

УДК 658.512

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Андрей Алексеевич Хохлов

студент

Михаил Сергеевич Колдин

кандидат технических наук, доцент

koldinms@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются основные понятия связанные с технологичной подготовкой производства и значимость использованная автоматизированных систем для современных производств.

Ключевые слова: технология подготовки производства, автоматизированные системы, производительность труда, наука и техника, стандартизация, проектирование, конструкторы.

Сегодня особое внимание уделяется росту производительности труда, как главной составляющей всего производства. Достижение результата, в первую очередь, должно достигаться с наименьшими затратами. Несомненно, таким областям науки, где важен умственный труд необходимо внедрение ЭВМ. Это позволит повысить производительность труда в несколько раз. И если ее можно увеличить, за счет внедрения ЭВМ, то затраты времени на проектирование удастся увеличить едва ли в двое. В результате это негативно сказывается на экономике [6].

Во многом причиной низкого роста темпа проектирования связано с отсутствием научно-технических прорывов, особенно в сравнении с 18-19 веками, нехваткой времени или ее ограничением (ужатые сроки разработки). Одним из вариантов решения этой проблемы выступают систем автоматизированного проектирования и их активное внедрение в сферы производства [1].

Ключевым в решении вопроса стоит направление совершенствования технологичной подготовки производства или ТПП основанных на базе электронно-вычислительных машин.

Технологической подготовкой производства называют комплекс мероприятий различного характера, направленный на выполнение производственной программы предприятием при наименьших затратах в установленные сроки [6].

Технологичная подготовка производства в первую очередь основывается на экономической отрасли с учетом социального уровня. В нее входят последние достижения науки и техники, что позволяет выводить предприятия на новый уровень эффективной работы. Именно в десятилетие науки и техники эта цель становится максимально актуальной и несет в себе большую значимость [7].

ТПП распространяется на обширную сферу мероприятий, которые могут включать в себя ряд комплексов по автоматизации производственных

процессов, составление плана организации, рабочего плана, распределение производственных сил и т.д.

Работа по составлению плана или технологического процесса производится технологами, а также специалистами, работающими в области вычислительной техники. Как правило, принято выделять 5 типов автоматизации проектных работ (рисунок 1).



Рисунок 1 – Виды систем

Под самонастраиваемыми и самоорганизующимися системами подразумевают системы высокого уровня. В такие системы входят практически все процессы, от проектирования оснастки и разработки изделий до производства расчетов и полноценного изготовления детали. Они могут подставиться под технологический процесс или конкретную задачу и вовремя автоматически вносить коррективы. Участие человека в системах этого класса практически не требуется [2] [9].

В САПР с частичной автоматизацией, как уже можно было понять из названия, процесс автоматизации выполняется частично и охватывает такие задачи как: расчеты времени по выполнению единичного производства или составление операционных карт [5].

Автоматизированные системы, как правило, используются в основном для конкретного класса продукции или техпроцесса. Примерами могут послужить детали, используемые в качестве амортизационных, для создания которых подбираются средства технологического оснащения, разрабатывается технологический процесс производства, проектируется форма, линии с учетом выполняемой деталию работы.

Автоматизированные системы (АСТПП) - это часть интегрированных систем, включающих комплексную подготовку производства деталей и изделий на высокоорганизованных участках. Своего рода это функциональная система, которая постоянно учитывает изменяющиеся данные, поступающих от производственных подразделений и способная к быстрому реагированию принятия действий. Как правило, действия могут быть как ответного характера, так и сохраняющего стабильность существующего положения [2].

Снабжение АСТПП происходит за счет поисковых систем. Они делятся на несколько уровней автоматизации системы проектирования (рисунок 2).

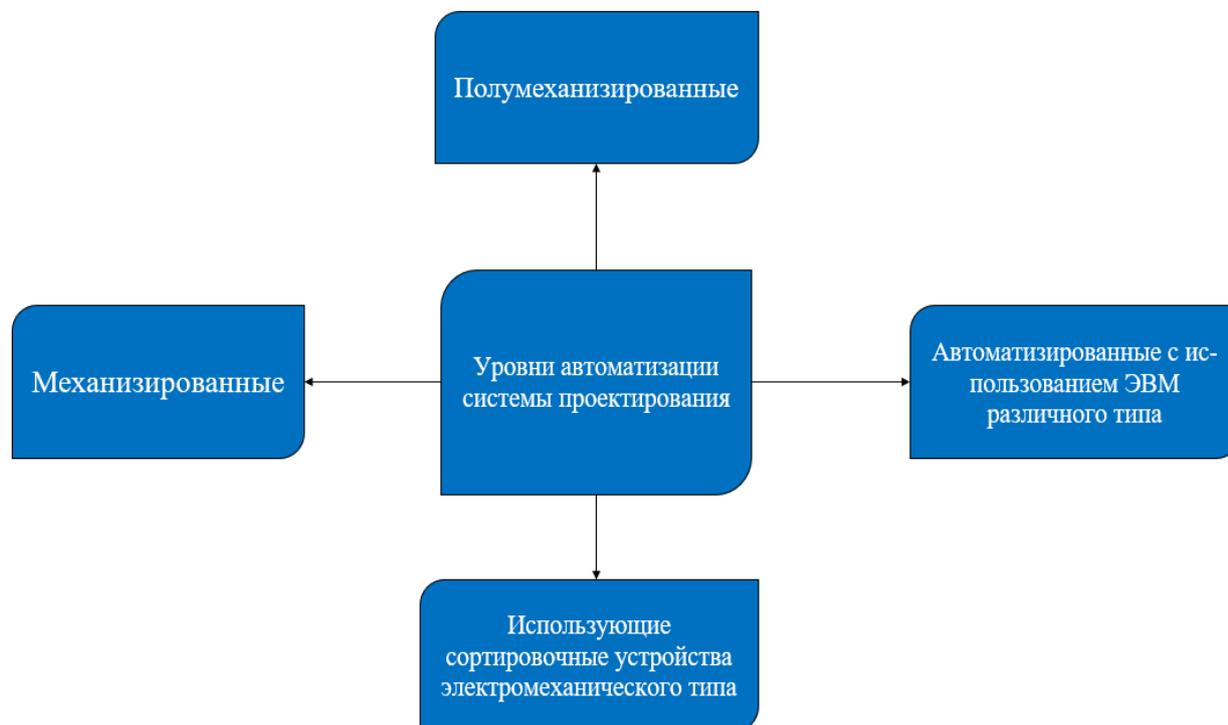


Рисунок 2 – Уровни автоматизации системы проектирования

Информационно-поисковые системы позволили снизить трудоемкость проектирования на 20-50%.

АСТПП – это сложный вычислительный процесс обработки информации, главной целью которого является совершенствования технологического процесса проектирования за счет применения ЭВМ [4].

Организацию ТПП можно различными способами, но наибольший эффект несет в себе понятие реинжиниринга или простыми словами переосмысления и внесения изменений в технологичный процесс подготовки производства для выведения организации на новый уровень [8].

Целесообразно на первых этапах использовать различные методологии такие как: SADT, ARIS.

SADT – методология разработана Дугласом Россом, содержит свод правил и команд для создания объекта в конкретной области проектирования [4].

ARIS методология имеет уникальную систему создания проекта. Своего рода эта методология напоминает конструктор, который подстраивается под проект и способен создать локальную методологию на основе заданный предпочтений [8].

Большой охват приобретает сфера проектирования и конструирования основывающаяся на CAD/CAM-системах. Напомним, что CAD-системы используются для проектирования, а CAM-системы предназначены для работы с ЧПУ станками.

На этом моменте стоит ввести понятие “интеллектуальной механической обработки” (ИМО). Как известно любая деталь при изготовлении имеет ряд технологических процессов ее обработки и при использовании концепции ИМО, где вся информация храниться в базах данных, становится легче изготовить деталь за счет автоматического определения параметров и обработки изделия (скорости, шага, точности, углов обработки, насадки) [5].

Основным параметром при построении модели служит его чертеж, который может быть построен самим конструктором или проектировщиком с помощью CAD-системы интегрированной в CAM-систему или использование готовой 3D-модели детали.

Показатели эффективности АСТПП формируются на основе использования банка данных технологического назначения. Как правило, банк данных разделяется на 4 группы файлов:

1. особенности конструкторских характеристик разрабатываемых изделий, формирующих основу предприятия;
2. оборудование, находящееся в эксплуатационных или технических условиях, в том числе находящихся в разработке;
3. нормативно-техническая и справочная документация, определяющая порядок выполнения работ и стандарты качества;
4. организационно-технологическая документация (техпроцессы, маршруты выполнения работы, операционные карты, проекты и т.д.).

Далее на основе разработанного техпроцесса, а также применяемого оборудования и сформированного графика работы, определяются расходы времени, сырья, затраты человеческого труда, измеряемого в человеко-часах, энергии и многих других параметров, затрачиваемых на производство единицы продукции [3].

Технологическое проектирование начинают с создания схемы, по которой будет происходить производство изделия. В основу схемы ложится последовательность выполнения работы, распределяющаяся по основным критериям. Сначала происходит распределение операций по цехам и закрепление за ними объема работы. Затем формируется график работы, и установка нормы рабочего времени не смену, подбирается необходимое оборудование и разряд рабочего для выполнения операции. После для каждого цеха и как следствие для каждого участка разрабатывается операционная технология, в которой содержатся сведения выполнения каждой производственной операции, объединяемые в технологическую карту.

Обычно пооперационная технология используется преимущественно в крупных производствах, а в мелкосерийном производстве применяются маршрутные схемы.

Технологический процесс имеющий наивысшую производительность и наименьшие затраты, при соблюдении высокого качества продукции применяется в качестве типового, до момента создания более совершенной схемы [7].

Но прогресс не стоит на месте. Так для автоматизации ТПП была создана единая система технологичной подготовки производства (ЕСТПП).

ЕСТПП является передовой технологией внедрения достижений науки и техники в народное хозяйство. Перед ЕСТПП стоит задача обеспечения полной готовности производства изготовить изделия высокого качества в поставленные сроки, при низкой себестоимости [3].

В основе ЕСТПП лежит принцип стандартизации, а ее уникальность заключается в готовности оперативно переключаться на выпуск деталей требуемого качества, в связи с этим обеспечивается непрерывная модернизация производства, путем постепенного внедрения новейших достижений науки и техники.

Если обобщить тему, то можно проследить один важный момент. ТПП – это не просто линейный процесс, а многофункциональный цикл, включающий в себя разного рода процессы и мероприятия, влекущие за собой перестройку предприятия на новый уровень, начиная от самого малого и доходя до полной модернизации производства.

Подводя итог, нужно подчеркнуть всю значимость системам автоматического проектирования. Благодаря автоматизированным системам сокращается рутинная работа на составление документации и переналадки производства. Так основные силы конструкторов и технологов будут сосредоточены на быстрой перестройке предприятия на необходимый темп работы при сниженных затратах на производство продукции.

В свою очередь силы конструкторского отдела, при выделении большего количества свободных часов, должны разрабатывать и модернизировать уже имеющиеся разработки, применяя последние достижения науки и техники.

Список литературы:

1. Яблочников Е.И. Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении / СПб.: СПб, ГИТМО (ТУ). 2002.
2. Челищев Б.Е., Боброва И.В. Автоматизированные системы технологической подготовки производства / М. Энергия. 1975.
3. Капустин Н.М. Автоматизация проектирования технологических процессов в машиностроении / М.: Машиностроение. 1985.
4. ГОСТ 3.1109-82. Процессы технологические. Основные термины и определения.
5. Ступаченко А.А. САПР технологических операций / Л.: Машиностроение. 1988.
6. Манаенков К.А., Колдин М.С. Подготовка инженерных кадров для реализации программ научно-технического развития АПК. // Интеллектуальные технологии и техника в АПК. Материалы международной научно-практической конференции 18-20 октября 2016 г. Мичуринск: Изд-во "БИС". 2016. С. 26-37. EDN: YNWPFB
7. Хубаева А. Е., Бородкина С.В., Колдин М.С. САПР в компьютерно - интегрированном производстве (КИП) // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2. EDN: UDJEBZ
8. Бородкина С.В., Хубаева А.Е., Невзоров Д.С., Колдин М.С. Контроль качества продукции на стадиях ее жизненного цикла // Наука и образование. 2022. № 2. EDN: EXH1NB
9. Хубаева А.Е., Колдин М.С., Ланцев В.Ю. Роль САПР в жизненном цикле продукта // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 148. EDN: BAABHP

UDC 658.512

AUTOMATED SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL PREPARATION OF PRODUCTION

Andrey Al. Khokhlov

student

Mikhail S. Koldin

candidate of technical sciences, associate professor

koldinms@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the basic concepts related to technological preparation of production and the importance of automated systems used for modern production.

Keywords: pre-production technology, automated systems, labor productivity, science and technology, standardization, design, designers.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.