

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СКВОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ И НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАМП- ПОЛУФАБРИКАТОВ

Рассматривается интегрированная сквозная система автоматизации проектных работ с применением штамп- полуфабрикатов и с использованием технологии производства штампов холодной листовой штамповки, позволяющие сократить время и трудоемкость изготовления деталей штампов.

Ключевые слова: интегрированная сквозная система автоматизации проектных работ подготовки производства, новая технология

G. KLESCHEV

Odesa state academy of the technical adjusting and quality, Odessa

COMPUTER-INTEGRATED THROUGH SYSTEM OF AUTOMATION OF PROJECT WORKS AND NEW TECHNOLOGY WITH THE USE STAMP- READY-TO-COOK FOODS

The computer-integrated through system of automation of project works is examined with application stamp- ready-to-cook foods and with the use of technology productions of stamps of the cold sheet stamping, allowing to shorten time and labour intensiveness of making of details of stamps.

Keywords: computer-integrated through system of automation of project works of preproduction, new technology

Введение

В стране существует проблема по производству штампов холодной листовой штамповки (ХЛШ) в основном до 85% выполняемых вручную. В современном производственном процессе холодная листовая штамповка является: 1. Одним из наиболее распространённых методов, который позволяет изготавливать самые разнообразные по форме детали в короткие сроки с минимальными затратами; 2. Перспективной т.к. удельный вес штампуемых из листа деталей для основных отраслей промышленности составлял от 60% до 85%; 3. Необходимой т.к. расширяется номенклатура холодноштампуемых деталей за счёт труднодеформируемых и малопластичных металлов, сплавов и неметаллических деталей. 4. Целесообразной т.к. имеются сведения о тенденции перевода ряда процессов литья иковки на холодную листовую штамповку, что снижает вес детали на 50% и уменьшает расход металла до 70%. Поэтому вышесказанное приводит к выводу о необходимости дальнейших исследований и проведения экспериментальных работ в области автоматизации процессов подготовки производства (ПП) штампов ХЛШ. Создание интегрированных сквозных технологий подготовки производства, разработка управляющих программ для станков с ЧПУ невозможен без создания систем автоматизации конструкторско – технологических проектных работ (САПР).

Анализ последних публикаций и состояние проблемы

Вопросы экономики в процессах проектирования штампов тесно связаны с стандартизацией, типизацией, унификацией и затратами на их изготовление. Сказанное вызывает необходимость, с одной стороны, замены общепринятых (ручных) методов решения задач подготовки холодноштампового производства, с другой стороны, создания интегрированных адаптивных сквозных систем автоматизированного конструкторско - технологического проектирования и изготовления штампового инструмента на базе математических методов и средств вычислительной техники. Тенденция 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. Рассмотренные последние публикации и в них исследования носят демонстрационный характер[2] с относительным приближением к реальному проектированию и изготовлению штампов ХЛШ. В тоже время при единичном (индивидуальном) или мелкосерийном производстве вопросы стоимости и количества выпускаемой продукции значительно зависят от вышеуказанных показателей. Для устранения указанной проблемы на базе патента (**Патент.48027; опубл.10.03.2010; бюл.№5**) разработана модель интеллектуальной интегрированной адаптивной сквозной системы автоматизации проектных работ (ИАС САПР), которая представлена ниже (см. рис.1).

Цель исследований

Повышение эффективности изготовления деталей штампов холодной листовой штамповки на базе интегрированной адаптивной сквозной системы автоматизации проектных работ с использованием штамп – полуфабрикатов, что позволило создать безлюдную, безбумажную конкурентоспособную систему для всех отраслей народного хозяйства (сельхозмашиностроения, архитектуры, строительства, машиностроения, авиастроения и т.д.).

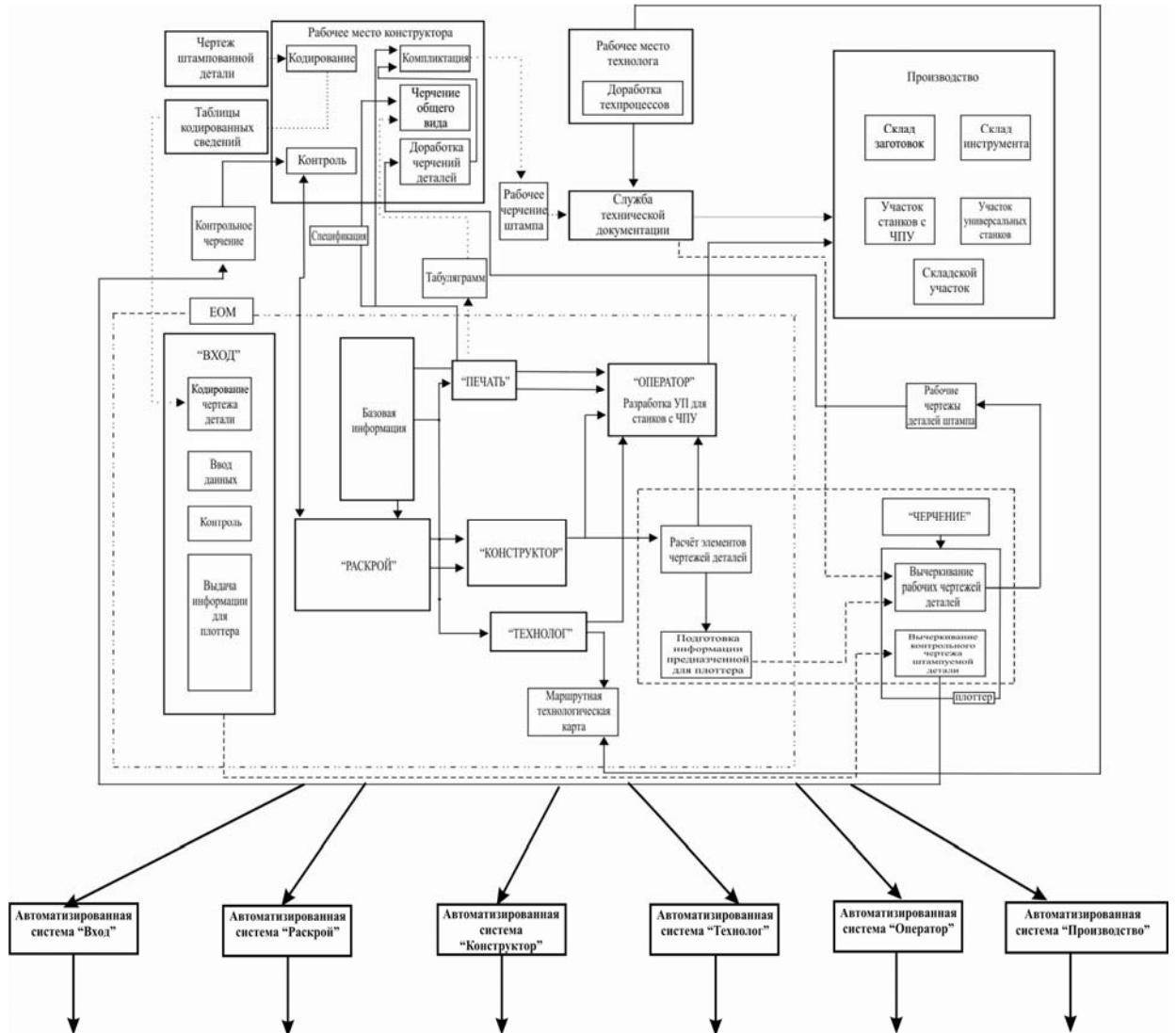


Рис.1. Модель интегрированной сквозной компьютерной системы автоматизации проектных работ и изготовления деталей штампов

Основные результаты исследований

В настоящее время во всех отраслях страны заводы, производящие конструкции штампов холодной листовой штамповки из металла осуществляют производство (проектирование, изготовление и ремонт) штампов, в основном, на своих предприятиях «вручную» или используя отдельные (локальные) системы, что приводит к большим трудовым и финансовым затратам. Предлагается автоматизировать указанный производственный процесс, используя ИАС САПР подготовки производства и изготовления деталей штампов. ИАС САПР имеет шесть автоматизированных систем. Первая автоматизированная система «Вход». Система после сканирования исходного задания или заполнения четырех таблиц кодированных сведений (ТКС) автоматически передает эту информацию во все системы: от системы «Раскрой» до системы подготовки управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ. Это является отличительной особенностью по сравнению с ранее применяемыми локальными системами, исключая промежуточное кодирование сконструированных деталей штампов. При разработке автоматизированной системы «Раскрой» увеличен коэффициент использования материала за счет использования «делового» отхода, отбирая детали которые можно вписать в этот отход. В автоматизированной системе «Конструктор» используются стандартизованные и унифицированные штамп – полуфабрикаты (см. Рис.2), состоящие из блоков и пакетов. Это позволяет конструировать только один блок для всей партии (например, состоящей из 100 заказов одного типоразмера) и для него разрабатывать один комплект технологических карт и один комплект УП, а также перейти при изготовлении деталей от единичного к серийному производству, что дает возможность рабочему не перестраиваться в течении смены, двух смен и т.д. На рис.2 показаны иерархические системно – структурные уровни декомпозиции деталей пакета в штамп - полуфабрикаты.

Разработанные УП автоматически без участия оператора (безлюдная, безбумажная технология) передаются [3,4] в автоматизированную систему «Производство». При необходимости, по требованию заказчика, чертежи деталей штампа и технологические карты выдаются заказчику.

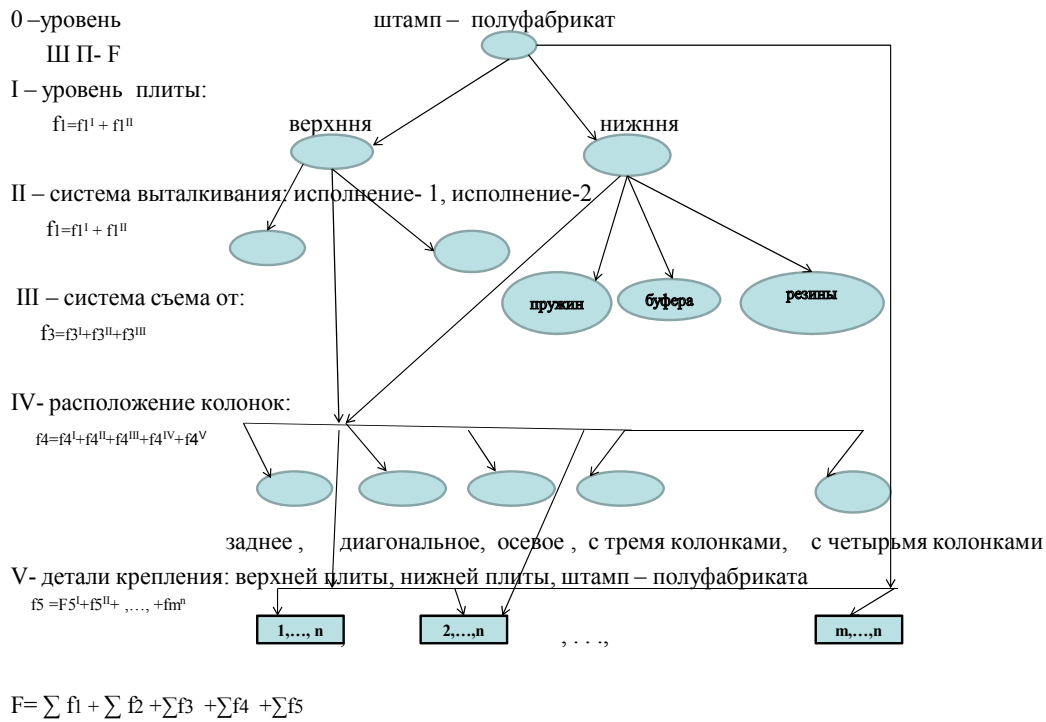


Рис. 2. Иерархические системно – структурные уровни декомпозиции деталей пакета в штамп - полуфабрикатах

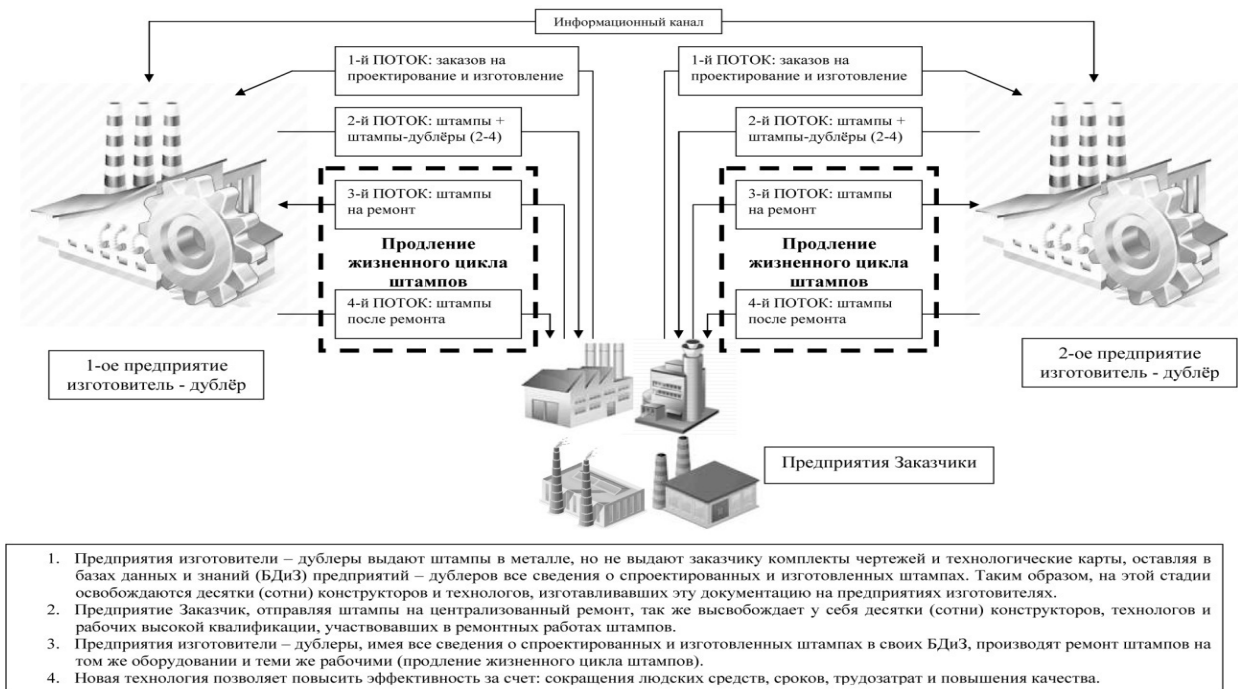


Рис.3. Модель новой технологии производства штампов холодной листовой штамповки в стране

Учитывая большой производственный опыт, предлагается производство (проектирование, изготовление в металле и ремонт) штампов осуществлять централизованно по следующему алгоритму. В стране создаются два предприятия – изготовителя дублирующие друг друга для обеспечения бесперебойной работы. С этой же целью они соединены между собой информационной связью. Предприятия изготовители – дублиры, сформировав «Портфель» заказов по типоразмерам штампов, входящих в одну партию, спроектировав и изготовив их с использованием штамп - полуфабрикатов в металле, выдают штампы заказчику, но не выдают заказчику комплекты чертежей и технологических карт, оставляя их сведения в базах данных и знаний (БДиЗ) предприятий – дублиров, осуществляющих производство (проектирование и изготовление) штампов при помощи ЭВМ. Таким образом на этой стадии высвобождаются десятки конструкторов и технологов, изготавливавших эту документацию на предприятиях дублира-изготовителях штампов. Заводы заказчики, отправляя штампы (и штампы – дублиры, которых заказчик заказывает от 2_x до $4_{ок}$ штук) на централизованный ремонт предприятиям изготовителям, которые используют для ремонта

туже ИАС САПР, тоже оборудование и техже специалистов – «продление жизненного цикла» штампов [1], также высвобождают у себя десятки конструкторов, технологов и рабочих высокой квалификации, участвовавших в ремонтных работах штампов. Математическая модель новой технологии производства штампов по прибыли и себестоимости представлена в [3].

Используя математические выкладки полученные в статье [3] запишем окончательные выражения математических сравнений двух технологий

$$\frac{c_j^1 + c_j^2(x_j^1 + x_j^2) + c_j^3 + o_j + z_j}{\theta_j} \quad (1)$$

$$\frac{c_j^1 + c_j^2(x_j^1 + x_j^2) + c_j^4(y_j^1 + y_j^2)}{\theta_j} \quad (2)$$

Оценим отношения (1) и (2)

$$\frac{c_j^1 + c_j^2(x_j^1 + x_j^2) + c_j^3 + o_j + z_j}{\theta_j} \gg \frac{c_j^1 + c_j^2(x_j^1 + x_j^2) + c_j^4(y_j^1 + y_j^2)}{\theta_j} \quad (3)$$

Как видим из формулы (3) себестоимость базового варианта - 1 существенно превышает себестоимость новой технологии - варианта 2.

ВЫВОДЫ

Представленная в статье ИАС САПР значительно повышает эффективность по сравнению с ручным проектированием и изготовлением штампов. В тоже время по новой технологии затраты на ремонт у изготовителя существенно меньше чем для j-го предприятия заказчика штампов, отпадает потребность в изготовлении документации, содержании своего ремонтного цеха и обслуживании ремонтного оборудования. Как видно, себестоимость конечной продукции (штампуемых деталей), изготовленной на штамповом оборудовании, при новой модели технологии проектирования и изготовления штампов существенно меньше, так как предприятия не несут затраты, связанные с содержанием ремонтных цехов и обслуживанием ремонтного оборудования. Кроме того себестоимость существенно снижается за счет документации, которую нет необходимости выдавать заказчику. В этом случаи высвобождаются конструктора и технологи, что также снижает себестоимость конечной продукции.

Литература

1. Квасников В.П. Патент «Метод інтегрованої наскрізної підготовки виробництва та виготовлення деталей штампів», № 48027 від 10.03.2010 Бюл.№ 5 / В.П.Квасников, Л.В. Коломиец, Г. М. Клещев и др. – К.: 2010
2. Клещев Г.М. Интегрированная адаптивная сквозная компьютерная технология механообработки деталей штампов холодной листовой штамповки / Г.М. Клещев. Київ: Збірник наукових праць військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип.№ 30.2011. – С.110-114.
3. Клещёв Г.М. Аспекты теории массового обслуживания в новой сквозной технологии автоматизации процессов управления изготовления штампового инструмента / Г.М. Клещёв // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – Хмельницький. – 2013. – С.195-198.

References

1. Stalemate.48027 Ukraine (UA), МПК, B21D 22/02 (2006.01), Method of computer-integrated through preproduction and making of details of stamps/ В, П, Kvasnikov, G.M. Kleshev, Л. В. Kolomiez and др., a declarant is Odesa State Institute of the Measuring technique, date of presentation of request 27.07.2009; publik.. 10.03.2010, Bulet. № 5
2. Kleshev G. Computer-integrated adaptive through computer technology of mechancultivation details of stamps of the cold sheet stamping /of G. Kleshev. Kyiv: Collection of scientific works of military institute of the Kyiv national university of the name of Taras Shevchenko. Issue.№ 30.2011. – С.110-114.
3. Kleshev.G Aspects of theory of mass maintenance of in of new through technology of automation of processes of management of making of stamp instrument /of G.Kleshev. International scientific-technical magazine « Measuring and calculable technique in technological processes».Khmelnyskiy. 2013. С. 195-198

Рецензія/Peer review : 7.7.2013 р. Надрукована/Printed :17.10.2013 р.