многократно повысить производительность и точность технологических операций.

При изучении ряда дисциплин, касающихся *автоматизации производства и проектирования в машиностроении*, рассматривают математические, алгоритмические и конструкторские принципы построения технических средств автоматизации, создания промышленных роботов и систем автоматизированного проектирования на основе современной компьютерной техники. Наряду с этим изучают такие важные вопросы, как *взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения*, позволяющие обеспечить качественную сборку и взаимозаменяемость всех изделий, проанализировать методы обеспечения точности механообработки и спроектировать процессы контроля.

Умение разрабатывать новые конструкции, выполнять сборочные и деталировочные чертежи, особенно с применением электронно-вычислительных машин, студенты приобретают начиная с изучения курса *инженерной и компьютерной графики* и совершенствуют на протяжении всего цикла обучения в вузе.

Возможности применения в изделиях машиностроения новейших материалов (высокопрочных металлических сплавов, пластических масс, керамических и композитных материалов) изучают в курсе *материаловедения*.

Свойства металлических сплавов варьируются в широких диапазонах в зависимости от назначения, применения легирующих добавок, использования различных методов *термической и химико-термической обработки*, которые занимают строго определенное место в об-

шей структуре технологических процессов. Знания специалистами-технологами в данной области техники имеют непосредственное значение для их практической деятельности.

Рациональное использование материалов изучают в курсе *проектирования заготовок для автоматизированных производств*.

В условиях рынка определяющее значение имеют экономические результаты производственной деятельности, т.е. достижение минимальной себестоимости продукции, получение высокой прибыли, денежные средства от которой могут быть использованы для увеличения заработной платы работающих и для расширения машиностроительного производства. Кроме того, современные специалисты должны владеть рыночными методами маркетинга, менеджмента, управления производством и персоналом, которые изучают в курсе *экономики и организации машиностроения*.

В настоящее время развиваются принципиально новые направления технологии машиностроения, связанные с внедрением компьютерной техники. Методы внедрения информационных компьютерных технологий на машиностроительных предприятиях изучают в курсе *компьютерных систем и сетей*.

В условиях жесткой рыночной конкуренции трудно представить создание промышленных бизнес-процессов при широком распространении виртуальных методов производства без применения автоматизированных компьютерных систем.

Использование ИКТ на основе сети Интернет позволяет рассматривать производственную среду значительно шире с включением в нее достаточно большой группы родственных и смежных предприятий. Поскольку информационный обмен в сети Интернет происходит практически в реальном масштабе времени, то при организации производства по выпуску новых изделий можно использовать распределенную производственную среду. Тогда установленное по информационным каналам производственное образование применительно к процессам изготовления продукции конкретного вида принято считать *виртуальным предприятием* (ВП). Такое предприятие основано на принципах и стимулах ведения совместного электронного бизнеса в мировом или региональном рыночном пространстве. Подавляющее число операций внутри ВП автоматизировано с использованием компьютерных баз знаний и баз данных.

Представленный учебник в значительной степени приближен к использованию персональных компьютеров в технологическом проектировании, в связи с чем порядок изложения материала в нем несколько отличается от общепринятого. Особое внимание уделено вопросам обеспечения точности и качества заготовок деталей при обра-

ботке, изложены теория геометрического следа инструмента и его роль в образовании шероховатости, дано векторное представление расчета линейных и угловых размерных цепей. В связи с определенным практическим опытом авторов значительное внимание уделено расчету трудоемкости процессов изготовления продукции машиностроения и особенно экономическому обоснованию результатов технологического проектирования с позиций их определения в компьютерных системах проектирования.

Авторы выражают признательность студентам машиностроительного факультета МГОУ П. Кондратьеву, В. Ступину, М. Колдышевой и А. Сорокину за помощь в создании графических материалов и отработке методики применения компьютерной 3D графики в технологическом проектировании, а также аспирантке Д.А. Скворцовой за участие в разработке материалов, относящихся к гибкой производственной системе сборки.