

УДК 338.24:658.521

А.Е. ДАЙНЕКО, акад. НАН Беларуси, д-р экон. наук

Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, г. Минск

В.Е. ШОЛОНИК

РУП «Мингаз», г. Минск, Республика Беларусь

Г.В. ПОДГОРНЫЙ, канд. экон. наук

ОАО «НПО Центр», г. Минск, Республика Беларусь

И.В. ЗЕНЬКОВА, канд. экон. наук

Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой, г. Новополоцк, Республика Беларусь

А.С. ГАРКУН, канд. физ.-мат. наук; Е.Н. ЯКУТОВИЧ

Институт прикладной физики НАН Беларуси, г. Минск

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

С позиции комплексного синергетического подхода к организации производственной деятельности показана целесообразность повторения функциональными блоками структуры предприятия этапов унификации и регламентации работ определенных производственных подразделений для сертификации системы менеджмента качества предприятия. В результате этапы унификации и регламентации работ должны обеспечить создание и реструктуризацию организационно-технической структуры подготовки и обслуживания производства, а также ее описывающей системы менеджмента качества.

Ключевые слова: сертификация производства, система менеджмента качества, унификация и регламентация работ

Введение. Перспективы развития предприятий определяются использованием в производстве разработанных или освоенных наукоемких технологий с высокой технико-экономической эффективностью [1]. На современном этапе развитие предприятий строится на гармонизированных с международными стандартами системах менеджмента качества, государственных стандартах и национальной системе подтверждения соответствия продукции, услуг и производств [2]. Сформированные системы менеджмента качества затем сертифицируются по международным стандартам.

Преимущество конструкторско-технологических и организационно-экономических решений при подготовке производства, эксплуатации, контроле и управлении базируется на основе единого информационного пространства предприятия, интегрирующего распределенные базы данных [3].

При проектировании структуры распределенных баз данных на первый план выходит проблема экономии ресурсов, целостности и полноты данных за счет минимизации до рационального количества ограничительных перечней и регламентов использования на предприятии средств обеспечения [4].

Цель работы — создание рациональной информационной модели интегрированной системы менеджмента, которая является фундаментом комплексной компьютеризации конструкторской, технологической и метрологической подготовки и обслуживания производства и описывается нормативными документами системы менеджмента качества предприятия.

Синергетический подход к организации и обслуживанию производства. Организационно-техническая структура подготовки и обслуживания производства при дви-

жении потоков информации и материальных ресурсов должна обладать комплексом таких свойств, как надежность и адаптивность, а также обеспечивать высокую эффективность всех отделов, служб и структур предприятия в условиях многономенклатурного производства [2, 5, 6]. Структура должна соединять различные стадии подготовки производства и соответствующие им подсистемы, т. е. объединять в одно целое как работу с заказчиками, так и с поставщиками [7, 8].

Требования, предъявляемые к подготовке и обслуживанию многономенклатурного производства, определяют комплексный подход, базирующийся на синергетической концепции и характеризуемый [9–11]:

- движением информационных и материальных потоков в подсистемах;
- открытостью подсистем, обменивающихся информацией и ресурсами с внешней средой;
- кооперативностью процессов обмена информационными и материальными потоками;
- неравновесной ситуацией в подсистемах, когда ресурсы и информация о них то нарастают, то сокращаются.

Комплексный синергетический подход показывает, что для удовлетворения требований, предъявляемых к подготовке автоматизированного многономенклатурного производства, она должна обладать способностью, в зависимости от внешних условий, перестраивать рациональным образом свою структуру и управлять как информационными, так и материальными потоками [7, 8].

В результате подготовку и обслуживание производства целесообразно строить таким образом, чтобы при анализе информации обеспечивалась самоорганизация структуры в изменяющихся условиях производства по-

средством формирования самой системой оптимальных структур баз данных и процедур управления.

Развитие машиностроения и сервисного обслуживания машин предусматривает унификацию и регламентацию во всех видах и типах производства. Автоматизация массового производства существенно упрощается при сокращении номенклатуры выпускаемой продукции вплоть до полной унификации изделий. В серийном производстве при выпуске как мелких, так и крупных партий в условиях гибкой автоматизации проводится: сокращение номенклатуры инструментов и средств оснащения (при мелкосерийном производстве); унификация конструктивно-технологических элементов и деталей (при крупносерийном производстве). Для единичного производства компьютеризация его подготовки обеспечивается унификацией инструментов, средств оснащения и применяемых материалов.

Компьютеризация подготовки при единичном производстве в первую очередь требует кодирования и унификации конструктивно-технологических элементов и мерных инструментов для их получения, классификации и кодирования простейших поверхностей и ограничения универсальных инструментов для их формообразования. При формировании партий деталей в условиях серийного производства требуется: кодировать и унифицировать специализированные, классифицировать стандартные детали и по возможности ограничить их номенклатуру; подобрать для унифицированных деталей станочные приспособления, а для инструментов — оснастку и сократить их типоразмеры.

Необходимо отметить, что уже на стадии единичного производства унификация позволяет переходить к проектированию модульных технологических процессов, на стадии серийного-типовых и групповых процессов, а в условиях массового производства регламентация облегчает период освоения и перехода на новую продукцию.

Унификация и регламентация обеспечивают гибкость и адаптивность предприятия и вместе с тем гаран-

тируют высокую надежность вследствие закрепления оптимального числа связей между объектами и процессами производства.

Таким образом, при автоматизации подготовки и обслуживания производства любой серийности первоочередным вопросом является унификация конструктивно-технологических элементов и инструментов для их получения и контроля, а также классификация простейших поверхностей и ограничение универсальных инструментов для их формирования и измерения. Помимо серийности производства особые условия налагают специфика выпускаемой продукции, выполняемых работ и предоставляемых услуг, используемое оборудование, средства технологического оснащения и инструменты.

Унификация объектов и регламентации процессов предприятия. Все этапы унификации и регламентации тесно взаимосвязаны и требуют постоянного контакта различных отделов и служб предприятия, поэтому их целесообразно проводить в рамках единой системы менеджмента качества (рисунок 1). Для эффективной компьютеризации подготовки и обслуживания производства необходимо соединить в единую структуру все подсистемы предприятия.

С позиции комплексного синергетического подхода к организации и обслуживанию производства целесообразно, чтобы все функциональные блоки структуры предприятия повторяли этапы унификации и регламентации в соответствии с задачами, выполняемыми определенными производственными подразделениями (рисунок 2). В результате выполнения этапов должна сформироваться организационно-техническая структура подготовки и обслуживания производства и ее описывающая система менеджмента качества.

Организационная структура подготовки производства содержит блоки, которые в соответствии с этапами унификации и регламентации делятся на соответствующие подсистемы:

1) материал (физико-механические свойства; вид заготовки, сортament);

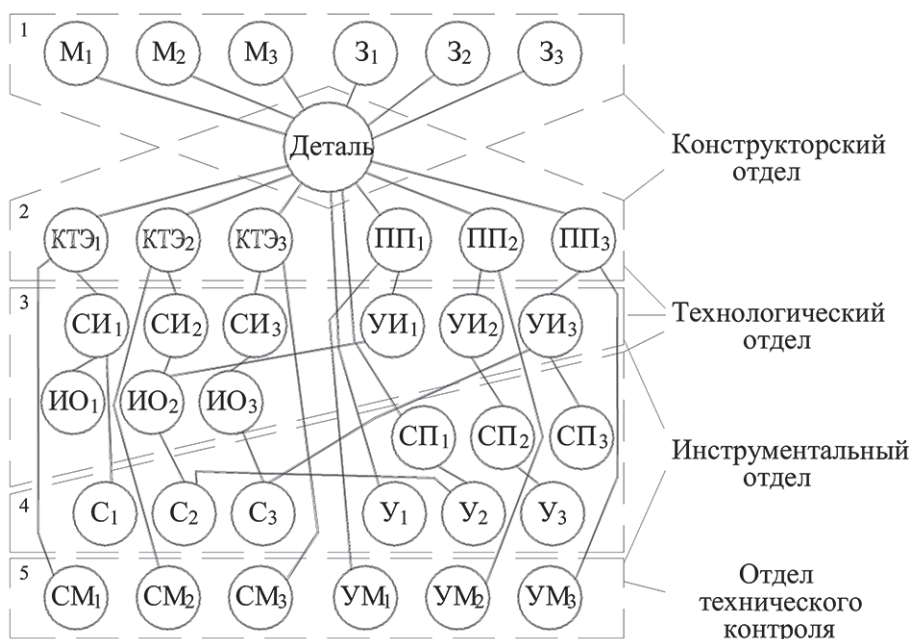


Рисунок 1 — Этапы подготовки производства на основе унификации объектов и регламентации процессов предприятия

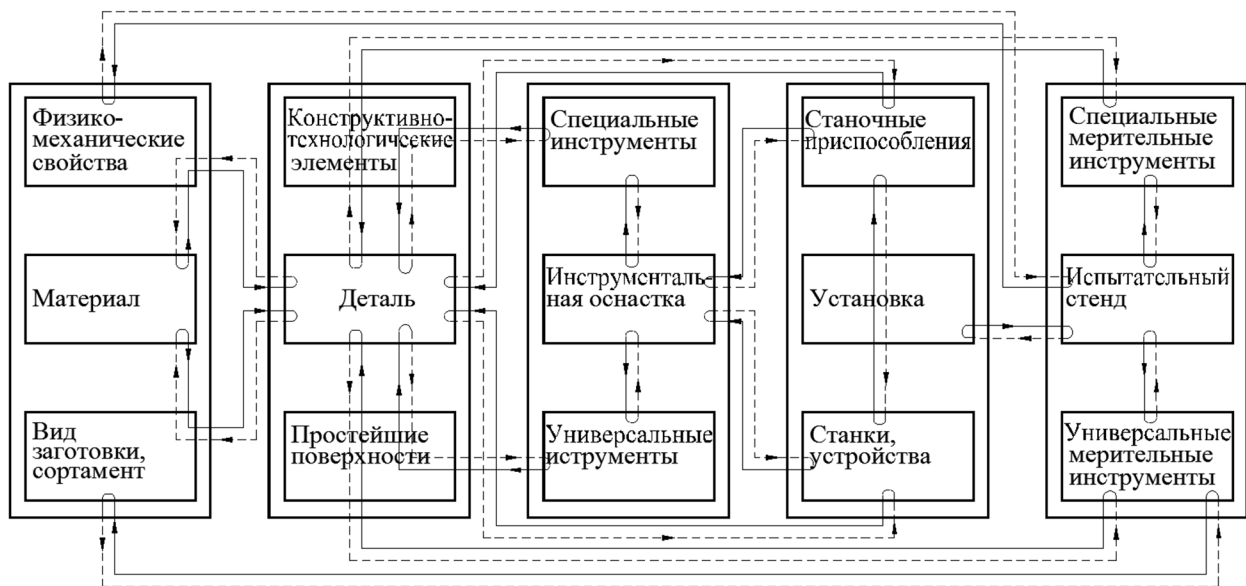


Рисунок 2 — Организационная структура автоматизации технологической подготовки производства предприятия

2) деталь (конструктивно-технологические элементы; простейшие поверхности);

3) инструментальная оснастка (специальные формообразующие инструменты; универсальные инструменты);

4) установка (станочные приспособления; станки, устройства);

5) испытательный стенд (специальные мерительные инструменты; универсальные инструменты).

В соответствии с организационной структурой система автоматизации технологической подготовки ремонтного производства функционирует следующим образом (см. рисунок 2):

1. Конструктор, исходя из условий эксплуатации, выбирает физико-механические свойства детали. По ограничителю свойств или марок из определенной группы выбирается материал детали, уточняются его свойства и в окончательном виде сведения поступают к конструктору.

2. Аналогично выбирается вид заготовки или сортament, которые корректируются и уточняются по ограничителю и возвращаются к проектировщику.

3. Затем рассматривают конструктивно-технологические элементы детали, выбирают специальные инструменты для их формирования, а в случае необходимости уточняют форму элементов и вносят изменения в деталь.

4. Аналогично для простейших поверхностей выбирают универсальные инструменты и вносят корректировку как в сами поверхности и их свойства, так и в конструкцию детали.

5. Для специальных формообразующих инструментов выбирается инструментальная оснастка, которая может изменить выбор инструмента.

6. Аналогичные работы проводятся для универсальных инструментов. Если замена инструмента сопряжена с формой и материалом его режущей части, то это может повлечь за собой изменение как формы, так и материала детали.

7. По весу и габаритам детали, требованиям к ее точности выбираются и уточняются:

- станочные приспособления;
- станки, устройства и другое оборудование;

- возможность их соединения;

- соответствие инструментальной оснастки выбранным приспособлениям;

- соответствие оснастки выбранным станкам, устройствам и оборудованию.

8. Аналогично выбору режущего и деформирующего инструмента осуществляют подбор:

- специального мерительного инструмента для конструктивно-технологических элементов;
- универсального инструмента — для простейших поверхностей;
- универсального инструмента — для заготовок;
- средств определения физико-механических свойств материала.

9. Одновременно рассматривается возможность соединения в едином испытательном стенде:

- специальных мерительных средств;
- универсальных мерительных средств;
- монтажа мерительных средств на оборудование или установку.

Заключение. Системный анализ конструкторской, технологической и метрологической подготовки и обслуживания производства, материальных и информационных потоков предприятия на основе синергетического подхода позволяет предложить организационно-техническую структуру предприятия в целом.

Элементы технических подсистем и их взаимосвязи в организационной структуре конструкторского, технологического, инструментального отделов и бюро технического контроля предприятия формируются путем унификации и регламентации на основе статистического анализа объектов и процессов производства.

Организационно-техническая структура включает взаимодействующие между собой функциональные подсистемы: материалы, детали, оснастку, станки, технологические комплексы.

Список литературы

1. Теоретические основы проектирования технологических комплексов / А.М. Русецкий [и др.]; под общ. ред. А.М. Русецкого. — Минск: Беларус. навука, 2012. — 239 с.

2. Конструирование и оснащение технологических комплексов / А.М. Русецкий [и др.]; под общ. ред. А.М. Русецкого. — Минск: Беларус. навука, 2014. — 316 с.
3. Автоматизация и управление в технологических комплексах / А.М. Русецкий [и др.]; под общ. ред. А.М. Русецкого. — Минск: Беларус. навука, 2014. — 375 с.
4. Обеспечение качества изделий в технологических комплексах / С.А. Чижик [и др.]; под общ. ред. М.Л. Хейфеца. — Минск: Беларус. навука, 2019. — 248 с.
5. Технологические и эксплуатационные методы обеспечения качества машин / В.Б. Альгин [и др.]; под общ. ред. П.А. Витязя. — Минск: Беларус. навука, 2010. — 109 с.
6. Hannam, R. Computer Integrated Manufacturing: from concept to realisation / R. Hannam. — Manchester: UMIST, 1997. — 258 p.
7. The study of the production system selforganization by the joint operation of the organization, economical and technical measures / N.I. Bogdan [et al.] // Advances in Synergetics. Vol. 3. Proceedings of the 4 Seminar "Nonlinear Phenomena in complex systems". — Minsk: Institute of Physics ASB, 1996. — Pp. 411–414.
8. Совершенствование производственных систем на основе создания условий для самоорганизации технологических процессов и объектов / П.И. Ящерицин [и др.] // Доклады НАН Беларуси. — 1996. — Т. 40, № 1. — С. 118–121.
9. Гленсдорф, П. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуации / П. Гленсдорф, И. Пригожин. — М.: Мир, 1973. — 280 с.
10. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен. — М.: Мир, 1980. — 405 с.
11. Хакен, Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. — М.: Мир, 1991. — 240 с.

Daineko A.E., Sholonik V.E., Podgornyi G.V., Zenkova I.V., Garkun A.S., Yakutovich A.N.

Integrated management system based on the organizational and technical structure of a company

From the standpoint of a comprehensive synergistic approach to the organization of production activities, the article shows the expediency of repeating the stages of unification and regulation of the work of certain production units by the functional blocks of the enterprise structure for certification of the enterprise quality management system. As a result, the stages of unification and regulation of work should ensure the creation and restructuring of the organizational and technical structure of the preparation and maintenance of production, as well as its describing quality management system.

Поступила в редакцию 08.08.2023.