

МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 621.512.011.56.001.102

Г.М. Клещів, к.т.н.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ – ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АДАПТИВНОЙ СКВОЗНОЙ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ

Одесская государственная академия технического регулирования и качества

В работе рассмотрена основа интегрированной подготовки производства штампов - система автоматизированного проектирования

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, интегрированная подготовка производства, адаптивная модель.

Введение и постановка проблемы

Основой для создания интегрированных сквозных технологий подготовки производства штампов есть системы автоматизированного проектирования. Создание интегрированных сквозных технологий подготовки производства, разработка управляющих программ для станков с ЧПУ невозможен без создания систем автоматизированных конструкторско – технологических работ (САПР). В современном производственном процессе холодная листовая штамповка (ХЛШ) является одним из наиболее распространённых методов, который позволяет: 1. Изготавливать самые разнообразные по форме детали в короткие сроки с минимальными затратами. 2. Обеспечивать удельный вес штампуемых деталей для основных отраслей промышленности до 60% до 85%. 3. Обеспечивать применение холодной листовой штамповки кроме серийного, а также в мелкосерийном и единичном производствах. В тоже время при единичном (индивидуальном) или мелкосерийном производстве вопросы стоимости и экономичности занимают основное место в рыночных отношениях. От серийности и количества выпускаемой продукции значительно зависят и вышеуказанные показатели.

Состояние проблемы, анализ последних исследований и публикаций

Тенденция роста рынка к мелкосерийному (единичному) производству изделий заставила многих производителей обращаться к более гибким методам обработки, позволяющим чаще перестраивать производство, затрачивая на это минимум времени и трудозатрат. В связи с этим возникла необходимость в технически гибких системах и спецстанках, позволяющих повысить производительность при мелкосерийном производстве. Рассмотренные последние публикации и в них исследования носят демонстрационный характер [1] с относительным приближением к реальному проектированию и изготовлению штампов ХЛШ.

Цель работы

Повышение эффективности изготовления штампов холодной листовой штамповки за счет сокращения сроков и трудовых затрат.

Методика исследования

Учитывая изложенное разработана и исследована модель системы автоматизированного проектирования спецстанков (МСАПСС), представлена на рисунке 1, входящая в модель интегрированной адаптивной сквозной конструкторско- технологической подготовки производства (МИАСКТПП) и изготовления деталей штампов [2]. В процессе исследования модели применялись: имитационный метод, метод системно- структурного анализа. Методика исследования апробирована в процессе опытно- промышленного внедрения.

Основные результаты исследования

До настоящего времени в технологической науке ещё не выявлены аналитические, логические и интеллектуальные зависимости, связывающие параметры обрабатываемой детали со структурой и характеристиками технологического процесса и оснастки для её изготовления. Для устранения указанных недостатков разработаны и исследованы алгоритмы «Конструктор» и «Технолог» - ускоренного управления компьютерной конструкторско -

технологией подготовкой производства штампов, которые решают следующие основные задачи. Конструкторские. Расчеты: усилия вырубки, центра давления, толщины матрицы, инструмента, зазора вырубки и т.д Технологические представлены в виде алгоритма (см. рис.1).

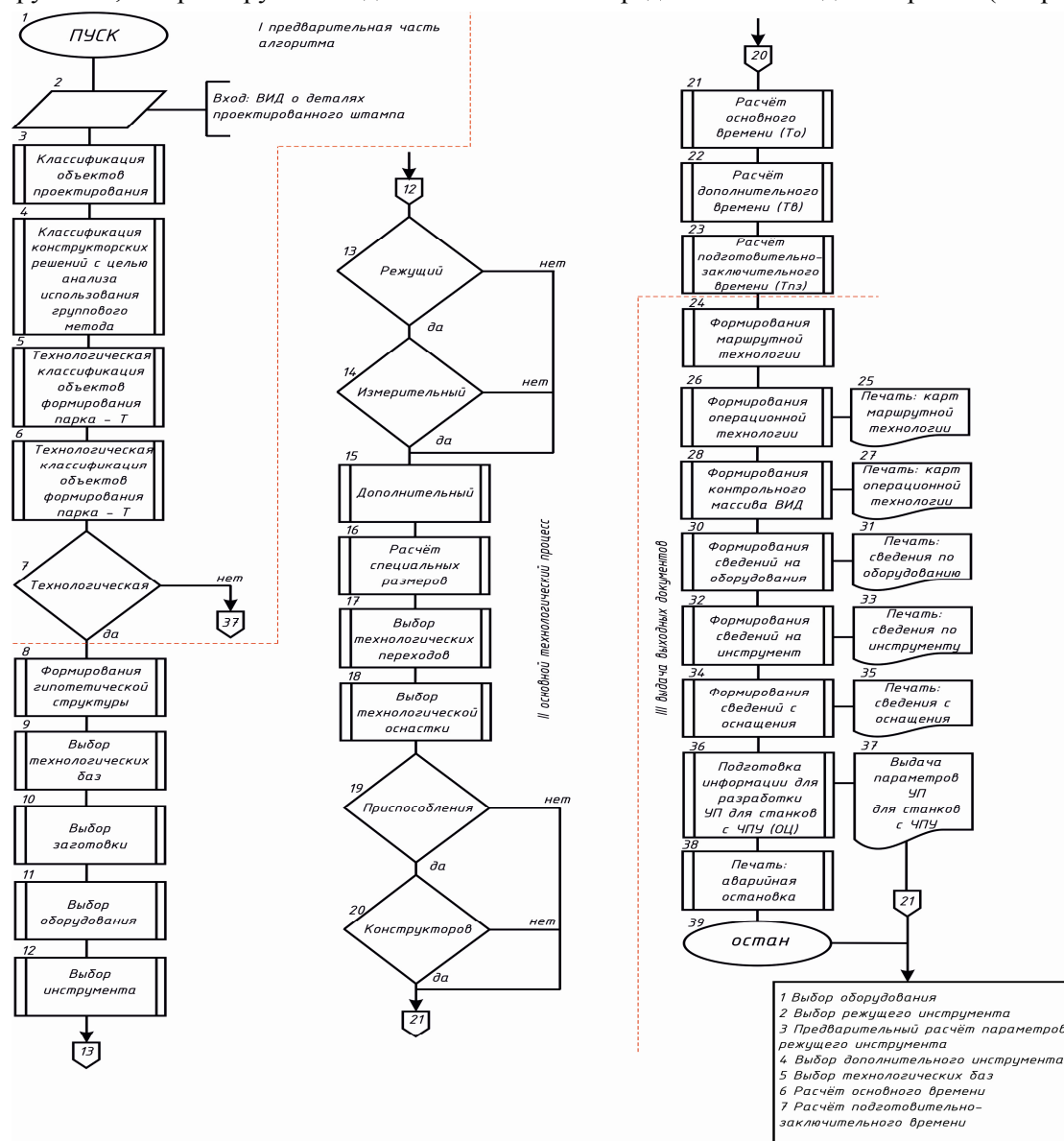


Рис. 1. Алгоритм ускоренного управления компьютерной технологией процесса подготовки производства штампов

Решение основных технологических задач. 1. Проверка детали на технологичность; 2. Выбор заготовки; 3. Выбор технологических баз; 4. Выбор режущего инструмента; 5. Выбор вспомогательного инструмента; 6. Выбор измерительного инструмента; 7. Выбор оборудования; 8. Расчёт операционных размеров; 9. Выбор технологических переходов; 10. Расчёт основного времени; 11. Расчёт вспомогательного времени; 12. Расчёт подготовительно-заключительного времени; 13. Формирование маршрутной технологии; 14. Формирование операционной технологии; 15. Формирование ведомости по инструменту; Формирование ведомости по оснастке; 17. Формирование ведомости по оборудованию; 18. Подготовка информации для разработки УП для станков с ЧПУ (ОЦ); 19. Печать ведомостей по оборудованию; 20. Печать ведомостей по инструменту; 21. Печать ведомостей по оснастке; 22. Выдача параметров УП для станков с ЧПУ. Указанный алгоритм вошёл в состав интегрированной сквозной компьютерной технологии управления подготовкой производства и изготовления деталей штампов.

Учитывая изложенное интеллектуальная интегрированная адаптивная система по

автоматизированной подготовки производства и гибкая автоматизированная система производства штампов (ИАСАПШ-ГАСП), представлена на рисунке 2 четырьмя блоками, в которой применён “смешанный” способ производства. Концепция этого способа заключается в следующем.

Весь производственный процесс разбивается на три стадии. Следует отметить, что в производственных условиях от величины партии обрабатываемых деталей зависит и стоимость их обработки: чем больше партия, тем меньше стоимость обработки одной детали, так как подготовительно- заключительное время делится на всё количество деталей в партии, а рабочий, настроившись на партию, не перестраивается в течении, например, смены или нескольких смен. Таким образом, основное время обработки партии деталей приближается к машинному времени работы оборудования. Такая организация производства соответствует серийному или крупносерийному производству. В тоже время заказчику - производителю единичного (мелко серийного) производства штампов необходима оснастка (штампы) в двух в трёх и в четырех экземплярах (дублёров). Поэтому рассматривается приобретённый автором опыт создания специализированных производств по изготовлению штампов, где «Портфель заказов» комплектуется, с учётом требований заказчиков, по типоразмерам штампов, т. е. искусственно переходя от единичного производства к серийному- это первая стадия. В этом случаи конкретная конфигурация штампуемой детали заказчика не принимается во внимание, а берётся описуемая вокруг штампуемой детали фигура: треугольник, прямоугольник, окружность, трапеция и т. д. В этом случаи количество заказов по типоразмерам можно довести до десятков и сотен единиц. На второй стадии создаётся серийное производство (цех) по изготовлению созданных укрупнённых типоразмеров деталей, т.е. изготовление штампо-полуфабрикатов (блоков, пакетов) согласно существующих стандартов (ОСТов). На третьей стадии создаётся единичное производство (участок), который дорабатывает пакет - рабочие части инструмента в штамп - полуфабрикатах для каждой конкретной детали (переход к единичному производству) по управляющим программам, получаемым из ИАСАПШ. Такая организация значительно, в десятки раз, сокращает сроки изготовления деталей штампов. Модель организации производства штампов (в равной мере может быть применена и для других производств: станков, гибких автоматических линий и т. д.) представлена на рисунке 2. Из рисунка видно, что в первый блок входят: интегрированные системы подготовки производства (их данные), банк данных и знаний, управляемых СУБДЗ- системой управления базами данных и знаний. Поэтому велика роль банка геометрических данных, а также базы знаний об унифицированных конструкциях и технологических процессах, нормативно-справочной информации, используемой для синтеза и анализа вариантов конструкций. Для реализации информационного взаимодействия между системами требуется унификация соответствующего содержимого баз данных и установление взаимосвязи между соответствующими записями в этих базах. Только в этом случае САПР может создавать конструкции и детали, технологичность которых применительна к ГАСП и не вызывает сомнений, а работа максимально упростится за счёт включения задач распознавания образов. Банк унифицированных конструкторско- технологических данных целесообразно создавать как единый в отрасли. Это позволит разделять общую интегрированную производственную систему на проектирующую и производственную. Первая, из которых реализуется в НИИ и КБ, а вторая – на предприятиях, с передачей данных проектирования непосредственно в технические устройства или на машинных носителях. Второй блок представляет автоматизированную систему управления техническими средствами (АУТС): обрабатывающими центрами (ОЦ), промышленными роботами (ПР), транспортно- складскими средствами и обрабатывающими системами на базе цеховой ЭВМ. Третий блок осуществляет всю механическую обработку деталей в две стадии (как описано выше) на базе гибких автоматизированных систем производства (ГАСП) с использованием инструментальной системы и её наладки. Изготовление деталей в этой концепции осуществляется в безлюдном, безбумажном режиме. Здесь же осуществляется контроль и испытание деталей автоматизированной системой контроля и диагностики (АКИС). Четвёртый блок производит все транспортно- складские работы по складированию, перемещению и учёту, по укомплектованию деталей приспособлениями (спутниками) и оборудования инструментом, по обеспечению заготовками и отгрузки готовых деталей. Следует отметить, что только создание

интегрированных систем позволит отстранить человека от непосредственного участия в технологическом процессе, что позволит сократить количество вносимых им ошибок в процессе оперативного принятия решений, оставив за ним только функции контроля (оператора) за процессом.

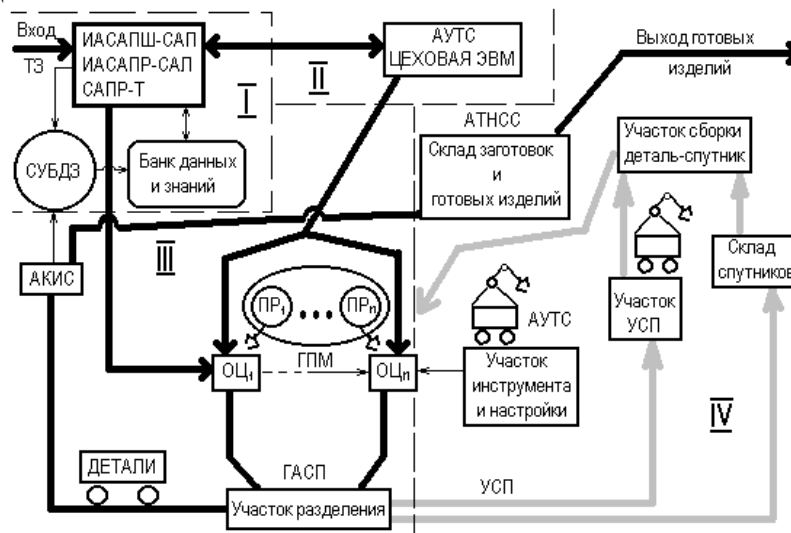


Рис. 2. Модель интеллектуальной интегрированной адаптивной компьютерной системы автоматизированной подготовки и гибкой автоматизированной системы производства штампов

Как видно из рис.2, гибкие производственные системы, охватывающие технические и программные средства управления производством, построены на базе ЭВМ и микропроцессоров, осуществляя современное программно-управляемое оборудование, реализуя не только основные технологические операции, но и вспомогательные (например: транспортно-складские, контрольно-измерительные, удаление отходов производства и пр.), являются сложными системами. Они базируются на новейших достижениях вычислительной техники, электроники, робототехники и числового программного управления технологическими процессами. Их создание и внедрение в производство требует не только высокого уровня технической подготовки, но и значительных усилий по организации и координации работ.

Рассмотренная концепция интеллектуальной интегрированной адаптивной системы подготовки производства и гибкого автоматизированного смешанного производства штампов (от перехода единичного к серийному, а потом обратно к единичному производству), позволила, при опытно-промышленном внедрении, сократить сроки выпуска одного (экспериментального) штампа до 1(одних) суток, вместо традиционных нескольких лет (в партии) ручным методом, а опытную партию в 50 штампов спроектировать и изготовить в металле за 3 (три) месяца....

Выводы. Гибкое производство наиболее выгодно в индивидуальном, мелкосерийном и серийном производстве, которое охватывает сейчас от 85 до 90 % и более всего производства машино- и приборостроения. Однако его законы могут распространяться и на области крупносерийного производства, например, авто-, станко- сельхоз- и тракторостроения.

Список литературных источников

- 1.Сафраган Р. Э. Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки/Р.Э. Сафраган. -К.: Техника,- 1989.-350с.
2. Пат.48027 Україна (UA), МПК, В21D 22/02 (2006.01), Метод інтегрованої наскрізної підготовки виробництва та виготовлення деталей штампів/ Квасніков В.П., Клещов Г.М., Коломієць Л.В. і др., заявник Одеський Державний Інститут Вимірювальної техніки, дата подання заявки 27.07.2009; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5
- 3.Клещов Г.М.Математическая модель автоматизированной интегрированной системы подготовки производства штампов ХЛШ/Г.М.Клещов.-Одеса.:Вісник, випуск №29. Одеської державної академії будівництва та архітектури.2008.- С136-143.
- 4.Клещов Г.М. Безлюдна, безпаперова, наскрізна комп'ютерна технологія управління виробництвом штампів ХЛШ є критерієм якості/Г.М. Клещов, Л.В.Коломієць.-Одеса: Вісник одеської державної академії будівництва та архітектури. Випуск №37, Зовнішрекламсервіс, 2010.- С.161-165.