

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦЕХОМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Спoryхин В.Я., Игнатъева Т.В.

Донецкий национальный технический университет, г.Донецк
кафедра автоматизированных систем управления

Abstract

Sporyhin V.J., Ignatjeva T.V. The automated control system of special equipment workshop in the machine-building enterprise. The problem of creation of automated control system of workshop is set and analyzed. The model of functional accounting of manufacturing is chosen. Necessity of building of system for accounting document workflow is proved. The analysis of movement of material flows in the workshop is carry out, the environment of the workshop and its internal structure is considered in detail. The model of part manufacturing process is represented by means of SADT - diagram. Probable modules of the automated system are sketched. Development stages of workshop automated control system are determined.

Управление процессом изготовления детали в цехе машиностроительного предприятия представляет собой очень трудоемкую задачу. Основными механизмами решения такой задачи являются планирование и оптимальное управление производственным процессом. Автоматизированное управление процессом изготовления детали в цехе специальной оснастки (ЦСО) даст возможность грамотно планировать, учитывать затраты, проводить техническую подготовку производства, оперативно управлять процессом выпуска продукции в соответствии с производственной программой и технологией. Поэтому задача создания автоматизированной системы управления цехом машиностроительного предприятия (АСУ ЦСО) является актуальной и перспективной для развития производства. Дальнейшее развитие предприятия, укрепление его конкурентного статуса и вхождение в элиту индустриальных компаний мира требуют переоценки существующего принципа организационного построения предприятия, усиление процессов управления бизнес-процессами на основе информационных технологий.

Анализируя работу машиностроительных предприятий, отметим, что отличительными особенностями данного типа производства с технологической точки зрения являются: большие объемы нормативной и конструкторско-технологической документации; позаказный тип производства; сложные схемы движения сырья и большие объемы незавершенного производства; сложная структура предприятия в целом; сложные процедуры планирования производства, потребность в постоянном его перепланировании; длительный производственный цикл [1]. Поэтому на машиностроительных предприятиях востребована задача оперативно-производственного планирования - управления производством.

Среди систем, представленных на рынке, отраслевая версия ERP-системы (Enterprise Resource Planning - система планирования ресурсов предприятия) "IT-Предприятие" для машиностроения уже стала практически "стандартом" для крупных и средних предприятий этой отрасли в Украине [2]. Разработчик системы научно-производственное предприятие „Информационные технологии" (г. Киев) – ведущий украинский разработчик программного обеспечения для автоматизации крупных и средних промышленных предприятий. Особенности версии "IT-Предприятие" являются поддержка в модулях конструкторской и технологической подготовки производства стандартов ЕСКД и ЕСТД, наличие систем планирования для производств с длительным и коротким циклами изготовления изделий, для серийного и позаказного планирования; поддержка альтернативного конструкторского, технологического и производственного состава изделий. Версия обеспечивает переход

предприятий к современным технологиям планирования и управления MRPII (Manufacturing Resource Planning - система планирования производственных ресурсов), APS (Advanced Planning System - развитые системы планирования). Система "IT-Предприятие" функционирует на платформе MS SQL Server 2000.

При внедрении стандартных информационных систем не всегда имеется возможность учесть специфику конкретного производства. Наблюдается большое количество служб, которые должны участвовать в запуске таких систем (конструкторские, технические службы). Возникают сложности, связанные с необходимостью обучения большого количества пользователей, формализацией бизнес-процессов на предприятии и информационной интеграции отделов. Происходят процессы реорганизации структуры управления. Как уже отмечалось выше, управление производственным процессом представляет собой очень трудоемкую задачу. Количество типов операций на крупном предприятии исчисляется десятками тысяч, и только на их описание, требуемое в стандартных системах, понадобится очень много времени. Необходимо осуществлять постепенный переход к системе, используя имеющиеся на предприятии наработки.

Для ЦСО сложной проблемой является переход на новую комплексную систему автоматизации. В условиях, когда на предприятии используются разные программные продукты, выполняющие частные функции и зачастую реализованные разными программными средствами, очень трудно осуществить внедрение имеющихся стандартных систем автоматизации. Существующие программы удовлетворяют потребностям отдельных подразделений, но не интегрированы между собой. Распространенной также является ситуация, когда предприятие, используя серийный программный продукт, либо превысило его возможности по объемам базы данных, либо испытывает потребности в отсутствующих функциях и режимах. Даже когда решение о переходе на новую систему принято - остаются проблемы с подготовкой начальных данных и необходимость эксплуатации двух систем одновременно. Поэтому на данный момент назрела необходимость создания собственной автоматизированной системы управления цехом (АСУ ЦСО), которая учитывала предъявляемые требования и имеющиеся пожелания.

В качестве основы чего была выбрана *модель пооперационного учета производства*. В этом случае производственный процесс представляется в виде цепочки технологических операций, на входе которых находятся прямые расходы, на выходе - готовые изделия, брак и возвратные отходы. Такая модель позволяет максимально точно определить структуру себестоимости, а также оптимально спланировать поставку сырья и производство продукции. Преимущества, которые дает внедрение пооперационного учета, делают его главным направлением развития автоматизации в машиностроительной отрасли.

Очевидно, что чем крупнее производство, тем большее число бизнес-процессов участвует в создании прибыли, а значит, использование информационных систем жизненно необходимо. Для построения системы, которая действительно решала бы задачи оперативного управления предприятием, прежде необходимо построить систему учетного документооборота, который, во-первых, отражал бы реально происходящую на предприятии текущую производственную деятельность, а во-вторых, давал управленцам возможность воздействовать на нее [3]. Автоматизация документооборота позволяет создать совершенно новый современный стиль управления предприятием.

Учетный документооборот является моделью деятельности предприятия. При его построении, во-первых, исследуется предприятие, и выделяются происходящие на нем бизнес - процессы, затем по выделенным бизнес - процессам формулируются учетные и управленческие задачи, для решения которых используются бизнес - объекты (документы, управляющий исполнением бизнес - процесса) [4]. Документооборот предприятия должен отражать его производственную деятельность. Производственная деятельность машиностроительного предприятия представляет собой переработку тех или иных ресурсов

в ответственных подразделениях посредством оборудования и с помощью персонала. Для промышленных предприятий этими ресурсами являются материальные потоки (сырье, вспомогательные материалы, готовая продукция). Другие базовые (основополагающие) ресурсы, которые должны учитываться в документообороте: услуги (работы), денежные средства (платежи), основные средства и оборудование, рабочее время. Таким образом, в современных требованиях к организации производства, *учет материальных потоков является фундаментом для построения системы управления предприятием*, а сам процесс учета является ее неотъемлемой частью и занимает в ней центральное место.

Эффективное управление материальными потоками позволяет улучшить множество качественно-количественных показателей производства.

К ним можно отнести:

- производительность основного и вспомогательного оборудования;
- качество продукции;
- конкурентоспособность продукции и предприятия в целом.

Кроме того, это позволит снизить затраты, оптимизировать технологические процессы, упростить интеграцию предприятия в народное хозяйство, обеспечить эффективное и оптимальное взаимодействие предприятия с внешней средой.

Остановимся более детально на анализе движения материальных потоков. При анализе движения материальных потоков выделяем окружение предприятия и его внутреннюю структуру.

Основная цель деятельности ЦСО – удовлетворение потребности завода в уникальном инструменте и разнообразной оснастке. Цех в зависимости от масштабов, характера и типа производства подразделяется на определенные участки и функциональные службы. Производственные участки создаются либо по признаку однородности технологического процесса, либо по предметному признаку.

В состав цеха специальной оснастки входят следующие подразделения:

- бюро подготовки производства;
- планово-экономическая группа (планово-диспетчерское бюро, группа АСУ);
- производственные участки (участок пресс-форм, участок финишной обработки);
- хозяйственная служба.

Функциональные службы в цехах обеспечивают процесс производства и непосредственно влияют на себестоимость продукции. Основная цель деятельности функциональных служб – обеспечить производство с минимальными издержками на каждом участке работ. Обязанности между подразделениями цеха и работниками каждого подразделения распределяются на основании соответствующих действующих положений и инструкций (рисунок 1).

При переходе детали по маршрутному листу должна отслеживаться и обрабатываться, и, возможно, корректироваться следующая информация:

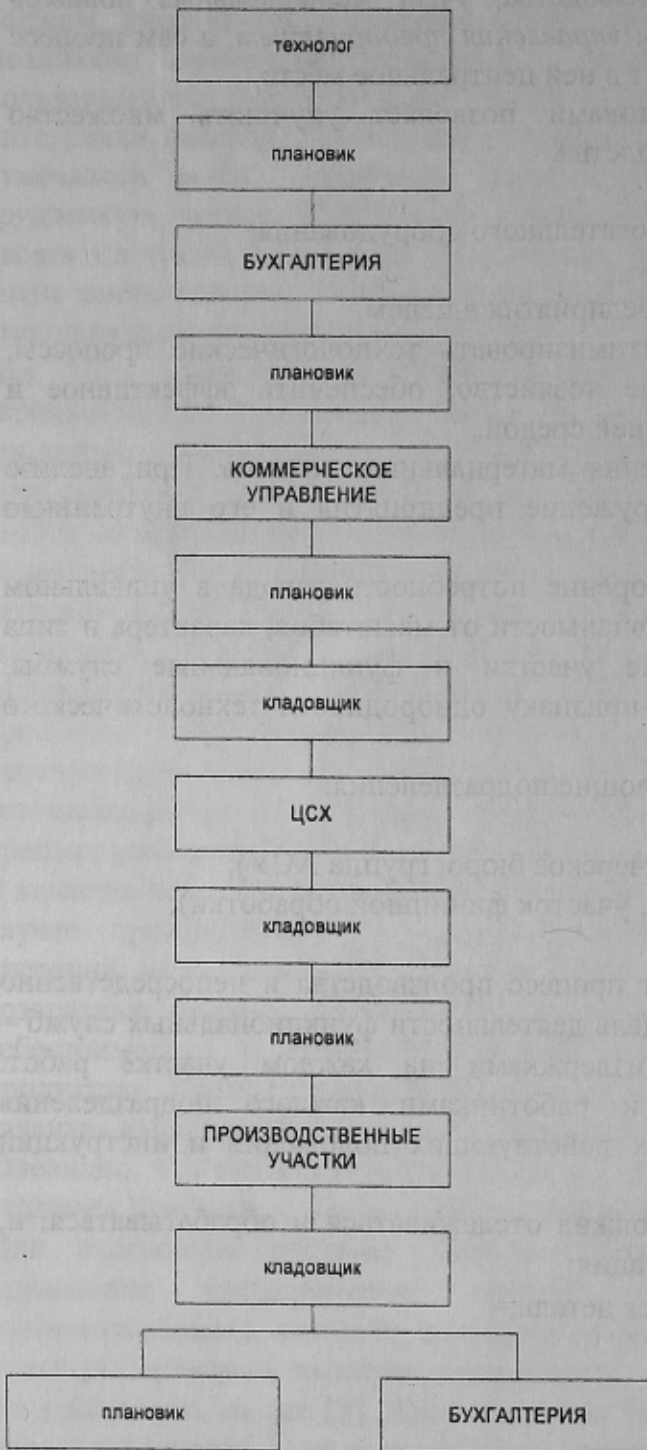
- на какой стадии изготовления находится деталь;
- направление изготовления детали;
- степень важности детали;
- степень готовности детали.

Для определения некоторых этапов потребуются дополнительные данные, а именно:

- загрузка оборудования, на котором находится деталь (количество деталей, которые готовятся к обработке на станке и их норма времени);
- взаимозаменяемые станки;
- время, затрачиваемое на операции, не относящиеся к механообработке, не нормируемые (термообработка, химоксидирование и др.).

Ключевыми узлами данной цепочки являются участки производства, на которых осуществляется операция. Мастеру участка исполнения поступает информация о пришедшей

детали, передаются сами детали, чертёж, сопроводительный ярлык и наряд на закрытие операции. После выполнения операции закрывается (заполняется рабочим исполнителем) наряд, после чего данные о заполнении поступают к экономистам для расчёта заработной платы. Далее деталь со всем выше перечисленным переходит на следующую операцию или поступает на склад (заказчику).



Проработка заказов, проверка правильности оформления материальных спецификаций.

Выписка и регистрация требований согласно материальной спецификации.

Сверка соответствия требований материальным спецификациям, подписание требований.

- Регистрация передачи требований в коммерческое управление.

- Сверка требований согласно заявкам ОГК (отдела главного конструктора) и других служб. Визирование требований.

- Регистрация завизированных требований, решение вопросов по не завизированным требованиям.

Передача требований на экспедицию ЦСХ (центральное складское хранилище)

Отпуск материалов цеху согласно требованиям.

Приём материалов – сверка соответствия отпущенного материала оформленным требованиям.

Регистрация приходных требований в ПК, выдача на участок расходных требований.

Получение материалов в материальной кладовой согласно расходным требованиям.

Оформление списания расходных требований для бухгалтерии.

Плановик отмечает прохождение списания материалов. Бухгалтер проводит списание материалов.

Рисунок 1 – Диаграмма потока данных (технологической документации) по функциональным службам цеха

Осуществим моделирование процесса изготовления детали, используя SADT – диаграмму (рисунок 2).

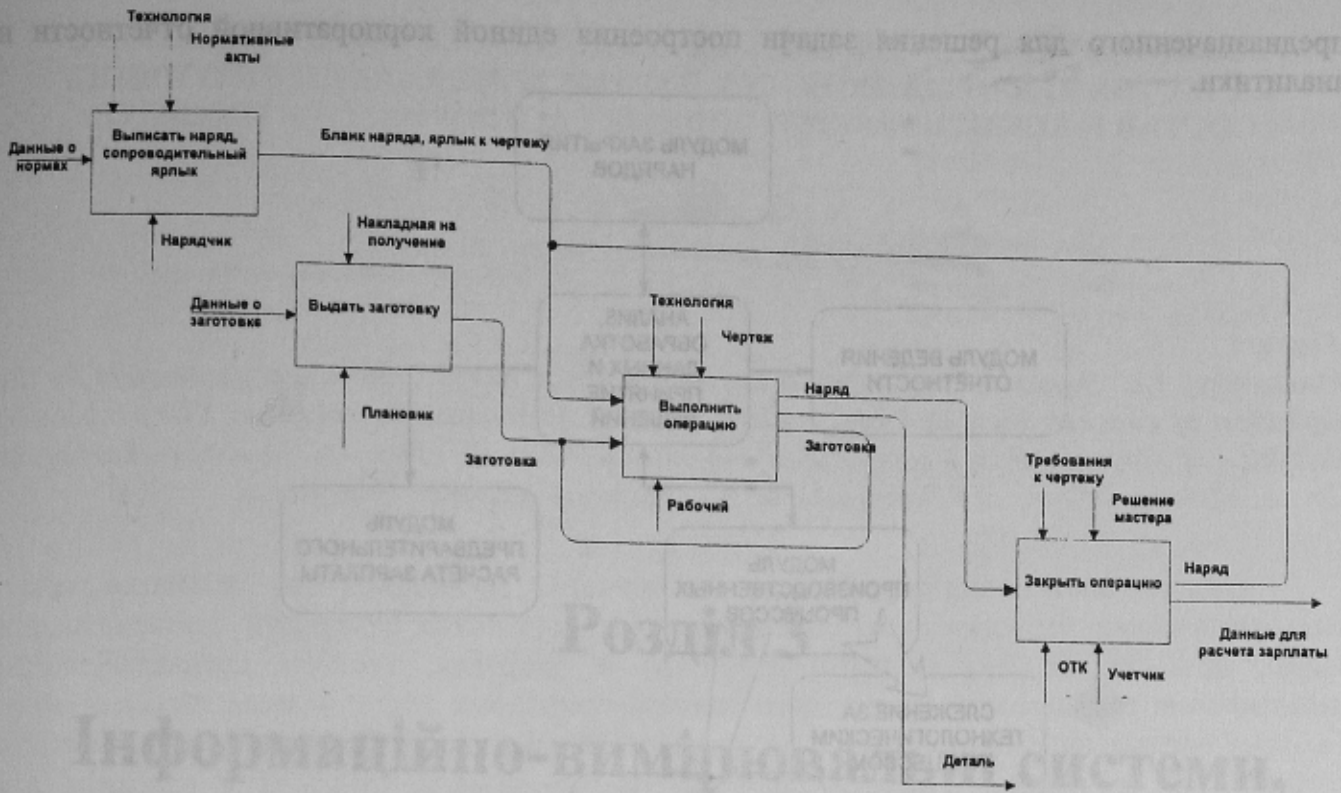


Рисунок 2 – Процесс изготовления детали

Представленная на рисунке 1 SADT-диаграмма четко и ясно определяет входные и выходные данные для разрабатываемой системы. SADT диаграммы более полно описывают функциональный аспект системы, так как они определяют исполнителей процесса, а также правила, в соответствии с которыми процесс выполняется [5]. Выделим предполагаемые модули автоматизированной системы (рисунок 3).

Из приведённого рисунка видно, что предполагается существование отдельных модулей, отвечающих за конкретные цели. Остановимся более детально на их описании.

Модуль закрытия нарядов. Работа с нарядами предполагает ввод данных нарядов, редактирование данных нарядов и начисления основной ЗП по сдельным расценкам. Формирование перечня работ осуществляется с использованием справочника работ, который содержит сведения о стоимостных показателях работы. В зависимости от выбранной формы расчета определяется стоимость работы по наряду.

Модуль предварительного расчёта зарплаты. Данный модуль будет содержать результаты расчета зарплаты с учетом работы в ночные часы, праздничные, выходные и т.д. отображается в табличном виде. После проверки данных, результаты расчетов переносятся в реестр начислений и удержаний для формирования общей зарплаты работника.

Модуль ведения отчётности. В данном модуле предполагается реализовать всю необходимую отчётную документацию.

Модуль производственных процессов. Все операции, производимые на исполнительных участках, обязательно должны быть отображены в базе данных, чтобы можно было объективно судить о состоянии производства на текущий момент. Это будет реализовано в модуле производственных процессов, который разбит на два подмодуля:

- Слежение за технологическим процессом (отслеживание физического состояния детали/заготовки на производстве);
- Слежение за материальными потоками (собственно, отображение состояния детали/заготовки в базе).

Модуль анализа, обработки и принятия решений. В составе этого модуля будет реализована система поддержки принятия решений, базирующаяся на хранилище данных,

предназначенного для решения задачи построения единой корпоративной отчетности и аналитики.

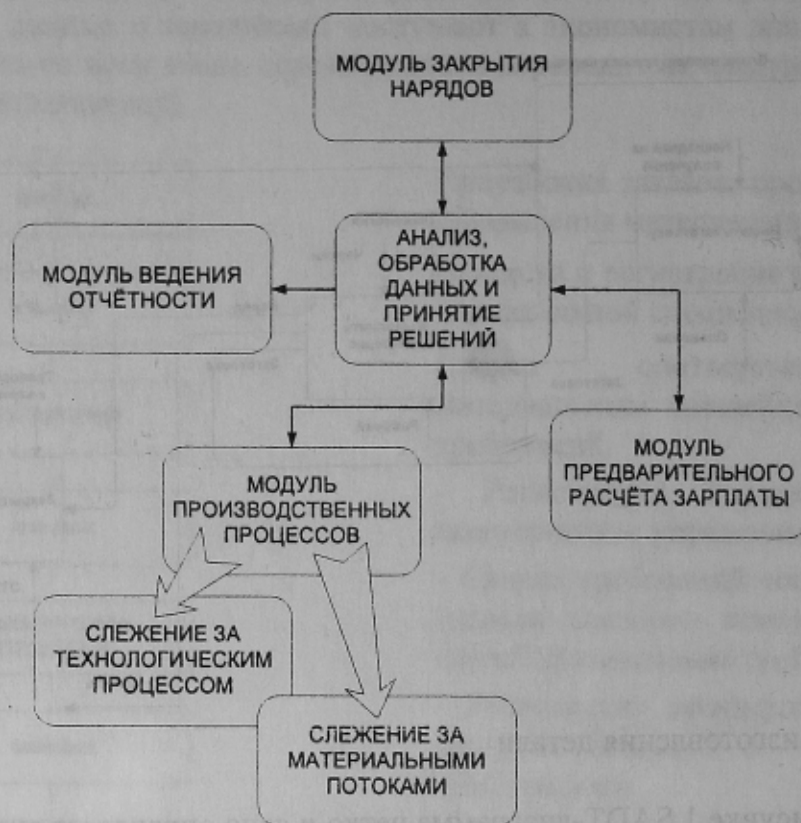


Рисунок 3 – Модули АСУ цехом

Выводы.

Поставлена и проанализирована задача создания АСУ цеха. В качестве основы выбрана модель *пооперационного учета производства*. Доказана необходимость построения системы учетного документооборота, который, во-первых, отражал бы реально происходящую на предприятии текущую производственную деятельность, а во-вторых, давал управленцам возможность воздействовать на нее. Установлено, что учет материальных потоков является фундаментом для построения системы управления предприятием, а сам процесс учета является ее неотъемлемой частью и занимает в ней центральное место. Поэтому был проведен анализ движения материальных потоков цеха, выделено окружение цеха и его внутренняя структура. С помощью SADT – диаграммы представлена модель процесса изготовления детали, выделены предполагаемые модули автоматизированной системы. Определены этапы разработки АСУ ЦСО.

Литература

1. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. - М.: Энергия, 1974. - 500 с.
2. Лизун А. Машиностроение - индустриальная база Украины// ComputerWorld/Украина-2003. - №41 (430).
3. Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2002.-688с.
4. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
5. Калянов Г.Н. CASE – структурный системный анализ (автоматизация и применение). – М.: ЛОРИ, 1996. – 242 с.