

деталей выделяются детали-представители, которые включают все специфические особенности каждой детали.

Более высокую гибкость обеспечивает метод адаптивного планирования. Суть данного метода заключается в наличии определенного множества разработанных технологических маршрутов, которые на различных типах технологического проектирования могут быть адаптивны к конкретным требованиям заказчика.

Метод нового планирования позволяет вести разработку технологических маршрутов для подобных и новых деталей в соответствии с общими и специфическими данными и правилами технологического проектирования. Таким образом, этот метод является и генерирующим, и оптимизирующим.

С точки зрения системного подхода ТПП является моделью производственного процесса. С помощью формального проектирования производственных процессов может быть осуществлена оптимизация технологического маршрута обработки для конкретной детали. Результаты абстрактного моделирования документируются и служат основой реального производства.

Таким образом, весь производственный процесс предварительно моделируется с полной оценкой готовой продукции и ее эксплуатации, т.е. появляется возможность на стадии проектирования, не создавая прототипа изделия в металле, выполнять сложные оптимизационные расчеты, имитируя поведение инженерных конструкций в различных условиях, прогнозировать механические свойства деталей, выбирать соответствующие режимы обработки и т.д. Для каждой предметной области существуют свои прикладные проектные задачи. В самом общем случае – это создание баз данных об элементах конструкции и технологиях, алгоритмов и программных средств, реализующих расчетные методы в конструировании и технологической подготовке производства, методов принятия проектных решений. Важными составляющими этих проблем является также проблемы интеграции подсистем.

Так как, производитель должен обращать самое серьезное внимание на требования безопасности, охраны окружающей среды (ИСО 14001-96), то предлагается автоматизировать расчет экологической безопасности изделия.

Одним из основных критериев при автоматизированном проектировании является экологическая безопасность. Учи-

тываются требования по исходным материалам с точки зрения содержания вредных веществ, выделений в процессе функционирования изделия и в процессе производства, с учетом существующих норм, хранения и регенерации отработанных материалов, возможность использования отходов. Компьютерное математическое моделирование позволяет вести проектирование с учетом современных прогрессивных технических решений, исключающих или сводящих к минимуму загрязнение окружающей среды.

Создается база данных по всем критериям экологической безопасности (выбросы в воздух, сбросы в воду, используемые материалы, отходы, эксплуатация, утилизация) в Microsoft Access. Исходными данными для данных расчетов является технологический процесс, который может быть спроектирован при помощи автоматизированной системы. Если данное изделие отвечает всем международным требованиям и нормам экологической безопасности, то изделие запускается в производство. В противном случае необходимо внести изменения в конструкцию изделия и технологический процесс. В итоге будет получен оптимальный вариант изделия, которое будет отвечать всем международным требованиям.

Для получения исходных данных может быть использована автоматизированная система ТехноПро, которая предназначена для проектирования операционной технологии, включая операции: заготовительные, механической и термической обработки, нанесение покрытий, слесарные, технического контроля, сборки и другие. Система выдает в технологические процессы: наименование операций, оборудование, приспособления, вспомогательные материалы, формирует тексты переходов, рассчитывает технологические размеры с учетом припусков на обработку, обеспечивает подбор режущего и измерительного инструментов. ТехноПро формирует операционные, маршрутно – операционные и маршрутные технологические карты, карты контроля, ведомости оснастки и материалов и др. технологические документы. ТехноПро обеспечивает автоматическое заполнение технологических документов произвольных форм, созданных в текстовом редакторе Microsoft Word.

УДК 621.9.06

Акулич А.П., Варламов В.Е., Пучков А.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

В 1997 году международные стандарты серии ИСО 9000 приняты в качестве государственных стандартов Республики Беларусь (СТБ ИСО 9001-СТБ ИСО 9003). В настоящее время сертификаты на системы качества по ИСО серии 9000 в республике имеют такие предприятия как Белорусский металлургический комбинат, ЗАО «Атлант», АП «Минский подшипниковый завод», ГП «Транзистор» и ряд других. Опыт этих предприятий показывает, что сертификация систем каче-

ства обеспечила им экономические преимущества и повышение экспортных возможностей. В настоящее время по созданию и подготовке к сертификации системы качества по ИСО серии 9000 ведутся и на деревообрабатывающем предприятии ОАО «Гомельдрев». Учитывая, что продукция деревообрабатывающего комплекса занимает достаточно большой объем в НВП Беларуси, то создание системы качества на предприятии данного комплекса имеет особое значение как для республики

Акулич Антон Павлович. Декан электронно-механического факультета Белорусского государственного университета. БГТУ, Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267.

Варламов Виктор Евгеньевич. Аспирант Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого, механик ОАО "Гомельдрев".

Пучков Анатолий Андреевич. К.т.н., профессор каф. "Технология машиностроения" Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого.

ГГТУ, Беларусь, г. Гомель, пр. Октября, 48.

так и для предприятия.

В соответствии со стандартами серии ИСО 9000 система качества функционирует характерным образом одновременно со всеми остальными видами деятельности, влияющими на качество продукции, и взаимодействует с ними. Ее воздействие распространяется на все этапы от первоначального определения и до конечного удовлетворения требований и потребностей потребителя. Основными из этих этапов, и, одновременно, наиболее приемлемыми для автоматизации являются:

1. проектирование и (или) разработка технических требований, раз-работка продукции;
2. материально-техническое снабжение;
3. подготовка и разработка производственных процессов.

Таким образом, система управления качеством в первую очередь должна предусматривать организацию процесса конструкторского и технологического проектирования изделий и изготовление новых образцов. Создание новой продукции, совершенствование ее конструкции, разработка новых прогрессивных технологий осуществляется в ходе технической подготовки производства (ТПП). По мере увеличения количества и сложности изделий растет длительность цикла и стоимость ТПП. При этом не рентабельно увеличение числа инженерно-технических работников. Необходима машинная обработка информации, которая целесообразно при высоком числе однотипных элементарных операций (как вычислительных, так и логических), использование больших массивов информации. Учитывая эти факторы на предприятии «Гомельдрев» для облегчения работ в ходе ТПП новых изделий используются ЭВМ с пакетом программ Microsoft Office. Однако процесс создания на предприятии системы управления качеством и, одновременно, увеличение сложности и необходимости улучшения внешнего вида продукции ее качества, уменьшение себестоимости, что несомненно, ведет к повышению ее конкурентоспособности, требует дальнейшего сокращения сроков ТПП. Улучшение данных факторов возможно при использовании новейших сквозных комплексов автоматизированных систем проектирования и производства (АСПП). При этом, кардинально меняется характер производственной деятельности, производство становится гибким, способным к оперативному реагированию на запросы потребителя.

Одними из последних, наиболее прогрессивных АСПП являются такие программные продукты как Pro/Engineer, T-FLEX, ТехноПро и др.

Pro/ENGINEER, является одной из систем автоматизации проектирования (САПР), которая интегрирует весь процесс конструирования и подготовки производства. Его уникальная единая структура данных, повышающая взаимодействие между конструкторами, поскольку все члены группы могут работать над проектом одновременно. Впервые изделие и технологический процесс его производства разрабатываются одновременно, что дает лучшие конструктивные решения, ускорение начала выпуска изделия и снижение его себестоимости.

Pro/ENGINEER построен на основе единой базы данных, а не отдельных баз, применяемых в случае традиционных САПР предыдущего поколения. Единая база данных означает единственный источник информации по всем инженерным дисциплинам.

При использовании Pro/ENGINEER все изменения, внесенные в какие-либо параметры изделия, вызывают автоматическое обновление всех взаимосвязанных данных. Полная ассоциативность процесса конструирования и технологической подготовки производства позволяет инженерам изменять конструкцию "на лету" без лишних затрат времени и денег. Это обеспечивает оптимизацию конструкции, повышает каче-

ство продукции, ускоряет производство и снижает себестоимость. Одной из главных характеристик системы является полная интегрированность всего процесса конструирования. – от концептуального конструирования до разработки техпроцесса.

Pro/ENGINEER базируется на топологических элементах. Это означает, что модели создаются из определенных конструкторских элементов типа ребер, пазов, фасок и оболочек. Подобный подход к построению модели естественен для конструктора и устраняет необходимость в работе со сложной геометрией.

Параметрическая природа системы присваивает размерам модели символьные имена, а не конкретные числовые значения. Это позволяет инженерам устанавливать отношения между элементами модели и ее размерами. Простым изменением единственного параметра изменяются и все взаимосвязанные с ним величины. Эта возможность облегчает внесение изменений и оптимизацию конструкции.

Набор продуктов Pro/ENGINEER состоит из 27 модулей. Такая модульная конструкция позволяет пользователям настраивать конфигурацию Pro/ENGINEER под свои требования.

Центр всего семейства программ, это управляемый при помощи меню модуль, позволяющий создавать параметрические, трехмерные цветные объемные или каркасные модели. Модели можно просматривать на мониторе, вычерчивать на поддерживаемых системой плоттерах. Pro/ENGINEER может экспортировать модели и чертежи в другие программы.

В основу структуры комплекса автоматизации проектирования и компьютерной подготовки производства T-FLEX входят следующие прикладные системы:

T-FLEX CAD – система автоматизированного проектирования;

T-FLEX Технология – система автоматизированного проектирования технологических процессов;

T-FLEX DOCs – система управления проектами и технического документооборота.

T-FLEX CAD – высокопроизводительная САПР, особенностями которой является возможность проектирования как 2D, так и 3D моделей деталей. T-FLEX CAD позволяет охватить все уровни автоматизации конструкторских работ различных подразделений предприятия. Для повышения удобства в этой системе разработано новое средство – дерево операций. Оно представляет собой специальное окно, содержащее графическое представление структуры трехмерной модели. Дерево операций предназначено для выбора элементов моделей, а также индикации состояния элементов (ошибочный, не пересчитанный и т.д.). с выбранными элементами возможны различные действия: редактирование, удаление, задание параметров, перемещение по дереву, подавление. Для повышения удобства визуализации трехмерной модели в системе имеется объект «камера». При выборе камеры вращение 3D изображения осуществляется вокруг ее точки привязки.

T-FLEX Технология – предназначена для проектирования операционной технологии. Основным принципом работы этой системы является накопление знаний опытных технологов конкретного предприятия, т.е. система позволяет аккумулировать опыт наиболее квалифицированных специалистов предприятия, использовать и тиражировать его, обучать на его основе молодых специалистов. В системе T-FLEX Технология заложена возможность обучения пользователями и самообучение системы в процессе работы. Исходной информацией для обучения системы являются технологические процессы изготовления конкретных изделий, которые уже отлажены на предприятии. По мере накопления базы данных система приобретает возможность проектирования техноло-

гии изготовления совершенно новых изделий, которых еще не было в производстве. На ряду с методом проектирования технологии по (общим технологическим процессам) в системе реализованы и традиционные методы: по групповому, типовому, технологическому процессу аналогу. Работая в системе технолог сам выбирает метод проектирования технологического процесса, наиболее подходящих в конкретном случае, а также способ его использования: автоматический, полуавтоматический, диалоговый или их сочетание. На многих предприятиях используемые технологические карты отличаются от карт, принятых по ГОСТ. Система обеспечивает автоматическое заполнение технологических документов произвольных форм, созданных в текстовом редакторе Microsoft Word.

УДК 621.9.06

Акулич А.П., Быстренков В.М., Варламов В.Е.

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ ПОДХОД ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ИЗДЕЛИЯ

Известно, что современный этап развития промышленного производства характеризуется высокой сложностью и трудоемкостью выпускаемых объектов, что обусловлено потребностями общества в высококачественной продукции. Своевременная разработка промышленных изделий и сложных технических систем с высоким качеством требуют интенсивного использования информационных технологий и компьютеризации всех составляющих этапов жизненного цикла изделий:

1. маркетинг, поиски и изучение рынка;
2. проектирование и (или) разработку технических требований, разработку продукции;
3. материально-техническое снабжение;
4. подготовку и разработку производственных процессов;
5. производство;
6. контроль, проведение испытаний и обследований;
7. упаковку и хранение;
8. реализацию и распределение продукции;
9. монтаж и эксплуатацию;
10. техническое обслуживание;
11. утилизацию после использования.

Очень важное значение имеют научные основы и методические разработки для создания баз проектных декларативных и процедурных знаний, построение интеллектуального информационного обеспечения и экспертных систем. С введением стандарта ИСО 9004 повысился интерес к экспертным методам оценки качества изделий. Их преимуществами являются относительная простота применения и малые затраты времени на разработку и использование, а недостатками – большая трудоемкость (связанная с необходимостью привлечения в качестве экспертов многих квалифицированных специалистов), а также относительно большая погрешность, малая надежность и субъективизм экспертных оценок.

Эти недостатки в известной мере преодолеваются экс-

Получаемая конструкторская и технологическая документация хранится в системе электронного документооборота T-FLEX DOCs.

Особенностью автоматизированного комплекса T-FLEX является то, что пользовательский интерфейс (меню, сообщение, функция помощи и т.д.), а также вся оформляемая технологическая документация (чертежи, технологические карты, спецификации) выполнены на русском языке с учетом ГОСТов.

В настоящее время производится апробация данных автоматизированных систем проектирования и производства, а также определяется возможность использования их для условий деревообрабатывающих предприятий ОАО «Гомельдрев», совместимость с используемыми в настоящее время на предприятии программными средствами.

пертными системами (ЭС) качества, под которыми в данном случае понимается система «человек – ЭВМ». В зависимости от степени участия человека в функционировании ЭС, последние можно разделить на две группы: 1) ЭС, функционирующие в основном благодаря знаниям и опыту экспертов; при этом ЭВМ содержит лишь информационно – поисковые программы; 2) ЭС, способные отвечать на вопросы типа “Что..., если...?” и относящиеся к области искусственного интеллекта.

В настоящее время созданы автоматизированные системы технической подготовки производства, которые способны синтезировать в себе эти две группы.

Система качества функционирует одновременно со всеми остальными видами деятельности, влияющими на качество продукции, и взаимодействует с ними. Ее воздействие распространяется на все этапы жизненного цикла изделия, от первоначального определения и до конечного удовлетворения требований и потребностей потребителя.

Функция маркетинга должна устанавливать на постоянной основе систему обратной связи и контроля получаемой информации. Вся информация, относящаяся к качеству продукции, должна анализироваться, сравниваться, интерпретироваться и доводиться до сведения в соответствии с установленными процедурами; подобная информация помогает определить характер и объем проблем, связанных с продукцией, на основании опыта и пожеланий потребителя. Кроме того, обратная связь с потребителем может явиться средством получения данных, необходимых как для внесения возможных изменений в проект, так и для соответствующих действий руководства.

Функция проектирования и разработки технических условий должна обеспечить перевод на язык технических требований к материалам, продукции и процессам. Результатом этой работы является производство продукции, отвечающей требованиям потребителя, реализуемой по приемлемой

Акулич Антон Павлович. Декан электронно-механического факультета Белорусского государственного университета. БГТУ, Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267.

Быстренков Владимир Михайлович. Аспирант, ассистент каф. "Технология машиностроения" Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого.

Варламов Виктор Евгеньевич. Аспирант Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого, механик ОАО "Гомельдрев".

ГГТУ, Беларусь, г. Гомель, пр. Октября, 48.