

4. Шандров Б.В., Варганов М.В. Новые технологии автомобилестроения // Наука производству, № 4. 2005. – 15 с.
5. Моргунов Ю.А., Опальницкий А.И., Перепечкин А.А. Современное состояние и перспективы применения в отрасли ультразвуковой размерной обработки изделий. Журнал «Известия МГТУ «МАМИ», 2012, №2, стр.140..144.
6. Саушкин Б.П., Шандров Б.В., Моргунов Ю.А. Перспективы развития и применения физико-химических методов и технологий в производстве двигателей. Журнал «Известия МГТУ «МАМИ», 2012, №2, стр.242...248.

Моделирование систем управления машиностроительным производством

к.т.н. Попов А.П.

Университет машиностроения
8 (916) 164-77-35, pop60@bk.ru

Анотация. Рассматривается системное проектирование интегрированных АСУ машиностроительным производством. Показано, что создание ИАСУ связано с необходимостью декомпозиции системы управления на ряд относительно независимых подсистем меньшей сложности, а также с требованием обеспечения согласованного их функционирования.

Ключевые слова: системное проектирование, интегрированная АСУ, машиностроение, структура, системный анализ

Научно-техническая проблема разработки и внедрения высокоэффективных ИАСУ машиностроительного производства решена не в полной мере из-за отсутствия системного конструктивного подхода при проектировании.

Создание ИАСУ связано с необходимостью декомпозиции системы управления на ряд независимых подсистем меньшей сложности, а также - с требованием обеспечения их согласованного функционирования. Для этого необходимо разработать единые информационное и программно-математическое обеспечение ИАСУ, а также сформировать принципы функциональной и технической реализации.

Создание ИАСУ начинается с разработки и формирования организационной и функциональной структур. Этот этап характеризуется отсутствием строгих формализованных приёмов и критериев оптимизации. Поэтому особенно эффективны методы и принципы декомпозиции и интеграции, используемые для системного анализа и синтеза.

На основе общего метода декомпозиции в ИАСУ можно выделить три основные структурные части: инструментальную, материальную и социальную. Эти части составляют базис и основные предпосылки функционирования любого производственного процесса.

При наличии сложных взаимосвязей в современном производстве объективно возникли и развиваются координирующие и организующие уровни ИАСУ, обеспечивающие объединение основных элементов производственного процесса в единое целое на основе общей информационной базы. Эту часть можно назвать производственно-обеспечивающей структурой. [1]

В связи со сложностью современного производства и его обеспечения возникает потребность в специфических интегрирующих элементах (системном интерфейсе, способном обеспечивать комплектность и коммуникабельность ИАСУ). Как правило, системный интерфейс обеспечивает следующие виды сопряжения: физическое и функциональное (физический интерфейс); логическое и процедурные (программный интерфейс). Объектами функциональной стандартизации системотехнических требований в области средств и систем автоматизации согласно международным базовым стандартам ИСО/МЭК являются следующие элементы сопряжения: соединители, несущие конструкции, электропитание, сигналы, физическая среда, принципы, способы и режимы передачи данных (протоколы), форматы и представление данных. [2]

Системный подход к структуризации обеспечивает на каждом этапе создания, внедрения и эксплуатации целостность отдельных элементов и компонент, а также сохранение концепции ИАСУ как единого целого. Кроме универсальности данного системотехнического подхода, большое значение имеет его качественная характеристика, так как одной из причин неудач при создании ИАСУ является отсутствие единой точки зрения на ИАСУ, методы ее создания. В результате единое целое превращается во множество отдельно спроектированных элементов, увязка которых в комплексную систему становится невозможным. Следует подчеркнуть, что искусственное игнорирование методологии системного подхода резко снижает эффективность проектирования ИАСУ, а также общую эффективность производства на стадии её эксплуатации, что увеличивает стоимость программы технического перевооружения машиностроения и приборостроения на базе концепции интегрированных автоматизированных производств (АП) [3,4].

Ниже обобщены результаты научно-практической деятельности по созданию нормативно-методической базы взаимосвязанных этапов системного проектирования ИАСУ в машиностроении и приборостроении:

- разработка обобщённой концепции комплексной автоматизации машиностроительного производства, основанной на интеграции, информатизации, интеллектуализации и индивидуализации процессов проектирования и управления (принцип «четырёх И») [5];

- разработка и моделирование перспективных интеллектуальных общетехнических, системотехнических и технологических базовых решений по основным функциональным компонентам и обеспечивающим подсистемам ИАСУ;

- разработка общесистемных и прикладных автоматизированных информационных систем (АИС) в составе ИАСУ АП с применением распределённых баз данных и баз знаний, сетевой технологии распределённых вычислительных сетей ЭВМ на основе международных стандартов;

- разработка и моделирование перспективных общетехнических, системотехнических и технологических базовых решений для технологических процессов и специальных систем.

Технология системного проектирования ИАСУ базируется на интеграции этапов и методов системного моделирования триады: сложное изделие как объект производства и потребления, технология и специальные системы как средства производства, ИАСУ как интеллектуальная производственная и потребительская среда согласно программированию и синхронизации их жизненных циклов (рисунок 1).

Обобщённая итерационная схема проектирования:

- (по вертикали «сверху-вниз») формирование общесистемной инвариантной части, функционально структурный подход; разработка концептуальных и нормативно-алгоритмических моделей основных компонент, структурно-алгоритмическое моделирование; организационно-технологическое проектирование АП как интеллектуальных исполнительных систем, искусственный интеллект; разработка многофункциональных системотехнических решений по основным компонентам и подсистемам, поисковое проектирование; проблемно-ориентированная адаптация и настройка базовых программно-аппаратных комплексов и систем, оптимизация и самообучение; системный анализ надежности, живучести и качеств функционирования, научный эксперимент;

- (по горизонтали "слева-направо") анализ общественной потребности, маркетинг; конструкторско-технологическое проектирование, САПР-методология; планирование и управление организационно-экономическими процессами, теория расписаний и календарного планирования в АСУ; оперативное управление организационно-технологическими процессами, АСУ – методология; контроль качества продукции, идентификация и системный анализ прогнозирования.

Использование указанных проектных процедур позволит:

- разработать принципы построения и применения гибридных моделирующих экспертных систем, определить рациональные области их применения как на стадиях автоматизированного проектирования, так и на стадиях эксплуатации и анализа качества функционирования.

ния ИАСУ;

- рассмотреть особенности концептуальных и нормативно-алгоритмических моделей основных компонент ИАСУ, связанных с систематическим применением принципа "четырёх И" на ранних стадиях проектирования. Привести принципиальные системотехнические решения по перспективным интеллектуальным элементам и подсистемам основных компонент ИАСУ АП и автоматизированных проектных конструкторско-технологических комплексов (АПКК): конструкторско-технологического проектирования; технической подготовки производства; интегрированного планирования и управления; организационно-технологического управления; научных исследований и производственных испытаний; обеспечения надёжности, живучести и качества функционирования АП (тотальная система качества) в составе предприятия с опытно-экспериментальным характером производства.

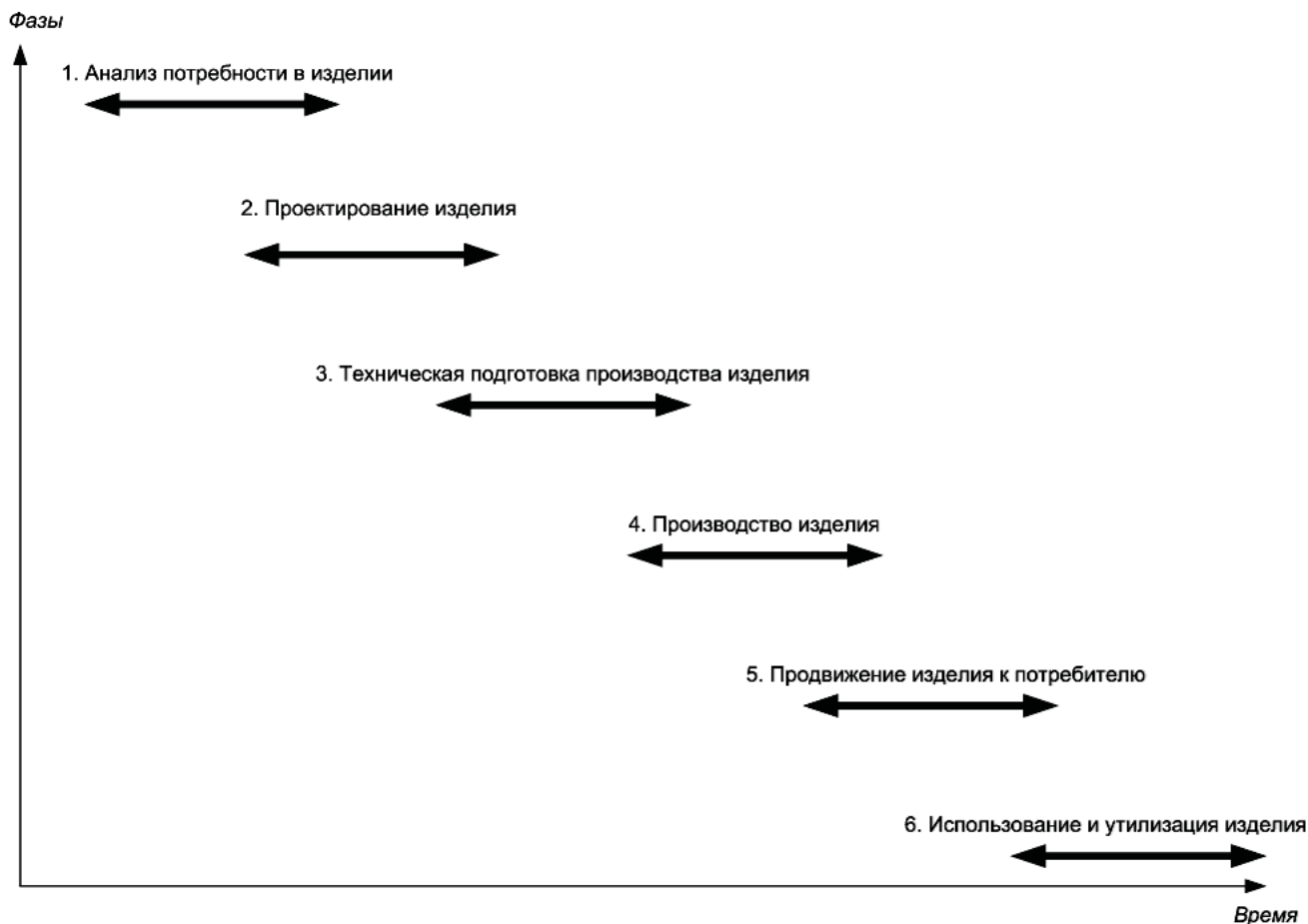


Рисунок 1. Фазы жизненного цикла изделия

Таким образом, разработана методика по применению конструкторско-технологической информатики и методы искусственного интеллекта в автоматизированных системах ускоренного создания сложной техники и технологии специальных систем.

Литература

5. Анашкин А.С., Кадыров Э.Д., Харизов В.Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления. – СПб: П-2, 2004. – 368 с.
6. Управление проектами: основы профессиональных знаний (под ред. Воропаева В.Л.). М.: СОВНЕТ, «Кубс Групп», 2001. – 265 с.
7. Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления. Структура и состав. М.: Машиностроение-1, 2006. – 172 с.
8. Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. справочник для профессионалов. М.: Высшая школа, 2001. – 875 с.
9. Малин А.С. Исследование систем управления. М.: ГУ ВШЭ, 2002. -400 с.