

Бобков Александр Николаевич,
аспирант, соискатель ученой степени канд. техн. наук

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Россия, Москва, Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет),
i@anbobkov.ru

Аннотация. В статье автором рассматривается вопрос применения системного подхода к организации подготовки производства и инструментального хозяйства. Рассматриваются подходы к совершенствованию организации и управления инструментальным производством и складскими процессами предприятия. Определены ключевые функции и задачи проектируемой системы. Автором предложены рекомендации к формированию системы инструментального обеспечения, а также структура системы, необходимые элементы и их взаимодействие.

Ключевые слова: инструментальное хозяйство, технологическая подготовка производства, система инструментального обеспечения, организация производства, планирование, инструментальное производство.

Aleksandr N. Bobkov,
MSc, Postgraduate (PhD) Student

SYSTEM APPROACH TO THE ORGANIZATION OF THE TOOL DEPARTMENT

Bauman Moscow State Technical University (National Research University),
Moscow, Russia, i@anbobkov.ru

Abstract. In the article the author considers the issue of applying a systematic approach to the organization of production preparation and tool management. Approaches to improving the organization and management of tool production and warehousing processes of the enterprise are considered. The main functions and tasks of the designed system are defined. The author offers recommendations for the development of the tool support system, and also the architecture of the system, the necessary elements and their interaction.

Keywords: tool management, technological preparation of production, system of tool support, production organization, planning, tool production.

Введение

Ухудшение внешнеполитических отношений и новые вызовы ведут за собой значительные изменения в структуре спроса на продукцию оборонно-промышленного комплекса (ОПК), предприятиям которого пришлось оперативно перестраиваться на выпуск новых изделий [1].

Значительно возрастает спрос и на традиционную продукцию, что привело к высокой нагрузке на технологическое оборудование и, соответственно, на инструментальное хозяйство предприятий, выполняющих приоритетные государственные заказы [2].

1. Постановка задачи

1.1. Описание предметной области

Объем решаемых задач и специфика технологических процессов обуславливают большую трудоемкость и длительные сроки работ по технологической подготовке производства на предприятии. Для повышения эффективности подготовки производства — снижения стоимости и сокращения времени планирования и конструкторского и технологического обеспечения производства — необходимо развитие методов подготовки производства для компенсации ущерба, возникшего вследствие воздействия внешних факторов.

Одним из методов совершенствования подготовки производства станет совершенствование организации инструментального производства и управления им, направленное на решение следующих задач: расширение группового производства в инструментальных цехах; организация новых и расширение действующих специализированных инструментальных цехов (участков); совершенствование структуры организации и внедрение задач автоматизированной системы управления инструментальным производством [1].

Для формирования устойчивого производства и снижения ущерба от внешних факторов рассмотрим подготовку производства и инструментальное обеспечение как комплекс взаимосвязанных систем, включающих в себя производственные, организационные и экономические процессы.

1.2. Проблемы организации инструментального хозяйства

Инструментальное хозяйство машиностроительных предприятий включает в себя большое количество звеньев и функциональных связей, что обуславливает его организационную сложность. Среди проблем, связанных с организацией и функционированием данной производственной системы, стоит отметить многочисленную номенклатуру производства и частоту смены выпускаемых изделий. Последнее осложняется и тем, что новое оснащение, как правило, необходимо выпустить в кратчайшее время, затратив на это минимум средств. Помимо этого, сложность представляет и сама специфика системы инструментального хозяйства: она сопровождает все этапы обращения технологической оснастки на предприятии, начиная с возникновения потребности в оснащении, заканчивая — его изготовлением и приемом в эксплуатацию [3].

Для решения поставленных задач, а также в целях повышения эффективности организации и управления инструментальным хозяйством на предприятии рационально использовать комплексный, т. е. системный подход. Преимущество данного подхода заключается в том, что при минимальном использовании ресурсов хозяйства предприятия возможно нахождение оптимальных решений его задач. Комплексный подход — это метод, который позволяет одновременно работать со всем комплексом элементов организации обеспечения производства инструментом.

В рамках системного подхода система инструментального хозяйства является подсистемой единой производственной системы предприятия, т. е. рассматривается как ее часть. Системный подход рассматривает производственную систему предприятий в виде уровней, что позволяет проследить четкую зависимость эффективности работы всего предприятия от того, насколько рационально организовано его инструментальное обеспечение.

1.3. Задачи и функции проектируемой системы инструментального обеспечения

Задачи системы организации и управления инструментальным хозяйством машиностроительного предприятия определяются ее следующими функциями: 1) производство инструмента; 2) эксплуатация технологической оснастки; 3) управление инструментальным хозяйством. Все эти функции, обслуживая разные стороны системы, обусловлены ее единой целью — обеспечить предприятие инструментом с минимальными экономическими и временными затратами [4].

Каждая из названных выше функций системы инструментального хозяйства предусматривает спектр разнообразных задач, связанных с реализацией конкретной функции.

2. Формирование комплекса подготовки и инструментального обеспечения производства и его подсистем

2.1. Реализация функций инструментального хозяйства при помощи систем

Анализ функций и комплексного, системного подхода к системе организации и управления инструментальным хозяйством на машиностроительном предприятии позволяет сделать вывод о необходимости разработки трех взаимодействующих систем:

- 1) системы инструментального производства (СИП);
- 2) системы планирования инструментального обеспечения (СПИО);
- 3) системы организации и управления инструментальным хозяйством (СОУИХ).

Объектами данных систем будут являться инструменты и технологическая оснастка, документация и необходимые технические данные, а элементами технологические и экономические процессы жизнедеятельности инструмента и оснастки. [5] Системы функционируют в рамках единого комплекса подготовки и инструментального обеспечения производства (КПИОП) (рис 1).



Рис 1. Структура Комплекса подготовки и инструментального обеспечения производства (КПИОП)

Комплекс предназначен для организации обеспечения основного производства высококачественной технологической оснасткой без перебоев, в срок, в необходимых количествах и при минимальных экономических затратах.

2.2. Система инструментального производства (СИП)

Целью такой системы является изготовление, испытание, ремонт и доработка специальной технологической оснастки.

Развитие системы инструментального производства в современных реалиях предполагает техническое совершенствование

инструментального производства и совершенствование организации труда и производства. Развитое инструментальное производство включает в себя современное технологическое оснащение, наличие высокопроизводительного режущего и вспомогательного инструмента, устройства автоматической смены инструмента, системы диагностирования и контроля процессов резания.

Процессы осуществляются в едином информационном поле автоматизированной системы управления производством. Важным элементом инструментального обеспечения современного автоматизированного производства (АП) является накопление в базах данных технологической информации об эксплуатационных свойствах применяемых инструментов по результатам выполненных процессов обработки, что позволяет автоматически совершенствовать технологические процессы в направлении повышения их надежности [6].

Наличие БД о применяемых инструментах и их свойствах, а также информации об их использовании позволит собирать данные для расчета потребляемого инструмента. Формирование таких БД возможно путем разработки и внедрения модулей электронных инструментально-раздаточных кладовых, где будет отслеживаться выдача и расход инструмента под конкретные детали и заказы производства.

2.3. Система планирования инструментального обеспечения (СПИО)

Данная система имеет следующую цель: определение потребности подразделений предприятия в покупной технологической оснастке и оснастке собственного производства, планирование работ по изготовлению, испытанию, ремонту СТО, управление процессами закупок инструмента и инструментального обеспечения (ИО).

Таблица 1

Состав СПИО

Название	Цель	Объекты на производстве
Подсистема определения потребности и рационального потребления	Организация сбора потребности и статистики потребления инструмента на рабочих местах подразделения	Служба надзора за эксплуатацией инструмента
Подсистема надзора за эксплуатацией инструмента	Снижение потерь за счет нерационального использования; оценка состояния инструмента	
Подсистема планирования производства инструмента	Планирование работ по изготовлению, испытанию, ремонту и доработке СТО	Бюро планирования производства
Подсистема планирования обеспечения покупным инструментом	Планирование закупок, формирование планов закупок, организация бесперебойных поставок	Бюро планирования закупок и ИО

Сформированные подразделения будут проводить анализ потребления инструмента и оснастки производственными подразделениями, планировать работу инструментальных цехов и служб снабжения, распределять потребления и использование номенклатуры ТО с использованием баз данных об используемом инструменте в технологических процессах и его атрибутах и свойствах.

2.4. Система организации и управления инструментальным хозяйством (СОУИХ)

Система включает в себя структуру, процессы и методы управления инструментальным хозяйством, а также совокупность технических средств для механизации и автоматизации функций инструментального обеспечения.

Основной целью СОУИХ на предприятии является эффективное управление организацией процессов складского хозяйства и управления жизненным циклом ТО, учет и отслеживание движения инструмента, а также контроль качества инструмента и оснастки.

Таблица 2

Состав СОУИХ

Название	Цель	Объекты на производстве
Подсистема учета и хранения	Организация хранения инструмента, обеспечивающая сохранность фонда	Складское хозяйство
Подсистема отслеживания и кодирования инструмента	Организация поиска и отслеживания оборота инструмента на предприятии	Бюро инструментального хозяйства
Подсистема ремонта и восстановления инструмента	Восстановление эксплуатационных свойств инструмента в целях снижения затрат на приобретение	---

Бюро осуществляет непосредственное руководство складом и контроль потока инструмента и оснастки, выполняет функции учета и отслеживания инструмента, а также ведение номенклатурного справочника инструмента в АСУП.

Организация хранения инструмента происходит путем электронного адресного учета СДК и РИ, внедрения тарного хозяйства для обеспечения сохранности фонда инструмента и защиты. Для решения проблемы поиска и отслеживания инструмента предложены методы идентификации инструмента и оснастки и использования специально разработанного единого внутреннего кода, наносимого на этикетки. Внедрение идентификации происходит путем создания систематизированной базы данных об инструменте и его атрибутивный набор [7].

Заключение

Таким образом, применение комплексного подхода к анализу системы инструментального хозяйства позволяет получить наиболее полный и объективный взгляд на нее. Внедрение данного метода в организацию работы системы позволяет решать связанные с ней проблемы в наибольшем объеме и с максимальной эффективностью, а также добиться рациональности ведения подготовки производства при уменьшении сроков и ресурсов на ее осуществление за счет более оптимального взаимодействия между подразделениями и гибкой структуры.

При совершенствовании инструментального производства повышается качество и стойкость изделий, что при дальнейшей их эксплуатации снижает их расход. В то же время, при рациональном использовании инструмента и снижении его расхода уменьшается объем производства технологической оснастки.

Список литературы

1. Бобков А.Н., Славянов А.С., Хрусталеv Е.Ю. Подходы к организации инструментальной инфраструктуры на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения в условиях нестабильности // Научный журнал КубГау. – 2023. – № 191 (07). – С. 296–301.
2. Славянов А.С. Подходы к оценке ущерба от простоев, вызванных сбоями в логистических цепочках // Инновации в менеджменте. – 2023. – № 1 (35). – С. 58–64.
3. Бобков А.Н., Славянов А.С. Подходы к построению автоматизированной системы инструментального обеспечения предприятия // Контроль качества продукции. – 2023. – № 11.
4. Агарков А.П., Аникин Б.А. Эффективная организация и управление инструментальным хозяйством предприятия: монография. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 127 с.
5. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
6. Маслов А.Р. Инструментальные системы машиностроительных производств: учебник. – М.: Машиностроение, 2006. – 336 с.
7. Бобков А.Н., Маслов А.Р., Славянов А.С. Инвестиции в систему контроллинга инструментального хозяйства машиностроительного предприятия // Контроллинг в экономике, организации производства и управлении: сборник научных трудов XI международного конгресса по контроллингу (20 мая 2022 г., Нижний Новгород, Россия) / Под научной редакцией д.э.н., профессора С.Г. Фалько. – М.: НП «Объединение контроллеров», 2022. – С. 153–161.