

Совершенствование методов автоматизации технологической подготовки производства приборостроительного производства дискретного типа

Пономаренко М.В. (аспирант ИТМО), Волков И.А. (аспирант ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Андреев Ю.С.

E-mail: pomomarenko.mx@gmail.com

Аннотация

В работе обозначены ключевые цели ТПП для приборостроительных предприятий дискретного распределенного типа, а также способ достижения их за счет применения комплексного программного решения. Предлагаемая схема состоит из нескольких основных блоков, которые относятся к разным классам систем. Такой комплекс решает задачи гибкого производства, в частности, автоматическое производство изделий различными партиями, переналадку на выпуск различных изделий, комплексную автоматизацию производства и другие задачи.

Правительство РФ ставит амбициозные задачи по развитию приборостроительных предприятий. Один из основных способов достижения поставленных целей является цифровизация и автоматизация производств. Для этого существует большое количество разных программных средств, которые разделяются на несколько классов согласно ISA-95. [1] Важно определить общее и различия в машиностроении и приборостроении с точки зрения организации ТПП. Согласно ГОСТ 14.004—74 результатом технологической подготовки производства является обеспечение выпуска готовой продукции заданного качества в установленные сроки при заданной стоимости и объемах. Достигается это за счет обеспечения технологичности конструкции изделия, автоматизации процессов разработки технологических процессов, проектирования и изготовления средств технологического оснащения, а также управлением процессом технологической подготовки производства изделия. [2] При рассмотрении задач автоматизации процессов ТПП важно определить границы, а именно, тип и вид производства, объем выпуска изделий. [3]

В данном исследовании рассматриваются приборостроительные мелкосерийные производственные предприятия с единичным типом производства. Ранее для приборостроительных предприятий применялся ГОСТ 26.001-80 «Единая система стандартов приборостроения. Основные положения», который на текущий момент отменен без замены. Международные организации, регламентирующие деятельность в приборостроении: ИЕС (МЭК) International Electrotechnical Commission (Международная электротехническая комиссия); ISA (The Instrumentation, Systems, And Automation Society) Американское общество приборостроителей. [4]

В исследовании рассматриваются малые и средние предприятия (МСП). Классификация проводится согласно процедурам категоризации, предусмотренная рекомендацией ЕС 2003/361. Факторы "Численность персонала" и "Валовая выручка (Оборот)" используются для отнесения компании к МСП. [5, 6] Такие предприятия осуществляют свою деятельность как контрактное производство. Их объединяет широкий спектр производственных функций, относящихся к сборке печатных плат и оборудования, а также проектирование продукции на уровне плат и систем, проектирование компонентов, технологический инжиниринг, закупка комплектующих, реализация продукции, логистика и продажа, а также послепродажное обслуживание и ремонт, а иногда и услуги по установке. [7] В 2014 году проводилось исследование компанией LNS Research. Были определены три ключевые операционные цели, наиболее важные для производителей электроники: быстрого внедрения новых продуктов; оперативность реагирования на запросы клиентов; обеспечение качества. [8] Таким образом организация и управление ТПП должна выстраиваться на предприятии с учетом указанных особенностей, а именно, должна позволять сокращать цикл ТПП при заданном уровне качества

и оперативной оценке себестоимости изготовления. В работе Becks M. B. «Implementation of MES at small EMS providers» [5] рассматривается эффективность использования MES систем для решения указанных задач с учетом выделяемых 11 функций таких систем согласно MESA-11. [10]

В работе рассматриваются предприятия распределенного типа, где отдельные участки и элементы кооперационной цепочки могут физически находиться удаленно друг от друга. Каждая из таких площадок может иметь разную производственную мощность, свою программу и цикл производства, выпускающие как готовые изделия или детали-сборочные единицы (ДСЕ) так и выполняющие определенные операции по кооперации. Таким образом при запуске заказа в производство важно выбрать оптимальный маршрут, который бы позволял достигать наиболее эффективно целей ТПП. Для решения всех задач в рамках жизненного цикла изделия и управления предприятием возможностей MES систем явно недостаточно, поэтому предприятия применяют системы других классов (ERP, PLM, MDM и др.). Такой комплекс решает задачи гибкого производства, в частности, автоматическое производство изделий различными партиями, переналадку на выпуск различных изделий, комплексную автоматизацию производства и другие задачи. Имеется связь с физическим уровнем с точки зрения индустриальных киберфизических систем за счет применения системы мониторинга оборудования и интеграции с MES системой. Прямая связь в цепочке конструкторской, технологической и производственной спецификациях за счет использования единого решения.

Таким образом в работе обозначены ключевые цели ТПП для приборостроительных предприятий дискретного распределенного типа, а также способ достижения их за счет применения комплексного программного решения. В данной работе не описываются информационные потоки данных, очередность внедрения таких систем на предприятиях.

Список использованных источников

1. ANSI/ISA-95.00.01:2000, Enterprise-Control System Integration. Part 1: Models and Terminology (Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология)
2. ГОСТ 14.004—74 Единая система технологической подготовки производства ТЕРМИНОЛОГИЯ. Основные положения. Термины и определения основных понятий.
3. ГОСТ 3.1108-74 Единая система технологической документации (ЕСТД). Комплектность документов в зависимости от типа и характера производства
4. RUSCABLE.RU URL: <https://mobile.ruscable.ru/article/1930/> (дата обращения: 15.02.2024).
5. Becks M. B. Implementation of MES at small EMS providers: дис. – University of Twente, 2021.
6. Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2003) 1422). Technical Report 32003H0361, May 2003. Code Number: 124 Code: OJ L Legislative Body: COM
7. J. LaDou. Printed circuit board industry. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 209(3):211–219, May 2006
8. L. Research. Roadmap for Electronics Manufacturing. Oct. 2014.
9. Пономаренко М. В., Андреев Ю. С. Автоматизированные системы управления производством в разрезе управления жизненным циклом изделия. – 2023.
10. Функции MES-систем // TAdviser URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:MES-A-11> (дата обращения: 15.02.2024).
11. Пономаренко М. В., Андреев Ю. С. Автоматизированные системы управления производством с точки зрения гибких производственных систем. – 2023.

Пономаренко М.В. _____

Андреев Ю.С. _____