

УДК 621.7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЕТАЛЕЙ

ЛИ В.С.

МАДИЯРОВА А.С.

Каспийский университет технологии и
инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау, Казахстан

Аннотация. Проведенные исследования совершенствования систем автоматизированного проектирования технологических процессов деталей, позволили проанализировать, что использование объектных и ориентированных методов организации технологических баз знаний в САПР ТП «Вертикаль» и использование методов моделирования имеет достаточно высокий уровень автоматизации производственных процессов. Так же было обнаружено, что такие характеристики как, интеграция и открытость на предприятии способствует более быстрому развитию и совершенствованию систем автоматизированного проектирования. Обнаружено, что база данных оборудования и оснастки, имеющаяся в PDM-системе предприятия имеет возможность без дублирования информации включить САПР ТП в единое информационное пространство предприятия. Гибкость технологического процесса заключается в взаимодействии технологического процесса с 3D-моделью детали, а также импортом из внешней базы данных параметров технологического процесса.

Ключевые слова: технологические процессы, системы автоматизированного проектирования, изделие, предприятие, системы, автоматизированный, интеграция.

Введение. Современное машиностроительное производство как никогда нуждается в использовании систем автоматизированного проектирования, это обусловлено тем, что рост конкуренции и прогрессивное использование новых технологий не позволяет опустить планку распространения качественного продукта, с учетом его экономичности и быстроты его изготовления. Динамика потребления качественного изделия производства, в совокупности, достигается квалифицированным персоналом, способным решать поставленные задачи с креативным подходом технического ума. Решать поставленные задачи, с выпуском качественного изделия, с сокращенным сроком выпуска новых изделий, выпуска изделий с малыми экономическими затратами позволяют CAD, CAM и CAE системы. CAD, CAM и CAE системы подразделяются на специализированные программные комплексы и универсальные программные комплексы. Первые программные комплексы могут функционировать независимо от универсальных программных комплексов, так и совместно с ними. По целевому назначению они подразделяются:

CAD системы – это система автоматизированного проектирования, решающие задачи общего проектирования и конструирования, создания конструкторской и технологической документации;

CAM системы – это совокупность средств обеспечивающих технологическую подготовку производства и автоматизированное управление оборудованием;

CAE системы – это система позволяющая осуществлять динамическое моделирование и автоматизацию математических расчетов [1].

Классификация САПР изображена на рисунке – 1. CAD, CAM и CAE системы являются основой для современного автоматизированного проектирования технологических процессов, данные системы характеризуются на предприятии: открытостью САПР технологических процессов, для дальнейшего его развития и

расширения возможностей; внедрение объектного и ориентированного подходов; интеграцию, основывающуюся на единой информационной технологии.



Рисунок 1 - Классификация САПР

Под интеграцией понимают автоматизированную систему, которая реализовывает взаимодействие двух или более автоматизированных систем, где результаты работы одной системы, зависит от результатов работы другой. Принцип интеграции важен для САПР ТП, так как является одним из основных направлений развития и совершенствования. К интегрированным системам относятся: CAD/CAM, CAE/CAD/CAM, CAE/CAD/CAPP и др.

Современной технологией систем автоматизированного проектирования является параллельное проектирование. Единая база данных проекта это есть основа параллельного проектирования, она обеспечивает объединение информации, способна управлять потоками данных, которые поступают из различных отделов, принимающих участие в изготовлении деталей. Современные системы САПР способны создавать объёмные модели детали, где в чертежи автоматически формируются с полным пакетом средств создания символов шероховатости, допусков и др. Основным аспектом работы технологических САПР является взаимная работа с конструкторскими данными. Схема, изображающая единое информационное пространство на рисунке – 2 [2].



Рисунок 2 - Схема, отражающая концепцию единого информационного пространства

Объектные и ориентированные методы организации технологических баз данных, СОМ - технологии, основанная на ActiveX компонентах реализованы в системе технологических САПР компании АСКОН – «Вертикаль».

«Вертикаль» - это система автоматизированного проектирования технологических процессов, которая решает задачи автоматизации технологических процессов и подготовки производства.

Система автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль» выполняет следующие функции:

- в автоматизированном режиме проектирует технологические процессы для механической обработки, сборки, сварки и т.д.;
- сведения об изменении данных, автоматически редактирует текст в технологическом процессе;
- автоматизация инженерных математических расчетов в специальных приложениях;
- рассчитывает экономические затраты на предприятии;
- формирует пакет технологической документации на предприятии;
- передавать необходимую информацию в компоненты PDM.

Новый способ в САПР ТП «Вертикаль» организующий данные о технологическом процессе – это базирование на объектной модели. Особенность данной модели заключается в наличие у объекта «переходы» двух родителей: «операции» и «конструктивные элементы». Настройкой объектов занимается специальное приложение – конфигуратор модели, позволяющий пользователю самостоятельно создавать новые типы технологических процессов.

Иерархия классов, описывающих технологические работы, такие как, операция, переход, технологическая оснастка, конструктивный элемент, позволяет реализовать механизмы наследования. Это облегчает доступ к атрибутам объектов из внешних приложений, таких как расчет режимов обработки, припусков, трудовое и материальное нормирование. Развитый API - функционал объектной модели техпроцесса, базирующейся на СОМ - технологии, делает архитектуру программного пакета «Вертикаль» открытой для интеграции с любыми автоматизированными системами жизненного цикла изделия.

Актуальным направлением в САПР ТП «Вертикаль», является принцип модульного проектирования. Данный принцип функционирует через конструкторско – технологические элементы (КТЭ). Любая деталь состоит из стандартных элементов - цилиндров, плоскостей, фасок и др. Каждому стандартному элементу в зависимости от размеров, квалитета точности и шероховатости можно включить перечень последовательных операций. В системе имеется некое количество КТЭ с вариантами их обработки. На предприятии при необходимости предлагают создание КТЭ и идеи обработки каждого из них [3].

Исследования показали, что САПР ТП «Вертикаль» имеет достаточно высокий уровень автоматизации и интеллектуальных возможностей за счет использования объектной и ориентированной развитой базы знаний, за счет использования принципа модульного проектирования. Кроме того, увеличиваются адаптивные свойства САПР для учета быстрых изменений проблемной среды. Требуется дальнейшее совершенствование средств, обеспечивающих интеграцию с CAD/CAM системами. Так же, нужны дальнейшие исследования по автоматизации контроля процесса проектирования техпроцессов и отслеживания жизненного цикла прохождения технологических документации.

Выводы. Качественное совершенствование и эксплуатация САПР ТП произойдет при полном использовании потенциала автоматизированных систем. База данных оборудования и оснастки, имеющаяся в PDM-системе предприятия позволяет без дублирования информации встроить САПР ТП в единое информационное пространство предприятия. Гибкость проектируемого технологического процесса обуславливается ассоциированием структуры технологического процесса с 3D-моделью детали, а также импортом из внешней базы данных параметров технологического процесса (имеющееся оборудование, партия выпуска и т.д.) [4].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кондаков А. И., САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений. // А. И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
- 2 Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения, учебник. 2-е изд., перераб. и дополн. — Псков: Псковский государственный университет, 2016. — 334 с.
- 3 Копылов Ю.Р., Гордиенко Е.П., Актуальные направления разработки и совершенствования САПР технологических процессов // Журнал: Вестник воронежского государственного технического университета - Издательство: Воронежский государственный технический университет (Воронеж), № 11-2., 2011. – 26 - 28 с.
- 4 Фролова И.Н., Кутилова О.И., Анализ современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева № 1(80), 2010.

БӨЛШЕКТЕРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРИН

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖОБАЛАУ ЖҮЙЕЛЕРИН ЖЕТИЛДІРУ

Ли В.С. - магистрант, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжинириング университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Мадиярова А.С. – т.ғ.к., доцент, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжинириング университеті, Ақтау қ., Қазақстан.

Андатпа. Бөлшектердің технологиялық процестерін автоматтандырылған жобалау жүйелерін жетілдіруге жүргізілген зерттеулер "Вертикаль" ТП АЖЖ-да технологиялық білім базасын ұйымдастырудың объектілік және бағдарланған әдістерін қолдану және модельдеу әдістерін қолдану өндірістік процестерді автоматтандырудың жеткілікті жоғары деңгейіне ие екенін талдауға мүмкіндік берді. Сондай-ақ, кәсіпорындағы интеграция және ашықтық сияқты сипаттамалар автоматтандырылған жобалау жүйелерінің жылдам дамуына және жетілуіне ықпал ететіні анықталды. Кәсіпорынның PDM жүйесінде бар жабдықтар мен жабдықтардың мәліметтер базасы ақпаратты қайтalamай, кәсіпорынның бірыңғай ақпараттық қеңістігіне ТП АЖЖ қосуға мүмкіндігі бар екендігі анықталды. Технологиялық процестің икемділігі технологиялық процестің бөліктің 3D-моделімен, сондай-ақ технологиялық процесс параметрлерінің сыртқы дерекқорынан импортпен өзара әрекеттесуінен тұрады.

Түйінді сөздер: технологиялық процестер, автоматтандырылған жобалау жүйелері, өнім, кәсіпорын, жүйелер, автоматтандырылған, интеграция.

IMPROVING SYSTEMS FOR THE AUTOMATED DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PARTS

Li V.S. - graduate student, Sh. Yessenov Caspian University of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Madiyarova A.S. - Sh. Yessenov Caspian University of technology and engineering, Aktau, Kazakhstan.

Abstract. The research carried out to improve the systems of computer-aided design of technological processes of parts, allowed us to analyze that the use of object-oriented methods of organizing technological knowledge bases in CAD TP "Vertical" and the use of modeling methods has a fairly high level of automation of production processes. It was also found that such characteristics as integration and openness in the enterprise contribute to faster development and improvement of computer-aided design systems. It was found that the database of equipment and tooling available in the PDM system of the enterprise has the ability to include CAD TP in the unified information space of the enterprise without duplicating information. The flexibility of the

process consists in the interaction of the process with the 3D model of the part, as well as the import of process parameters from an external database.

Keywords: technological processes, computer-aided design systems, product, enterprise, systems, automated, integration.