

Технология производства электронных средств

Лектор

Старший преподаватель каф. радиоэлектронных технологий и
экологического мониторинга (РЭТЭМ) ТУСУР, к.т.н.

Василий Сергеевич Солдаткин

E-mail: issledowatel86@mail.ru

1. Введение
 2. Основные понятия, термины и определения
 3. Технологичность конструкции изделий
 4. Типы производства
 5. Технологическая подготовка производства
 6. Классификация и определение видов технологических процессов
 7. Этапы разработки технологических процессов
 8. Применение технологических процессов
 9. Список рекомендуемой литературы
-

Цель дисциплины – изучение технологической системы производства ЭВС для создания эффективных и совершенных конструкций электронно-вычислительных средств, включающей технологические процессы производства ЭВС и методы их проектирования, обеспечивающих интенсификацию и эффективность производства и качество продукции.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными технологическими направлениями в области разработки и производства перспективных конструкций ЭВС;
 - ознакомить студентов с современными средствами оснащения технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств, в том числе процессов контроля и испытания.
-

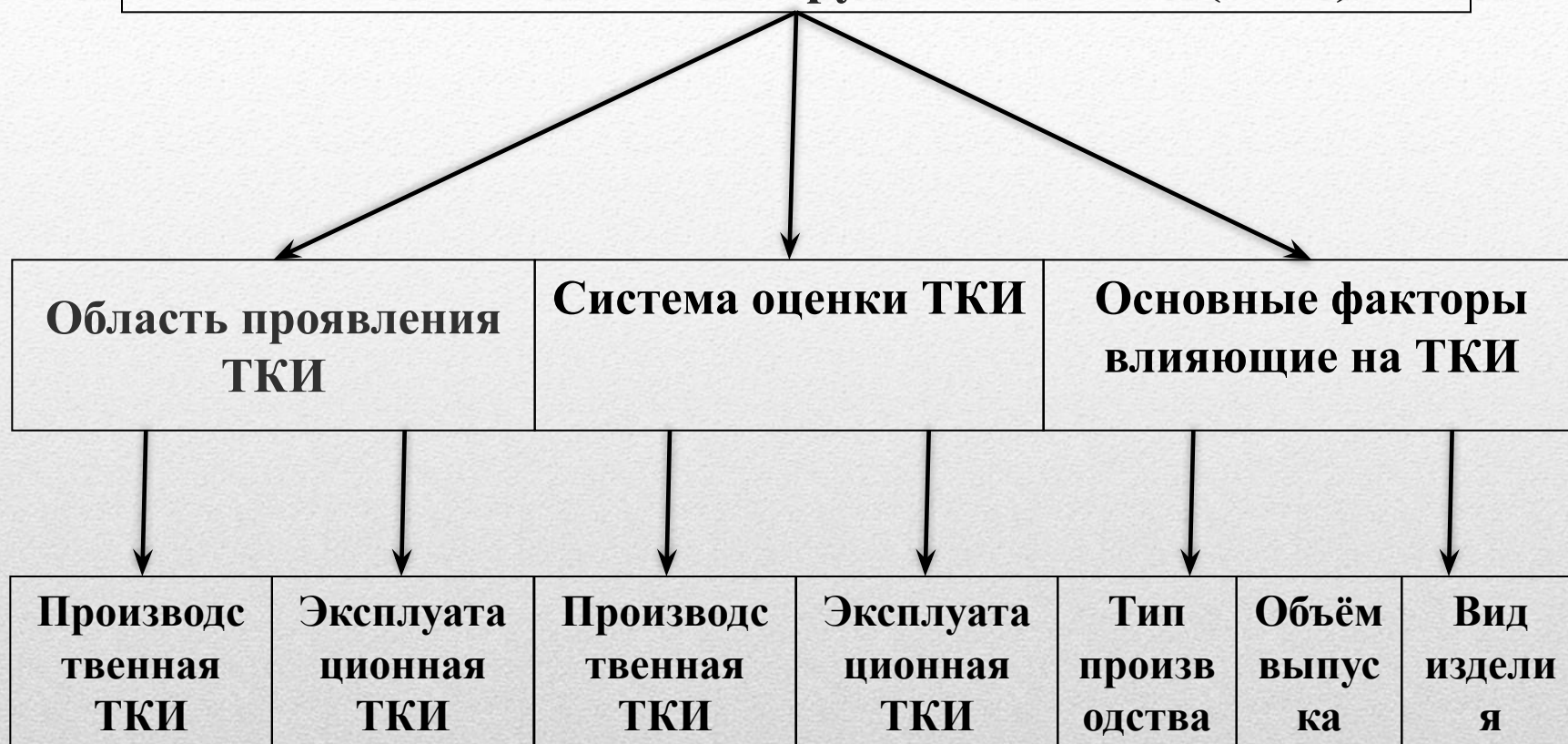
Технология (греч. techne – искусство, мастерство, умение + logos – понятие, учение) – совокупность знаний о способах и средствах производственных процессов. Задача **технологии** как науки – выявление физических, химических, механических и других закономерностей с целью определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов.

Конструкция – совокупность деталей с разными физическими свойствами и формами, находящихся в определенной электрической, пространственной, механической, тепловой, магнитной и энергетической взаимосвязи, обеспечивающей выполнение заданных функций с необходимой точностью и надежностью в условиях внешних воздействий и предусматривающей возможность его повторения в условиях производства.

Выучить и знать следующие определения:

Изделие, Деталь, Сборочная единица, Комплекс, Комплект, Производственный процесс, Технологический процесс(техпроцесс), Технологическая операция, Установ или установка, Технологический переход (переход), Вспомогательный переход, Проход, Рабочий ход, Вспомогательный ход, Холостой ход, Позиция, Прием, Рабочее место, Такт выпуска, Ритм выпуска(производительность) [1].

Технологичность конструкции изделия (ТКИ)



Типы производства

- ✓ *Единичное производство* характеризуется широтой номенклатуры и единичным или малым объёмом выпуска изделий.
 - ✓ *Серийное производство* характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями.
 - ✓ *Массовое производство* характеризуется узкой номенклатурой и большим объёмом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых в течение длительного периода времени.
-

Классификация и определение видов технологических процессов

Технологические процессы в зависимости от подробности их разработки классифицируют на следующие виды:

- ✓ маршрутный;
- ✓ операционный;
- ✓ маршрутно-операционный.

Исходными данными для разработки технологических процессов являются:

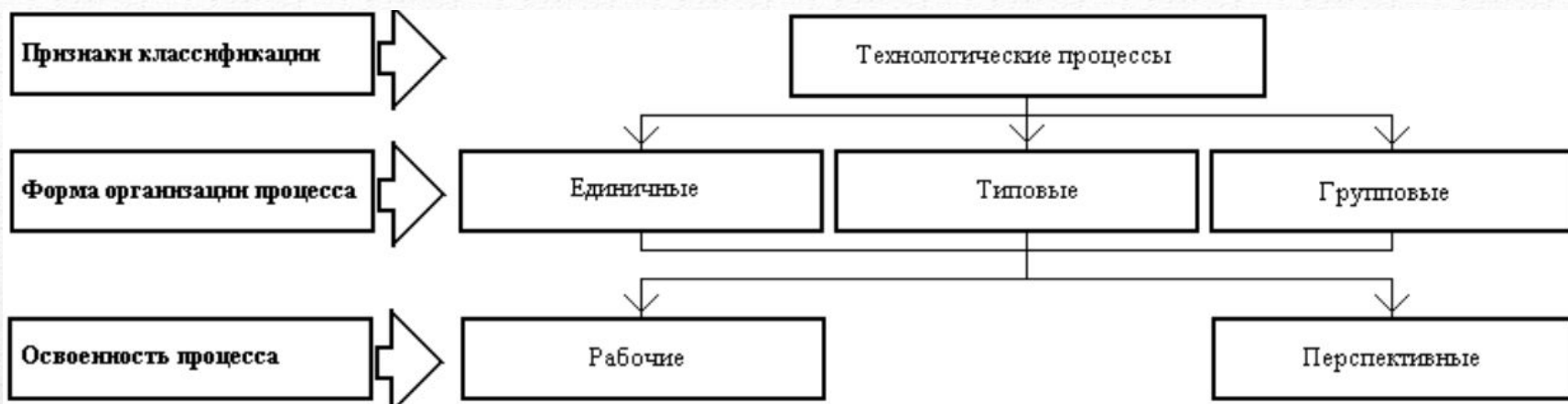
- ✓ конструкторская документация на изделие(сборочные чертежи, рабочие чертежи, электрические схемы, монтажные схемы);
 - ✓ технические требования на изделие, где указываются дополнительные требования к изделию, например, маркировка, виды контроля и испытаний;
 - ✓ спецификация на входящие в изделие компоненты;
 - ✓ объем выпуска продукции;
 - ✓ сроки выпуска(еженедельно, ежемесячно, ежеквартально);
 - ✓ наличие технологического оборудования, оснастки;
 - ✓ справочная, нормативная литература, программы.
-

Технологические процессы в зависимости от типизации, наличия оборудования и объема выпуска изделий классифицируют на основные виды по следующим признакам:

- ✓ форма организации технологического процесса, определяемая числом охватываемых предметов производства или их конструктивных элементов;
 - ✓ освоенность технологического процесса того или иного вида, определяемого формой его организации, в конкретных производственных условиях.
-

В зависимости от формы организации технологического процесса различают три его вида:

- ✓ единичный(ТП только на данное изделие, как правило, массовое производство);
 - ✓ типовой(на конструктивно подобные изделия, например, на изготовление печатных плат);
 - ✓ групповой(на технологически подобные изделия для мелкосерийного, многономенклатурного производства).
-



Принципиальная схема классификации технологических процессов

- ✓ *Единичный технологический процесс*
 - ✓ *Типовой технологический процесс*
 - ✓ *Групповые технологические процессы*
-

Этапы разработки технологических процессов

Этап проектирования технологического процесса	Применяемость этапа при проектировании		
	ЕТП	ГТП	ТТП
Анализ исходных данных для разработки технологического процесса	+	+	+
Классификация и группирование объектов производства	+	+	+
Количественная оценка групп объектов производства		+	+
Анализ типовых представителей объектов производства			+
Выбор действующего типового или группового технологического процесса	+		
Выбор исходной заготовки и методов ее изготовления	+	+	+
Выбор технологических баз	+		+
Выбор вида обработки	+		+
Составление технологического маршрута	+	+	+
Разработка технологических операций	+	+	+
Расчет точности, производительности и технико-экономической эффективности вариантов технологического процесса	+	+	+
Нормирование технологического процесса	+	+	
Разработка технических мероприятий по реализации технологического процесса		+	
Оформление документации на технологический процесс	+	+	+

Применение технологических процессов

Единичный технологический процесс применяется для изготовления изделия одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства. Документацию на единичный технологический процесс выполняют, как правило, в виде рабочей технологической документации на изготовление этого изделия.

Групповой технологический процесс применяется для совместного изготовления группы изделий различной конфигурации, но с общими технологическими признаками в конкретных производственных условиях на специализированных рабочих местах. Документацию на данный процесс выполняют в виде рабочей технологической документации при наличии необходимой информации для изготовления конкретной группы изделий.

НТД на типовые технологические процессы в зависимости от конкретных задач технологической подготовки производства применяются в качестве:

- ✓ рабочей документации для изготовления изделий;
 - ✓ информационной основы при разработке рабочих технологических процессов;
 - ✓ исходной базы при разработке стандартов на типовые технологические процессы;
 - ✓ исходной базы при формировании информационных фондов отрасли и предприятия.
-

При организации технологического проектирования на основе типовой технологии следует учитывать, что типовая форма технологического процесса должна сочетаться с его прогрессивным содержанием, т.е. перспективными технологическими решениями. В этом случае создаются благоприятные условия для значительного сокращения сроков освоения технологических нововведений и их широкого распространения в промышленности.

Перспективные технологические процессы применяются при:

- ✓ конструкторской подготовке производства для обеспечения заданных показателей качества изделия, в том числе технологичности его конструкции;
 - ✓ технологической подготовке действующего производства как основы для разработки рабочих процессов в случаях:
 - постановки на производство новых изделий,
 - модернизации освоенных изделий,
 - значительного увеличения объема выпуска освоенных изделий;
 - технологической подготовки реконструируемого и вновь создаваемого производства при разработке технологической части проекта и ее технико-экономическом обосновании.
-

При перспективном планировании развития производства перспективные технологические процессы являются основной информацией на этапе прогнозирования и планирования повышения организационно-технического уровня производства (технологии, механизации и автоматизации, форм организации производства и т.д.).

Технико-экономический уровень перспективных технологических процессов рекомендуется оценивать по двум взаимосвязанным направлениям:

- ✓ определение повышения уровня технологии производства за счет применения перспективных технологических процессов;
 - ✓ выполнение укрупненного расчета сроков окупаемости перспективных технологических процессов.
-

Состав показателей, по которым определяют уровень технологии производства, в общем случае должен отражать:

- ✓ структуру основных частей технологических процессов по методу их выполнения (литье, обработка давлением, обработка резанием, сборка и т.д.) с указанием удельных весов прогрессивных методов обработки;
 - ✓ структуру технологического оборудования, его возрастной состав, удельный вес прогрессивного высокопроизводительного оборудования;
 - ✓ состояние механизации и автоматизации производственных процессов;
 - ✓ состояние специализации производства;
 - ✓ использование материалов.
-

Срок окупаемости перспективных технологических процессов определяют как отношение величины дополнительных затрат, связанных с планируемым внедрением процессов, к обеспечиваемой этим внедрением условно-годовой экономии. Экономический эффект разработки новой техники должен рассчитываться по действующей в отрасли методике определения экономической эффективности Внедрения новой техники. Эффективность новой технологии оценивают по уровню изменения основных показателей производства (рост производительности труда и т.д.), отнесенных к единице затрат на разработку и внедрение перспективных технологических процессов.

Список рекомендуемой литературы

а) основная:

1. Разработка и применение технологических процессов: Учебно-методическое пособие / Христюков В. Г. – 2012. 32 с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/humans/1933>
2. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов – СПб., М., Краснодар: Издательство «Лань», 2011. – 352с. Электронное издание http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=711.
3. Коледов Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок – СПб., М., Краснодар: Издательство «Лань», 2009. – 400с. Электронное издание http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=192.

б) дополнительная:

1. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов/ И. П. Бушминский, О. Ш. Даутов, А. П. Достанко и др.; Ред. А. П. Достанко, Ред. Ш. М. Чабдаров. - М.: Радио и связь, 1989. - 624 с. (45 экз.). Проектирование и технология печатных плат: Учебник для вузов/ Е. В. Пирогова. - М.: Форум, 2005; М.: Инфра-М, 2005. - 559 с. (77экз.).
2. Технология ЭВА, оборудование и автоматизация: Учебное пособие для вузов/ В. Н. Гриднев, Ю. И. Нестеров, Г. В. Филин, В. Г. Алексеев. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. (91 экз.).
3. Единая система технологической документации: Справочное пособие / Е.А. Лобода, В.Г. Мартынов, Б.С. Мендриков и др. – М.: Издательство стандартов, 1992. - 325 с. (5 экз.).
4. Печатные платы. Конструкции и материалы: Монография/ А. М. Медведев. - М.: Техносфера, 2005. - 302 с.(13 экз.). (83 экз.).

в) перечень методических указаний:

1. «Основы технология РЭС», «Технология РЭС», «Технология поверхностного монтажа», «Технологические процессы и производства», «Технология ЭВС-2»: Практикум / Христюков В. Г. – 2012. 177 с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2010>.
2. Технология РЭС: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Смирнов Г. В., Троян О. Е., Христюков В. Г., Кан А. Г. – 2012. 99 с. 2. Технология РЭС: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Смирнов Г. В., Троян О. Е., Христюков В. Г., Кан А. Г. – 2012. 99 с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2014>.
3. Технология РЭС: Методические указания по выполнению курсового проекта / Троян О. Е. – 2012. 31 с. 3. Технология РЭС: Методические указания по выполнению курсового проекта / Троян О. Е. – 2012. 31 с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2011>.