

КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Бурдо Г.Б., Испирян С.Р., Мединцев С.В., Галкина М.В.

Тверской государственный технический университет, Тверь

Ключевые слова: машиностроение, система автоматизированного проектирования, технологический процесс, механическая обработка, многономенклатурное производство, автоматизированная система управления, информационная интеграция.

Аннотация. Рассмотрены вопросы информационной интеграции систем проектирования технологических процессов и автоматизированных систем управления технологическими процессами в условиях многономенклатурного машиностроительного производства. Обоснована целесообразность такой интеграции. Приведены принципы создания интегрированных систем, а также систем проектирования технологических процессов и автоматизированных систем управления технологическими процессами в рамках такой интеграции.

INTEGRATED DESIGN AND MANAGEMENT SYSTEMS

Burdo G.B., Ispiryay S.R., Medintsev S.V., Galkina M.V.

Tver State Technical University, Tver

Keywords: mechanical engineering, computer-aided design system, technological process, mechanical processing, multi-nomenclature production, automated management system, information integration.

Abstract. This paper examines the information integration of process design systems and automated process control systems in multi-nomenclature mechanical engineering production. The expediency of such integration is substantiated. The principles for creating integrated systems, as well as process design systems and automated process control systems within the framework of such integration are presented.

Введение

За последние годы отечественное и зарубежное машиностроение затронули серьезные структурные изменения. Основная их суть состоит в том, что в настоящее время доля единичного и мелкосерийного типов машиностроительных производств (многономенклатурного машиностроительного производства (ММП)) значительно возросла. ММП характеризуется большим количеством одновременно находящихся в работе заказов, высокой динамичностью производственной ситуации в технологических подразделениях, постоянным (в течение календарного года) появлением новых контрактов по изготавливаемым изделиям с жесткими сроками завершения. К сожалению, ММП, в силу его небольшого объема в прежние годы, находилось в стороне от проблематики исследований, от промышленных разработок в области автоматизированных систем проектирования технологических процессов (САПР ТП) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Данный факт обуславливает невысокую эффективность спроектированных технологий, создает проблемы при управлении технологическими процессами и, в конечном итоге, увеличивает длительность

подготовки производства новой продукции и технологические циклы её изготовления.

Выход из данной ситуации представляется в информационной интеграции САПР ТП и АСУТП на основе предлагаемых принципов.

1. Принципы создания интегрированных САПР ТП-АСУТП

В работах [1-4] были рассмотрены теоретико-множественные модели интегрированной системы, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и проектирования технологическими процессами (САПР ТП).

С целью учета особенностей многономенклатурного машиностроительного производства сформулированы принципы, определяющие создание интегрированных САПР ТП – АСУТП (ИС): 1) информационная интеграция должна обеспечивать минимальную инерционность производственной системы, определяемую временем реагирования на изменение производственной ситуации [5]; 2) ИС должна обеспечивать возможность управления жизненным циклом продукции; 3) ИС должна работать в рамках системы управления качеством продукции; 4) ИС должна управляться системой управления организацией (СУО) на основе прямых и обратных информационных связей, иметь внешние информационные связи с системой конструкторской подготовки производства, управляемыми объектами являются рабочие места производственной системы; 5) взаимодействие между САПР ТП и АСУТП должно создавать предпосылки эффективного управления на этапе проектирования технологических процессов.

2. Принципы создания САПР ТП в рамках ИС

Рассматриваемые ниже принципы исходят из понимания того, что процесс разработки технологий является недостаточно формализованной организационно-технологической задачей, решаемой в условиях информационной неопределенности [4, 6]: 1) учет текущей ситуации в производственных подразделениях по загрузке оборудования; 2) подчиненность целевой функции проектируемых технологических процессов (ТПр) целям, достигаемым фирмой при выполнении конкретного заказа; 3) малая инерционность процессов технологической подготовки производства; 4) создание предпосылок для проектирования эффективных ТПр; 5) создание предпосылок для эффективного управления технологическими процессами на этапе проектирования ТПр; 6) иерархическая организация процедур.

3. Принципы создания АСУТП в рамках ИС

Принципы учитывают современные тенденции развития машиностроительного производства [7, 8] и обеспечивают смысловое единство процессов планирования и управления.

1-й принцип создания АСУТП – принцип системного единства и взаимосвязи.

2-й принцип создания АСУТП – соответствие иерархии планов и точности управления точности планов организации.

3-й принцип создания АСУТП – непрерывность управления за счет наличия обратной связи от СУО и технологических подразделений (ТП), и оперативность за счет наличия элементов ИИ.

4-й принцип создания АСУТП – обеспечение резервов в планах.

5-й принцип создания – АСУТП должна предусматривать гибридный режим, означающий вовлечение человека в процесс управления и получение дополнительных ресурсов управления.

6-й принцип создания АСУТП – комплексности, т.е. учёт важнейших факторов, влияющих на решение задачи управления в их взаимосвязи, и оценка взаимовлияния принимаемых решений.

Заключение

Внедрение новых способов управления ПС невозможно без выполнения ряда условий, способствующих успешной реализации проекта [4]. Указанные задачи весьма серьезно затрагивают не только подразделения среднего звена, но и деятельность высшего руководства предприятий, фирм, их решение часто вызывает протест и отторжение у работников. Поэтому их действенная реализация, как правило, трудна, зависит во многом от воли руководителя, и является темой отдельного разговора.

Список литературы

1. Бурдо Г.Б., Палюх Б.В. Теоретические основы комплексной автоматизированной системы проектирования и управления технологическими процессами в многономенклатурном производстве // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия технические науки. – 2010. – № 4(127). – С. 44-54.
2. Бурдо Г.Б., Палюх Б.В., Семенов Н.А. Системы управления технологическими процессами в машиностроении: подходы к созданию интеллектуальных систем управления. Монография. – Palmarium Academic Publishing, Saarbruchen, Deutschland, 2012. – 287 с.
3. Бурдо Г.Б., Семенов Н.А., Исаев А.А. Автоматизированная система управления технологическими процессами в многономенклатурных производствах // Программные продукты и системы. – 2012. – №1(97). – С. 80-83.
4. Burdo G.B. Improving the Technological Preparations for Manufacturing Production // Russian Engineering Research. 2017, vol. 37, no. 1, pp. 49-56.
5. Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 473 с.
6. Капустин Н.М.. Автоматизированная система проектирования технологических процессов. – М.: Машиностроение, 1979. – 287 с.
7. Womack James P., Jones Daniel T. Lean Thinking. – New York: Free Press, 2003. – 402 p.
8. Shigeo Shingo. Kaizen and The Art of Creative Thinking. – Enna Product Corporation and PCS Inc, 2007. – 256 p.

Сведения об авторах:

Бурдо Георгий Борисович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой;

Испирян Светлана Рафаиловна – к.т.н., доцент;

Мединцев Станислав Викторович – к.т.н., старший преподаватель;

Галкина Марина Владимировна – старший преподаватель.