

УДК 658.512.011.56:684.4

# АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ НА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛОРУССИИ

**А. С. Пардаев, С. П. Трофимов** – Белорусский государственный технологический университет

Организация производства, методы и средства труда в значительной мере определяются условиями функционирования предприятий, их техническими и кадровыми возможностями. В настоящее время – вследствие повышения требований к продукции, расширения её ассортимента, квалификации производителей и осведомлённости потребителей о товарах на рынке, роста спроса на выпуск мебели малыми партиями и по индивидуальным заказам – изменяется подход к организации подготовки производства.

Производство мебели должно становиться всё более экономичным и гибким (т.е. легко перестраиваемым) – в целях удовлетворения разнообразных запросов потребителей на приемлемые по цене, качеству, срокам поставки, степени индивидуальности и престижности изделия. Сегодня одними из главных условий успеха в борьбе за потребителей становятся повышение качества и скорости проектирования продукции, а также минимизация сроков её доведения до рынка. Всё это требует использования информационных технологий на всех стадиях становления продукции: на стадии её эскизного и рабочего проектирования, на стадии технологической подготовки производства и её изготовления.

С учётом общих тенденций развития промышленности можно выделить некоторые особенности подходов к совершенствованию подготовки производства мебели на предприятиях разного уровня.

Для крупных предприятий актуальны задачи обеспечения эффективного взаимодействия конструктора и других субъектов информационной среды производственного процесса (в ней выделяют концептуальное проектирование, дизайн, конструирование и анализ изделия,

технологическую подготовку производства, составление программ для оборудования с ЧПУ – числовым программным управлением). Малые и средние предприятия начинают делать ставку на проектировщика-универсала, который обладает знаниями и опытом дизайнера, конструктора, технолога, разработчика программ для станков с ЧПУ.

Авторы исследовали преимущественно малые и средние предприятия по производству корпусной мебели – в отношении организации дизайнерской конструкторско-технологической подготовки производства, а также в отношении используемых средств проектирования (конструкторских и технологических САПР – систем автоматизированного проектирования) и кадрового обеспечения.

В целях повышения качества подготовки инженеров-технологов деревообрабатывающих производств и конструкторов по специализации “Дизайн мебели” (существует в БГТУ с 1995 г.), а также обеспечения выполнения современных требований к профессиональной подготовке специалистов – авторами проведено анкетирование малых и средних предприятий, принявших участие в специализированных выставках “Мебель–2003” и “Мебель–2004”. Анализ его результатов показывает, что количество дизайнеров на опрошенных предприятиях составляет от двух до четырёх человек – оно зависит от объёма производства, перечня выполняемых обязанностей, средств и методов работы дизайнера.

В число должностных обязанностей дизайнера входят: выезд на объект, замер установочных размеров, подготовка дизайн-проекта – так ответили все опрошенные предприятия; подготовка конструкторского проекта – число так ответивших

предприятий составляет 42% общего количества опрошенных предприятий; составление спецификации изделия – 33%.

В совокупность необходимых профессиональных качеств дизайнера входят: навыки чтения, оформления рабочих чертежей и коммуникабельность – 67% опрошенных предприятий; творческий подход к работе, способность продать товар и избежать конфликтных ситуаций, знание технологических возможностей предприятия – 42%; наличие представлений об основах цветоведения, тактичность – 25%.

На вопрос о программном обеспечении, используемом дизайнером, получены следующие ответы: 3D “Studio MAX” – 24%; “AutoCAD” – 24%; “T-Flex CAD” – 12%; “ArchiCAD” – 12%; программы “PRO 100”, “COREL”, “ARCON”, “MS Visio”, “PRO Salon” и др. – 28%.

Массив отечественных и зарубежных пакетов (комплектов) программ, используемых при проектировании мебели, условно можно разделить на несколько групп.

В первой группе – простые в пользовании специализированные, или “жёсткие” (их невозможно перенастраивать) программы, которые позволяют решать узкие фирменные или корпоративные задачи. К примеру, поставщики профилей рамы предлагают использовать средства, позволяющие по эскизу дверной рамки заказать и получить необходимое количество профилей рамы (с нужными размерами) и соединительных элементов. Ряд программ: “ROZRUS”, “Sawyer” и многие другие, им аналогичные, – обеспечивают возможность решения общих задач автоматизации работ по составлению карт раскроя листового материала. Программы этой группы можно лишь условно считать

конструкторскими, ибо они имеют существенные недостатки: их невозможно перенастроить на другие типы изделий, они не дают полного конечного результата при проектировании мебели и разработке конструкторской документации.

Во второй группе – конструкторские САПР общего назначения, например: “AutoCAD”, параметрические “T-Flex CAD” и “ArchiCAD”. Их используют при создании двухкоординатных чертежей или трёхмерных моделей изделий и их деталей, сборочных и рабочих чертежей, а также другой конструкторской документации. Программы этой группы не всегда легко освоить. Однако создание и использование своих собственных библиотек программ, в которых учтена специфика производства или предприятия, позволяет не только значительно сократить сроки проектирования изделий, но и существенно повысить качество подготовленной конструкторской документации. САПР этой группы (например, “T-Flex DOCs”) нередко интегрированы (объединены) с автоматизированными системами ведения архивов конструкторской документации и управления жизненным циклом изделия, однако эти возможности на предприятиях не используются.

В третьей группе – такие программы, которые условно можно назвать программами среднего уровня сложности. Они позволяют решать задачи конструирования и выполнять некоторые расчёты изделий в комплексе. Эти программы позволяют автоматизировать следующие работы по подготовке производства: проектирование, визуализацию, выдачу исполнительной документации, осуществление связи с бухгалтерией, расчёт и учёт количества материалов, оптимизацию раскроя и расходов. С такими программами обычно легко работать, но требуется определённая квалификация для их настройки и ввода в них новых данных с учётом нужд и технологии конкретного производства. Примерами специализированных конструкторских САПР мебели можно считать “Woody”, “bCAD”, комплекс “КЗ-

Мебель”, пакет “Мебель”, графический редактор “БАЗИС-Мебельщик”, программу “БАЗИС-Конструктор-Мебельщик”.

В четвёртой группе – параметрические CAD/CAM/CAE системы более высокого уровня (CAD – система автоматизированного проектирования продукции; CAE – система автоматизированной инженерной подготовки производства; CAM – система автоматизированного изготовления продукции). Примерами таких систем можно считать “PRO Engineer”, “EUCLID”, “CATIA”, “UNIGRAPHICS”, “SolidWorks” и им подобные. Они предназначены для решения комплекса задач сквозных компьютерных технологий для различных отраслей и объектов проектирования (преимущественно сложных) – типовым способом, т.е. безотносительно к отрасли и объекту проектирования. Освоить нерусифицированные программы гораздо труднее (во многих отношениях), чем САПР вышеуказанных групп. Их чрезвычайно редко используют на мебельных предприятиях республики.

В пятой группе – пакеты специальных программ для моделирования и разностороннего расчёта многомерных конструкций методом конечных элементов, например: дорогостоящие сложные пакеты “ANSYS”, “NASTRAN”, “ADAMS” и аналогичные им. Такие программы требуют от пользователя очень высокой квалификации. Обычно их целесообразно применять при конструировании относительно простых и ответственных изделий мебельной промышленности. Такими программами иногда пользуются разработчики программного обеспечения при решении эксклюзивных задач, т.е. редко возникающих задач исключительно высокого уровня сложности.

#### Выводы

Выбор современных конструкторских и технологических САПР – это один из критичных моментов работы по организации компьютерной подготовки производства мебели. Конструкторская САПР должна быть параметрической (это значит,

что можно изменять значение практически каждого параметра любой команды или операции, а вместо численных или текстовых значений параметров команды вводить эти параметры в качестве переменных величин).

На стадии эскизного проектирования продукции САПР должна обеспечивать создание трёхмерного образа изделия из древесины и – на основе задания на проектирование – трёхмерной модели (точной копии) изделия, которая полностью соответствует заданию не только по геометрическим параметрам, но и по материалу, расстановке фурнитуры, наложению текстуры, установке источников света, степени прозрачности и др.

На стадии рабочего проектирования продукции конструкторская САПР должна обеспечивать возможность автоматического выполнения работы по получению и корректировке проекции трёхмерной модели изделия, а также работ по изготовлению точных чертежей по видам и разрезам.

На стадии технологической подготовки производства конструкторская САПР обычно должна обеспечивать расчёт норм расхода материалов, производительности оборудования, нормативной величины трудоёмкости изделия, комплекта изделий и т.п.

Для автоматического или преимущественно автоматического выполнения работ по решению технологических задач – более предпочтительно создавать индивидуальное программное обеспечение для конкретного производства, а не ограничиваться использованием имеющихся пакетов прикладных программ. При выборе первого пути придётся пригласить специалистов со стороны и истратить больше средств на программное обеспечение. Но зато программный продукт будет создан с учётом специфики конкретного производства; количество лицензий может быть весьма большим; такой программный продукт можно будет очень быстро внедрить (без фундаментальных настроек) и быстро освоить в тесном сотрудничестве с его разработчиком.

Редакция журнала поздравляет тружеников лесного комплекса  
с Днём работников леса – 19 сентября