

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»

Кафедра автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Технологии автоматизированных
машиностроительных производств» для студентов
направления подготовки бакалавров 150700.62
«Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование
и автоматизация машиностроительных производств»)
заочной формы обучения

Воронеж 2015

Составитель ст. преп. Ю.Э. Симонова

УДК 658 012

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Технологии автоматизированных машиностроительных производств» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») заочной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю.Э. Симонова. Воронеж, 2015. 13 с.

В методических указаниях изложены требования и общие вопросы по выполнению контрольной работы, составлены задания с необходимыми исходными данными. Выполнение контрольной работы позволяет студенту приобрести навыки и умения в применении знаний по данной дисциплине путем самостоятельного решения конкретных технологических задач по разработке единичных или групповых технологических процессов для условий автоматизированного производства.

Предназначены для студентов 3-4 курсов.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS WORD 97 и содержатся в файле ктртамп.doc.

Табл. 2. Библиогр.: 6 назв.

Рецензент канд. техн. наук, доц. В.И. Корнеев

Ответственный за выпуск зав. кафедрой профессор
С.В. Сафонов

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО «Воронежский
государственный технический
университет», 2015

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольной работы позволяет студенту приобрести навыки и умения в применении знаний по дисциплине «Технологии автоматизированных машиностроительных производств» и других специальных и общетехнических дисциплин путем самостоятельного решения конкретных технологических задач по разработке единичных или групповых технологических процессов для условий автоматизированного производства.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Технологической основой автоматизации машиностроительного производства является унификация технологических процессов; унифицировать означает приводить к единообразию - это один из методов стандартизации.

Известно, что эффективность автоматизации машиностроительного производства в значительной степени определяется эффективностью технологического процесса, подлежащего автоматизации, и оборудования, с помощью которого процесс автоматизируется. Одним из общих критериев, характеризующих как процесс, так и оборудование, является уровень или степень концентрации технологических операций обработки деталей.

Уровень автоматизации конструкторских работ существенно отстает от уровня автоматизации машиностроительного производства. Между тем многие виды конструкторской деятельности поддаются частичной, а иногда даже и полной автоматизации. Сюда относятся предварительный сбор и обра-

ботка исходной информации, которая составляет 10 - 15 % всей работы над проектом. Все виды расчетных работ, как предварительные расчеты на стадии эскизной проработки, так и проверочные расчеты на стадии технического проекта, могут быть автоматизированы на основе использования вычислительной техники.

Повышения уровня автоматизации машиностроительного производства связано также с использованием промышленных роботов. Роботы наиболее современных конструкций выступают в качестве универсальных автоматизированных машин, запрограммированных на выполнение от нескольких десятков до нескольких сотен последовательных команд. Переналаживаемость и автономность работы роботов создают значительные удобства для использования их в качестве независимых агрегатов, обслуживающих отдельные станки, группы оборудования, автоматические линии и сборочные конвейеры. В ряде случаев роботы могут быть использованы для освобождения человека от выполнения монотонных, утомительных, напряженных либо опасных операций. Наиболее широко роботы используются в автомобильной промышленности многих стран на операциях сварки автомобильных кузовов, а также в технологических процессах электронной промышленности.

Использование продуманной группировки исполнительных и вспомогательных механизмов позволяет создать высокопроизводительные машины специального назначения, смонтированные из унифицированных узлов и деталей. Особенно эффективны принципы агрегатирования при создании технологического оборудования и средств механизации и автоматизации машиностроительного производства.

Элементы автоматизации производств

Эффективность автоматизации современного машиностроительного производства на основе его компьютеризации в основном зависит от степени интеграции всех стадий конструкторской и технологической подготовки производства и самого производственного цикла в единый информационный процесс. Поэтому в современных системах автоматизирован-

ного проектирования организуются информационные связи, в первую очередь между программноаппаратными блоками проектирования деталей и технологиями их изготовления. Такие системы получили в англоязычной научнотехнической литературе название систем типа CAD/CAM (Computer Aided Designing/Computer Aided Manufacturing).

Автоматизированное производство — это система машин, оборудования, транспортных средств, обеспечивающая строго согласованное во времени выполнение всех стадий изготовления изделий, начиная от получения исходных заготовок и кончая контролем (испытанием) готового изделия и выпуска продукции через равные промежутки времени.

В основе автоматизированного производства лежат автоматические линии, которые обладают всеми преимуществами поточного производства, позволяют непрерывность производственных процессов сочетать с автоматичностью их выполнения.

Другое направление автоматизации производства в машиностроении является применение станков с ЧПУ. Применение станков с ЧПУ в сравнении с обычным оборудованием создает ряд технико-экономических преимуществ. Производительность этих станков выше производительности станков такого же типа, но без программного управления в три раза, потребность же в производственных площадях в три раза меньше. Значительно возрастает производительность труда у рабочих. Большой эффект дают станки с ЧПУ при выполнении особо сложных операций, поэтому с их использованием высвобождаются высококвалифицированные рабочие, а также резко сокращаются затраты на технологическую подготовку производства, эксплуатацию инструмента, содержание контролеров ОТК.

Главный эффект программного оборудования заключается в увеличении до 80 – 90% работы оборудования (15 – 20% у обычных станков). Обусловлено это тем, что резко сокращается вспомогательное время, время на смену инструмента и переналадку оборудования.

Гибкие автоматизированные производства (ГАП) - автоматизированные технологические системы, включающие станки с ЧПУ, обрабатывающие центры, автоматические склады, объединенные с мини - ЭВМ, снабженные определенным набором управляющих программ и обеспечивающие автоматизацию многономенклатурного машиностроительного производства. ГАП позволяет быстро переходить от обработки одного изделия к другому, одновременно выполнять различные операции.

ГАП - принципиально новая концепция в машиностроении, ведущая к созданию автоматизированного завода будущего. Новое в концепции ГАП состоит в том, что ей свойственен централизованный способ организации производства, предусматривающий как можно более полную обработку деталей на одной рабочей машине. Новая концепция позволяет полностью интегрировать весь производственный цикл - от идеи до выпуска готовой продукции - путем автоматизации всего комплекса процессов производства и управления на базе ЭВМ и современных достижений в электронике и приборостроении. Переход с выпуска одного изделия на выпуск другого осуществляется без остановки технологического и любого другого оборудования (требуемая переналадка идет параллельно с выпуском предыдущего изделия).

Основной показатель – степень гибкости можно определять количеством затраченного времени и необходимостью дополнительных расходов при переходе на выпуск новой продукции.

Техническую базу гибкой автоматизированной системы составляют станки с ЧПУ, промышленные роботы, специальные транспортные средства и автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Прогрессивная область техники — робототехника. Она решает задачи создания отдельных промышленных роботов и роботизированных объектов и процессов. Промышленные роботы первого поколения (автоматические манипуляторы) работают по заданной «жесткой» программе. Промышленные

роботы второго поколения оснащены системами адаптивного управления, представленные различными сенсорными устройствами (техническое зрение, осязательные схваты и т. д.) и программами обработки сенсорной информации. Роботы третьего поколения позволяют выполнять самые сложные функции при замене в производстве человека, поскольку они обладают искусственным интеллектом.

Роботы-манипуляторы имеют механическую «руку», управляемую с пульта управления, и систему рычагов и двигателей, приводящих ее в действие. Наибольшее распространение получили манипуляторы с дистанционным управлением и механической «рукой» на подвижном или неподвижном основании.

Принципиальным отличием робототехники является ее широкая универсальность (многофункциональность) и гибкость (мобильность) при переходе на выполнение других, принципиально новых операций без дополнительных затрат.

В результате внедрения роботов меняется организация управления технологическими процессами, ликвидируются ручные операции, сокращаются межоперационные запасы предметов труда, повышается производительность труда и качество продукции.

В связи с разнообразием компонентов автоматизации необходимо ввести хотя бы грубую их классификацию. Можно, разделить все компоненты на четыре класса: датчики, анализаторы, исполнительные механизмы и приводы. Промышленные роботы являются частью автоматизированной системы. Промышленный робот сам по себе является системой, включающей компоненты всех четырех основных классов: анализаторы, автоматизированная подача изделий, сборочные установки.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) — группа решений технических и программных средств, предназначенных для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышлен-

ных предприятиях. Может иметь связь с более общей автоматизированной системой управления предприятием (АСУП).

Под АСУ ТП обычно понимается целостное решение, обеспечивающее автоматизацию основных операций технологического процесса на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно завершенное изделие.

Понятие «автоматизированный», в отличие от понятия «автоматический», подчеркивает необходимость участия человека в отдельных операциях, как в целях сохранения контроля над процессом, так и в связи со сложностью или нецелесообразностью автоматизации отдельных операций.

Составными частями АСУ ТП могут быть отдельные системы автоматического управления (САУ) и автоматизированные устройства, связанные в единый комплекс. Такие как системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), распределенные системы управления (DCS), и другие более мелкие системы управления (например системы на программируемых логических контроллерах (PLC)). Как правило, АСУ ТП имеет единую систему операторского управления технологическим процессом в виде одного или нескольких пультов управления, средства обработки и архивирования информации о ходе процесса, типовые элементы автоматики: датчики, устройства управления, исполнительные устройства. Для информационной связи всех подсистем используются промышленные сети.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа предусматривает изучение, обзор и анализ технологии изготовления изделий в автоматизированном машиностроительном производстве. В работе должны рассматриваться конкретные объекты автоматизации (детали, изделия, технологические процессы, управляюще-измерительных комплексы и др.) с обеспечением автоматизированной гибкой переналадки производственного процесса. Гибкая автоматизация может рассматриваться применительно к отрасли машиностроения.

Контрольная работа должна касаться конкретной составляющей в структуре автоматизированного производства, например, особенностей организации и построения автоматизированной транспортной, автоматизированной складской, контрольно-измерительной, технологической, управляющей или другой системы.

В контрольной работе должны найти отражение следующие разделы:

- выполнение технологических переходов, с учетом изготовления детали в автоматизированном производстве;
- автоматизация оборудования;
- совмещение технологических переходов;
- повышение уровня переналаживаемости оборудования.
- преимущества и эффективность использования предлагаемой гибкой автоматизированной системы, ее особенности и перспективность;
- структурная модель рассматриваемого технологического процесса;
- структурные схемы оборудования, технологической оснастки или элементов систем управления, в том числе в их

взаимосвязи;

- способы переналадки и обеспечения возможности организации групповых технологий.

По согласованию с преподавателем допускается решение других вопросов, не включенных в данный перечень.

Контрольная работа состоит из теоретической части, которая должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение
4. Назначение и описание изделия
5. Патентно-информационный поиск
6. Проектирование технологического маршрута обработки детали в условиях автоматизированного машиностроительного производства.
7. Сравнительный анализ базового и модернизируемого технологического процесса обработки детали.
8. Заключение
9. Список литературы

При использовании ресурсов сети Интернет, в списке литературы обязательно должны быть указаны:

- автор, название статьи, год издания
- полная ссылка на сетевой ресурс,
- наименование, дата последнего обновления ресурса.

Оформление отчета

Контрольная работа оформляется на стандартных листах А4. Текстовый материал должен быть подготовлен в редакторе MS Word с учетом следующих параметров:

Шрифт	Times New Roman
	кегель – 14 пт.
Межстрочный интервал	одинарный;
Выравнивание	по ширине страницы
Поля	верхнее – 25 мм,

нижнее – 25 мм,
левое – 35 мм,
правое – 15 мм

Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы;
Объем работы до 20 листов.

В пункте «Назначение и описание изделия» приводится служебное назначение детали, расшифровывается химический состав, указываются физико-механические свойства, указываются точностные и качественные характеристики.

Пример оформления патентно-информационного поиска представлен в таблице 1, 2.

В качестве предмета поиска может быть также принято:

- 1) Гибкая производственная система изготовления деталей тел вращения.
- 2) Система автоматизированного контроля за состоянием качества изделий и режущего инструмента.
- 3) Организация и построение автоматизированных транспортно-загрузочных систем.
- 4) Особенности построения и организации технологических процессов изготовления зубчатых колес.
- 5) Особенности построения и реализация технологических процессов в автоматизированных линиях изготовления корпусных деталей.
- 6) Исполнения измерительных средств автоматизированных производств.
- 7) Системы контроля качества изделий как составная часть информационно управляющих систем в автоматизированных производственных системах.
- 8) Системы автоматизированного контроля и диагностирования технологического оборудования.
- 9) Роботизированные технологические комплексы.
- 10) Особенности организации межоперационного транспорта в автоматизированном производстве.
- 11) Автоматизированные управляющие системы на

основе программируемых контроллеров.

12) Автоматизированные стеллажи и склады.

Таблица 1

Регламент поиска

Предмет поиска	Цель поиска информации	Страна поиска	Классификационные индексы (МКИ, НКИ)	Ретро-спективы поиска	Наименование источников информации, по которым проводился поиск

Таблица 2

Анализ применимости известных технических решений.

№№ а.с. МКИ, УДК	Наименование а.с., патента	№ литер. источн.	Сущность технического решения, используемого в разрабатываемой конструкции	Ожидаемый эффект
	Промышленный робот	1	Увеличение координат рабочих перемещений	Повышение производительности
	Автоматизированная система инструментального обеспечения	2	Увеличение диапазона инструментов	Повышение автоматизации

В разделе «Проектирование технологического маршрута обработки детали в условиях автоматизированного машиностроительного производства» следует разработать технологический процесс с применением средств автоматизации. При выполнении этого подраздела следует разработать операционный эскиз обработки, назначить базы, указать закрепление заготовки в приспособлении, указать режущий инструмент.

В пункте «Сравнительный анализ базового и модернизируемого технологического процесса обработки детали» указать эффект, который был достигнут с применением модернизации. Если он выявляется количественно, тогда следует привести расчет.

В разделе «Заключение» в краткой форме отражаются основные вопросы, поставленные в работе и методы их решения. Следует отметить оригинальные разработки и методы решения, примененные автором.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГАП. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Под ред. И.М.Макарова. Кн. 1,6,7,8, В 9-ти книгах. М: Высшая школа, 1986г.
2. Гибкое автоматизированное производство. Под ред. С.А. Майорова, Г.В. Орловского, С.Н. Халкионова.. Л.: Машиностроение, 1983г.
3. Гибкие производственные комплексы. Под ред. П.Н. Беянина, В.А. Лещенко. М.: Машиностроение, 1986г. - 384 с.
4. Технологические основы гибких производственных систем. Под ред. Ю.М. Соломенцева. Изд. второе, исправленное. М.: Высшая школа, 2000г. - 255 с.
5. Станки с УПУ. Специализированные. Под ред. В.А. Лещенко. М: Машиностроение, 1989г.
6. Логашев В.Г. Технологические основы гибких автоматизированных производств. Л.: Машиностроение, 1985г. - 176 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи контрольной работы	1
2. Основные теоретические сведения	1
3. Тематика и содержание контрольной работы	7
Библиографический список	12

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Технологии автоматизированных
машиностроительных производств» для студентов
направления подготовки бакалавров 150700.62
«Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование
и автоматизация машиностроительных производств»)
заочной формы обучения

Составитель
Симонова Юлия Эдуардовна

Компьютерный набор Ю.Э. Симоновой

Подписано к изданию 30.09.2015.
Уч. – изд. л. 0,8. «С»

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14