

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 2016.03.04 14:34:04

Уникальный идентификатор:

0b817ca911e66668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи



Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
2016 г.

Технологическая документация производства электронных средств

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине

«Технология производства электронных средств»
для студентов направления подготовки бакалавров 11.03.03
«Конструирование и технология электронных средств»

Курск 2016

УДК 621.049

Составитель В.В.Умрихин

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент *А. В. Кочура*

Технологическая документации производства электронных средств: методические указания к практическому занятию по дисциплине «Технология производства электронных средств»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В.Умрихин. Курск, 2016. 29 с.: ил. 3. Библиогр.: с. 29.

Содержатся методические рекомендации по оформлению технологической документации производства электронных средств.

Предназначены для студентов направления подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . . . Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. . . Уч.-изд. л. . . Тираж экз. Заказ . . . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

1. Цель занятия

Ознакомить студентов с видами технологической документации, необходимой для производства электронных средств.

2. Теоретическая часть

2.1 Классификация производств

Проектирование и оформление технологической документации на процессы находится в прямой зависимости от производства, на котором будут изготавливаться или ремонтироваться изделия и его составные части.

В общем случае классификацию производств можно выполнить по пяти признакам: назначению, типу, организации, уровню применения средств механизации и автоматизации, виду.

1) В зависимости от назначения (ГОСТ 14.004 -83) производства можно разделить на три группы:

- *основное производство* - производство товарной продукции;

- *вспомогательное производство* - производство средств, необходимых для обеспечения функционирования основного производства;

- *опытное производство* - производство образцов, партий или серий изделий для проведения исследовательских работ или разработки конструкторской и технологической документации для установившегося производства; опытное производство характерно только для тех предприятий, которые имеют свои конструкторские бюро, занимающиеся проблемами совершенствования и развития выпускаемых изделий.

2) В соответствии с ГОСТ 14.004-83: тип производства - это классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции.

В соответствии с ГОСТ 3.1121-84 одной из основных характеристик типа производства является *коэффициент закрепления операций* - отношение суммарного числа $\sum O$ различных операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест $\sum P$, занятых при изготовлении (ремонте) изделия:

$$K_{30} = \frac{\sum O}{\sum P}.$$

По типу производства подразделяются на три группы:

- *единичное производство* - производство, характеризующее малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается;

- *серийное производство* - производство, характеризующее изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями;

- *массовое производство* - производство, характеризующее, большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция.

Коэффициент закрепления операций в соответствии с ГОСТ 3.1121-84 принимают равным:

- для крупносерийного производства - $10 > K_{30} > 1$;
- для среднесерийного производства - $20 > K_{30} > 10$;
- для мелкосерийного производства - $40 > K_{30} > 20$.
- для массового производства K_{30} принимает равным 1.

3) Производство по организации разделяют на три группы:

- *поточное производство* - производство, характеризующее расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и определенным интервалом выпуска изделий;

- *групповое производство* - производство, характеризующее совместным изготовлением или ремонтом групп изделий с

разными конструктивными, но общими технологическими признаками;

- *установившееся производство* - производство изделий по окончательно обработанной конструкторской и технологической документации.

4) По уровню применяемых средств механизации и автоматизации производства разделяют на автоматизированное и механизированное;

- к *автоматизированным* относят производства, в которых выполнение всех процедур, связанных с технической подготовкой и управлением производства, комплексно автоматизировано (применение САПР, АСТПП, АСУ и т.д.);

- к *механизированным* относят производства, в которых механизации подвергнуты все процессы, связанные с ранее применяемым ручным трудом, опасными работами для здоровья человека (перемещение изделий с применением транспортных средств).

5) На последней классификационной ступени производство разделяют по виду, т.е. по признаку применяемого метода для изготовления изделия и его составных частей (например: термическое, сборочное, сварочное и т.д.).

Представленная классификация производств имеет общий характер и полностью отражает ситуацию при производстве изделий ЭС.

2.2. Классификация технологических процессов и операций

Технологическая операция - это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. Она характеризуется целенаправленным изменением исходного объекта (заготовки или полуфабриката) в процессе выполнения последовательных рабочих приемов - переходов.

Технологический переход - это законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами

технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.

Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода. Примерами вспомогательных переходов являются закрепление заготовки, смена инструмента и т.д.

Установ – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы.

Под *типовой технологической операцией* (ТО) следует понимать операции, характеризующиеся единством содержания и последовательностью выполнения технологических переходов для избранной группы изделий с общими конструкторскими и технологическими признаками.

Под *групповой технологической операцией* (ГО) следует понимать операции совместного изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

В зависимости от обрабатываемого объекта различают - основные и вспомогательные технологические операции:

- если обработке подвергаются объекты, которые при завершении производственного процесса преобразуются в требуемое изделие, то такие обработки относят к *основным операциям*;
- технологические операции, выполняемые над вспомогательными объектами, называют *вспомогательными операциями*.

Эффективным средством повышения качества и процента выхода годных изделий является контроль отсутствия дефектов после выполнения технологических операций. Поэтому в технологический процесс вводят *контрольные операции*. Количество контрольных операций определяется типом и сложностью изделий.

Технологический процесс - это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.

При этом технологический процесс может быть отнесен к изделию, его составной части или к методам обработки, формообразованию и сборке. К предметам труда относятся заготовки и изделия.

По применению в производстве техпроцессы могут быть: единичные, типовые и групповые.

Под *единичным технологическим процессом* (ЕТП) следует понимать процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.

Под *типовым технологическим процессом* (ТТП) следует понимать технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Под *групповым технологическим процессом* (ГТП) следует понимать технологический процесс изготовления группа изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

2.3. Единая система технологической документации

Все решения, принятые в процессе технологической подготовки производства изделия должны быть документально оформлены.

К технологическим документам (ТД) относят текстовые и графические документы отдельно или в совокупности определяющие ТП изготовления или ремонта изделия с учетом контроля и перемещения, комплектацию деталей и сборочных единиц и маршрут прохождения изготавливаемого или ремонтируемого изделия по службам предприятия.

Создаваемая технологическая документация выполняет две основные функции – организационную и информационную.

В рамках организационной функции ТД обеспечивает изготовление деталей и сборочных единиц, служит средством организации труда всех участников производственного процесса.

Информационная функция заключается в том, что ТД содержит необходимую информацию для различных служб предприятия, в частности, используемую для определения загрузки оборудования участков, цехов и предприятия, установления потребности в средствах технологического оснащения и материалах, расчета себестоимости изделия.

Особое значение ТД приобретает в условиях использования САПР ТП и АСУ ТП, создавая основу информационного обеспечения и играя роль обратной связи.

Для эффективного использования ТД необходима ее стандартизация и унификация. Создание и оформление технологической документации производят в соответствии с Единой системой технологической документации.

Единая система технологической документации (ЕСТД) – комплекс государственных стандартов и рекомендаций, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий (включая сбор и сдачу технологических отходов).

Комплекс государственных стандартов ЕСТД разбит на девять классификационных групп (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Классификационные группы, обозначения и наименования стандартов ЕСТД

Номер группы	Наименование группы	Обозначение стандарта	Наименование стандарта
Группа 0	Общие положения	ГОСТ 3.1001-2011	Общие положения
Группа 1	Основополагающие стандарты	ГОСТ 3.1102-2011	Стадии разработки и виды документов
		ГОСТ 3.1103-2011	Основные надписи
		ГОСТ 3.1105-2011	Формы и правила оформления документов общего назначения
		ГОСТ 3.1107-81	Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения
		ГОСТ 3.1109-82	Термины и определения основных понятий
		ГОСТ 3.1116-2011	Нормоконтроль
		ГОСТ 3.1118-82	Формы и правила оформления маршрутных карт
		ГОСТ 3.1119-83	Общие требования к ком-

			плектности и оформлению комплектов документов на единичные ТП
		ГОСТ 3.1120-83	Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации
		ГОСТ 3.1121-84	Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые ТП (операции)
		ГОСТ 3.1122-84	Формы и правила оформления документов специального назначения. Ведомости технологические
		ГОСТ 3.1123-84	Формы и правила оформления технологических документов, применяемых при нормировании расхода материалов
		ГОСТ 3.1125-88	Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок
		ГОСТ 3.1126-88	Правила выполнения графических документов на поковки
		ГОСТ 3.1127-93	Общие правила выполнения текстовых технологических документов
		ГОСТ 3.1128-93	Общие правила выполнения графических технологических документов
		ГОСТ 3.1129-93	Общие правила записи технологической информации в технологических документах на ТП и операции
		ГОСТ 3.1130-93	Общие требования к формам и бланкам документов
Группа 2	Классификация и обозначение технологических документов	ГОСТ 3.1201-85	Система обозначения технологической документации
Группа 4	Основное производство Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по видам работ	ГОСТ 3.1401-85	Формы и правила оформления документов на ТП литья
		ГОСТ 3.1402-84	Формы и правила оформления документов на ТП раскроя материалов
		ГОСТ 3.1403-85	Формы и правила оформления документов на ТП и операцииковки и штамповки

		ГОСТ 3.1404-86	Формы и правила оформления документов на ТП и операции обработки резанием
		ГОСТ 3.1405-86	Формы и требования к заполнению и оформлению документов на ТП термической обработки
		ГОСТ 3.1407-86	Формы и требования к заполнению и оформлению документов на ТП (операции), специализированные по методам сборки
		ГОСТ 3.1408-85	Формы и правила оформления документов на ТП получения покрытий
		ГОСТ 3.1409-86	Формы и требования к заполнению и оформлению документов на ТП (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины
		ГОСТ 3.1412-87	Требования к оформлению документов на ТП изготовления изделий методом порошковой металлургии
		ГОСТ 3.1428-91	Правила оформления документов на ТП (операции) изготовления печатных плат
Группа 5	Основное производство. Формы документов и правила их оформления на испытания и контроль	ГОСТ 3.1502-85	Формы и правила оформления документов на технический контроль
		ГОСТ 3.1507-84	Правила оформления документов на испытания
Группа 6	Вспомогательное производство. Формы технологических документов и правила их оформления	ГОСТ 3.1603-91	Правила оформления документов на ТП (операции) сбора и сдачи технологических отходов
Группа 7	Правила заполнения технологических документов	ГОСТ 3.1701-79	Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка
		ГОСТ 3.1702-79	Правила записи операций и переходов. Обработка резанием
		ГОСТ 3.1703-79	Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы
		ГОСТ 3.1704-81	Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение
		ГОСТ 3.1705-81	Правила записи операций и переходов. Сварка
		ГОСТ 3.1706-83	Правила записи операций и переходов. Ковка и горячая штамповка
		ГОСТ 3.1707-84	Правила записи операций и переходов. Литье

Группа 8	Резервная		
Группа 9	Информационная база	ГОСТ 3.1901-74	Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов

Единство форм и правил оформления ТД существенно облегчает решение многих задач, актуальных для каждого промышленного предприятия, в том числе:

- установление единых унифицированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов;
- обеспечение преемственности с ЕСКД;
- создание единой информационной базы для внедрения средств автоматизации проектирования технологических документов и решения инженерно-технических задач;
- установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые ТП и операции, в зависимости от степени детализации описания ТП;
- обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другие предприятия;
- снижение объема и трудоемкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере ТПП и в управлении производством.

ЕСТД способствует улучшению технологической подготовки производства, повышает ответственность и эффективность работы технологических служб.

В некоторых случаях предприятия, с учетом своей специфики, разрабатывают собственные стандарты ТД. Но и в этом случае, основой стандартов предприятий является ЕСТД.

2.4. Виды технологических документов

В зависимости от назначения технологические документы подразделяют на основные и вспомогательные.

К *основным* относят документы полностью и однозначно определяющие технологический процесс (операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).

К *вспомогательным* относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов и операций, например карту заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения технологического процесса и др.

Основные технологические документы подразделяют на документы общего и специального назначения.

К документам *общего назначения* относят технологические документы, применяемые в отдельности или в комплектах документов на технологические процессы (операции), независимо от применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), например карту эскизов, технологическую инструкцию.

К документам *специального назначения* относят документы, применяемые при описании технологических процессов и операций в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления, например маршрутную карту, карту технологического процесса, операционную карту и др.

Виды основных технологических документов, их назначение и условное обозначение приведены в табл. 2.2.

Виды технологических документов, наименование вида документа, его условное обозначение и назначение приведены в таблице.

Таблица 2.2

Виды технологических документов

Вид документа	Условное обозначение	Назначение документа
<i>Документы общего назначения</i>		
Титульный лист	ТЛ	Документ предназначен для оформления: - комплекта технологической документации на изготовление или ремонт изделия; - комплекта технологических документов на технологические процессы изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия);

		- отдельных видов технологических документов. Является первым листом комплекта технологических документов
Карта эскизов	КЭ	Графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы и предназначенный для пояснения выполнения технологического процесса, операции или перехода изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещения.
Технологическая инструкция	ТИ	Документ предназначен для указания текстовой информации, связанной с описанием часто повторяющихся приемов работы, действий по наладке и настройке средств технологического оснащения, приготовлению растворов, электролитов, смесей и т. д., а также отдельных типовых и групповых технологических процессов (операций). Применяется в качестве самостоятельного документа.
Документы специального назначения		
Маршрутная карта	МК	Документ предназначен для маршрутного или маршрутно-операционного описания технологического процесса или указания полного состава технологических операций при операционном описании изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещения по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах. <u>Примечания:</u> 1. МК является обязательным документом. 2. Допускается МК разрабатывать на отдельные виды работ. 3. Допускается МК применять совместно с соответствующей картой технологической информации, взамен карты технологического процесса, с операционным описанием в МК всех операций и полным указанием необходимых технологических режимов в графе «Наименование и содержание операции». 4. Допускается взамен МК использовать соответствующую карту технологического процесса.
Карта технологического процесса	КТП	Документ предназначен для операционного описания технологического процесса изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия) в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах.
Карта типового (группового) технологического процесса	КТТП	Документ предназначен для описания типового (группового) технологического процесса изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий) в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах. Применяют совместно с ВТП.
Операционная карта	ОК	Документ предназначен для описания технологической операции с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения,

		режимах и трудовых затратах. Применяют при разработке единичных технологических процессов.
Карта типовой (групповой) операции	КТО	Документ предназначен для описания типовой (групповой) технологической операции с указанием последовательности выполнения переходов и общих данных о средствах технологического оснащения и режимах. Применяют совместно с ВТО
Карта технологической информации	КТИ	Документ предназначен для указания дополнительной информации, необходимой при выполнении отдельных операций (технологических процессов). Допускают применять при разработке типовых (групповых) технологических процессов для указания переменной информации с привязкой к обозначению изделия (составной его части).
Комплектовочная карта	КК	Документ предназначен для указания данных о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в комплект собираемого изделия, и применяется при разработке технологических процессов сборки. Допускается применять КК для указания данных о вспомогательных материалах в других технологических процессах.
Технико-нормировочная карта	ТНК	Документ предназначен для разработки расчетных данных к технологической операции по нормам времени (выработки), описания выполняемых приемов и применяется при решении задач нормирования трудозатрат.
Карта кодирования информации	ККИ	Документ предназначен для кодирования информации, используемой при разработке управляющей программы к станкам с программным управлением (ПУ).
Карта наладки	КН	Документ предназначен для указания дополнительной информации к технологическим процессам (операциям) по наладке средств технологического оснащения. Применяют при многопозиционной обработке для станков с ПУ, при групповых методах обработки и т.п.
Ведомость технологических маршрутов	ВТМ	Документ предназначен для указания технологического маршрута изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия) по подразделениям предприятия и применяется для решения технологических и производственных задач.
Ведомость оснастки	ВО	Документ предназначен для указания применяемой технологической оснастки при выполнении технологического процесса изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).
Ведомость оборудования	ВОБ	Документ предназначен для указания применяемого оборудования, необходимого для изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).
Ведомость материалов	ВМ	Документ предназначен для указания данных о подетальных нормах расхода материалов, о заготовках, технологическом маршруте прохождения изготавливаемого или ремонтируемого изделия (составных частей изделия). Применяют для решения задач по нормированию материалов.
Ведомость специфицированных норм расхода материалов	ВСН	Документ предназначен для указания данных о нормах расхода материалов для изготовления или ремонта изделия и применяется для решения задач по нормированию расхода материалов на изделие.

Ведомость удельных норм расхода материалов	ВУН	Документ предназначен для указания данных об удельных нормах расхода материалов, используемых при выполнении технологических процессов и операций изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), и применяется для решения задач по нормированию расхода материалов.
Технологическая ведомость	ТВ	Документ предназначен для комплексного указания технологической и организационной информации, используемой перед разработкой комплекта (комплектов) документов на технологические процессы (операции), и применяется на одном из первых этапов технологической подготовки производства (ТПП).
Ведомость применимости	ВП	Документ предназначен для указания применимости полного состава деталей, сборочных единиц, средств технологического оснащения и др. Применяют для решения задач ТПП.
Ведомость сборки изделия	ВСИ	Документ предназначен для указания состава деталей и сборочных единиц, необходимых для сборки изделия в порядке ступени входимости, их применимости и количественного состава.
Ведомость операций	ВОП	Документ предназначен для операционного описания технологических операций одного вида формообразования, обработки, сборки и ремонта изделия в технологической последовательности с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения и норм времени. Применяют совместно с МК или КТП.
Ведомость деталей к типовому (групповому) ТП	ВТП (ВТО)	Документ предназначен для указания состава деталей (сборочных единиц, изделий), изготавливаемых или ремонтируемых по типовому (групповому) технологическому процессу (операции), и переменных данных о материале, средствах технологического оснащения, режимах обработки и трудозатратах.
Ведомость деталей, изготовленных из отходов	ВДО	Документ предназначен для указания данных о деталях, изготовленных из отходов при раскросе металла.

2.5. Комплектность технологических документов

Комплектность технологических документов на единичные технологические процессы зависит от: типа производства, стадии разработки документов, степени детализации описания технологических процессов, применяемых технологических методов изготовления и ремонта изделий.

Комплектность документов для каждого ТП устанавливается разработчиком документов применительно к конкретным условиям производства. Каждый комплект включает обязательные для оформления документы и документы, применяемые по усмотрению разработчика.

В единичном и мелкосерийном производстве при маршрутном описании ТП обязательным документом является МК, по усмотрению разработчика могут быть разработаны также ТЛ, ВО, КК, КЭ. В тех случаях, когда для отдельных операций или всего ТП необходимо указать данные по режимам, применяемым материалам, их нормам расхода, в число обязательных документов включают КТИ.

В единичном и мелкосерийном производстве при маршрутно-операционном описании ТП обязательным документом является КТП, по усмотрению разработчика могут быть разработаны также ТЛ, ВО, КК, КЭ.

В тех случаях, когда операционное описание необходимо дать для технологических операций одного вида формообразования, обработки или сборки, вместо КТП следует использовать два документа: МК и ВОП. При этом МК используют как основной документ, где для большей части операций применено маршрутное описание. В ВОП дается операционное описание отдельных операций. В МК при этом приводят ссылки на ВОП.

Например, в ТП сборки для всех операций сборки применено маршрутное описание в МК, а для операций технического контроля – операционное в ВОП.

Если операционное описание необходимо дать для различных технологических операций, вместо КТП следует использовать МК и ОК. При этом МК используют как основной документ, где для большей части операций принято маршрутное описание. Для остальных операций дается операционное описание в ОК. В МК при этом приводят ссылки на соответствующие ОК.

Например, в ТП сборки, для операций, связанных с подготовкой к сварке и пайке, принято маршрутное описание в МК, а для операций сварки и пайки – операционное в ОК.

Вместо КТП можно использовать МК и КТИ. При этом МК используют как основной документ, где для большей части операций принято маршрутное описание. Для отдельных операций используют операционное описание в КТИ. Этот вариант используют в тех случаях, когда для отдельных операций необходимо привести подробную информацию, которая не преду-

смотрена ОК, например, по наладке оборудования, применяемым материалам, их нормам расхода и т.п. В МК допускается применять операционное описание операций. В этом случае в КТИ могут указываться только данные по наладке оборудования, технологическим режимам и т.п.

В среднесерийном и массовом производстве при операционном описании ТП обязательными документами являются МК и ОК, по усмотрению разработчика могут быть разработаны также ТЛ, ВО, КК, КЭ. МК выполняет роль сводного документа, содержащего данные в технологической последовательности по всем операциям ТП с указанием номеров цехов, участков, рабочих мест, операций, наименований операций, состава документов, используемых при выполнении операций, оборудования и трудозатрат. В соответствующей ОК описывается каждая операция с применением операционного описания.

В дополнение к МК и ОК в качестве обязательного документа можно использовать ВОП. МК при этом используют как сводный документ. В ВОП и в ОК выполняется операционное описание операций.

Например, ТП обработки резанием, основные операции которого выполнены на ОК, а операции технического контроля – в ВОП.

В качестве единственного обязательного документа можно использовать КТП, в котором для всех операций принято операционное описание. При этом допускается в состав комплекта документов включать ОК для описания операций другого метода.

Например, ТП обработки резанием, описание операций которого выполнено на КТП, а описание операций технического контроля – на ОК.

2.6. Внесение изменений в технологическую документацию

Изменения в технологической документации, действующей в производстве, могут быть внесены официально после ут-

верждения специальной карты изменения технологического процесса.

Под изменением технологического документа понимается любое действие по исправлению, исключению, добавлению или замене данных в этом документе. Изменения в действующей технологической документации, а также ее аннулирование, проводят на основании извещения об изменении (ГОСТ 2.503-2013). Извещение об изменении не входит в комплект технологических документов. В принципе, это директивный документ, на основании которого вносят изменения в технологическую документацию.

2.7. Нормоконтроль технологической документации

Основной целью нормоконтроля технологической документации является повышение уровня типизации технологических процессов, унификации технологических документов, оборудования и оснастки, сокращение сроков подготовки производства, снижение себестоимости и улучшение качества выпускаемой продукции.

В общем случае, нормоконтроль технологической документации - это совокупность выполняемых нормоконтролерами работ по контролю качества технологической документации, основными задачами которого является:

- соблюдение в разрабатываемых документах норм и требований, установленных в стандартах и другой нормативно-технической документации (НТД);
- правильность оформления документов в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД, ЕСТПП и ЕСКД;
- достижение в разрабатываемых технологических процессах высокого уровня типизации на основе широкого использования ранее разработанных и освоенных в производстве типовых и групповых технологических процессов (операций);
- рациональное использование установленных ограничительных номенклатур оборудования, оснастки, материалов и заготовок.

Как правило, нормоконтроль технологической документации осуществляется специалистами службы стандартизации предприятия. Служба нормоконтроля предприятия может осуществлять контроль таких технологических документов как: маршрутная карта, операционная карта, технологическая инструкция, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, карта типовой операции. Нормоконтроль является завершающим этапом разработки технологической документации.

2.7. Формы и правила оформления титульного листа

Титульный лист (ТЛ) применяют при оформлении:

- комплекта технологических документов (далее - комплекта документов) на отдельные технологические процессы (операции), специализированные по методам изготовления или ремонта;

- комплекта технологической документации (далее - комплекта документации) на технологические процессы изготовления или ремонта изделий и (или) их составных частей;

- отдельных технологических документов (далее - документов), если они имеют самостоятельное применение, например ведомость материалов (ВМ), ведомость оснастки (ВО) и т.п.

Допускается оформлять ТЛ на комплект документов (документации), оформленный в альбом. При оформлении комплекта документов (документации) в нескольких альбомах, ТЛ оформляют на каждый альбом, при этом поля 1, 2, 4, 5 и 6 ТЛ (Приложение 1) ко второму и последующим альбомам допускается не заполнять.

Конкретный порядок оформления ТЛ к последующим альбомам устанавливается на уровне отрасли предприятия (организации).

ТЛ является первым листом комплекта технологических документов (документации). Обязательность применения ТЛ устанавливается на уровне отрасли или предприятия (организации).

ТЛ следует оформлять на формах 1 - 4:

- форму 1 применяют для комплекта документов (документации), выполненных на формате А4 с вертикальным расположением поля подшивки (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате);

- форму 2 применяют для комплекта документов (документации), выполненных на формате А4 с горизонтальным расположением поля подшивки (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате);

- форму 3 применяют для комплекта документов (документации), выполненных на формате А3 (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате).

- форму 4 применяют для комплекта документов (документации), выполненных методом автоматизированного проектирования.

На ТЛ следует указывать:

- на поле 1 - наименование министерства или ведомства, в систему которого входит организация (предприятие), разработавшая данный комплект (комплекты) документов (документации), например: МИНОБРНАУКИ РОССИИ; ниже наименование организации-разработчика, например, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет»;

- на поле 2 - в левой части поля - должность и подпись лица, согласовавшего комплект(ты) документов (документации) от заказчика с указанием, при необходимости, наименования (обозначения) соответствующей организации, в правой части поля - должность и подпись лица, утвердившего комплект(ты) документов (документации). Расположение гриффов согласования и утверждения на поле 2 устанавливает разработчик документа при подготовке к размножению бланков.

- на поле 3 - наименование комплекта документов (документации) или наименование вида документа.

Запись данных на поле 3 следует выполнять в следующем порядке:

- на первой строке прописными буквами – наименование комплекта документов (документации) или отдельного вида документа, например:

КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

или

КОМПЛЕКТ ПРОЕКТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

или

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ

или

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

- на второй и последующих строках строчными буквами – для комплекта технологической документации - указание общего понятия изготовления или ремонта изделия (деталей, сборочных единиц) без указания применяемого метода, например:

КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

изготовления изделия

- для комплекта документов на технологический процесс (операции) - наименование (или аббревиатуру) вида технологического процесса (операции) по организации производства, например единичный технологический процесс (ЕТП), типовой (групповой) технологический процесс ТТП (ГТП), типовая (групповая) технологическая операция ТО (ГО) и наименование основного технологического метода, применяемого при изготовлении (ремонте) изделий и (или) их составных частей, например:

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ

на групповой технологический процесс электролитического
покрытия

или

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ

на ГТП электролитического покрытия.

Допускается:

- выполнять запись на второй и последующих строках прописными буквами;

- не указывать наименование (или аббревиатуру) вида технологического процесса по его организации для единичных технологических процессов;

- указывать в скобках вариант исполнения изделий и (или) их составных частей, например:

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ
на технологический процесс сборки
(тропическое исполнение)

- указывать для сброшюрованных в альбом (альбомы) комплектов документов (документации), после наименования технологического процесса, с новой строки наименование и обозначение нескольких изделий (деталей, сборочных единиц), вошедших в данный альбом (альбомы);

- на поле 4 - в левой части поля - должности и подписи лиц, подтвердившие согласование комплекта документов (документации), отдельного вида документа с подразделениями предприятия (организации), отвечающими за отдельные технологические методы, применяемые при изготовлении (ремонте) изделий и (или) их составных частей, например главного металлурга, главного сварщика и т.п.; в правой части поля - должности и подписи лиц, ответственных за разработку комплекта (комплектов) документов (документации) или отдельного вида документа. Справа от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию лица, подписавшего документ, а ниже подписи – дату подписания.

- на поле 5 - номер акта и дату внедрения технологического процесса (операции), свидетельствующего о внедрении комплекта документов (документации) в производство, например:

АКТ № 14-82 от 16.04.83

- на поле 6 - отметка о соответствии комплекта (комплектов) документов (документации) на технологические процессы (операции) отдельным «Положениям» или «Руководствам», действующих в отраслях промышленности.

3. Контрольные вопросы

- 3.1. Классификация технологических документов.
- 3.2. Основные этапы в разработке технологической документации.
- 3.3. Основные технологические документы при производстве ЭС.
- 3.4. Вспомогательные технологические документы при производстве ИМС.
- 3.5. Технологические инструкции: назначение и содержание.
- 3.6. Нормоконтроль технологической документации.
- 3.7. Порядок внесения изменений в действующую технологическую документацию.

4. Задание для выполнения

В соответствии ГОСТ 3.1105-2011 разработать титульный лист для комплекта технологической документации изготовления электронного устройства.

5. Библиографический список

1. ГОСТ 3.1001-2011. Единая система технологической документации. Общие положения.
2. ГОСТ 3.1102-2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
3. ГОСТ 3.1105-2011. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
4. ГОСТ 3.1103-2011. Единая система технологической документации. Основные надписи.

Приложение 1

ГОСТ 3.1105		Форма 1
По ГОСТ 3.1103 (Б3Ф1а)	По ГОСТ 3.1103 (Б5Ф1)	
	По ГОСТ 3.1103 (Б1Ф1)	
	1	
По ГОСТ 3.1103 (Б4Ф1)	2	2
	3	
	4	4
	5	6
По ГОСТ 3.1103 (Б6Ф1)		
210		297

Рис.П1. Расположение полей для заполнения (форма 1)

The diagram shows a rectangular form with a width of 210 and a height of 297. The form is divided into several sections and fields:

- Top Left:** A box labeled "По ГОСТ 3.1103 (Б4Ф1)".
- Top Center:** A box labeled "По ГОСТ 3.1103 (Б5Ф1)".
- Top Right:** A box labeled "По ГОСТ 3.1103 (Б3Ф1а)".
- Header:** A horizontal bar at the top left contains the text "ГОСТ 3.1105" and "Форма 2".
- Central Area:** A large dashed-line rectangle contains six smaller dashed-line rectangles, numbered 1 through 6, arranged in a grid-like pattern.
- Bottom Left:** A box labeled "По ГОСТ 3.1103 (Б6Ф1)".
- Bottom Right:** A box labeled "По ГОСТ 3.1103 (Б6Ф1)".

Dimensions: 210 (width) and 297 (height).

Рис. П2. Расположение полей для заполнения (форма 2)

Приложение 3

The diagram illustrates the layout of a form for filling fields, labeled "Форма 3" (Form 3). The overall dimensions are 297 units wide and 420 units high. The form is divided into several sections and fields, each with a specific reference to a GOST standard:

- Top Header:** "Форма 3" (Form 3) and "ГОСТ 3.1103 (Б5Ф1)".
- Left Side:** "ГОСТ 3.1103 (Б3Ф1)" and "ГОСТ 3.1103 (Б1Ф1)".
- Right Side:** "ГОСТ 3.1103 (Б6Ф1)".
- Bottom Right:** "ГОСТ 3.1103 (Б4Ф1)".

The form contains seven numbered fields (1-7) indicated by dashed lines:

- Field 1: A large rectangular area in the center.
- Field 2: A rectangular area on the left side.
- Field 3: A rectangular area on the right side.
- Field 4: A rectangular area at the bottom left.
- Field 5: A rectangular area at the bottom right.
- Field 6: A rectangular area at the top right.
- Field 7: A rectangular area at the top left.

Рис. ПЗ. Расположение полей для заполнения (форма 3)

		ГОСТ 3.1105		Форма 1	
		XXXXX.XXXXX	3	1	
НПО "Ритм"			XXXXX.XXXXX		
Контроль качества сварки корпуса редуктора				А	
МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ					
УТВЕРЖДАЮ Гл. инженер Б. А. Костин 25.03.83					
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ					
Гл. сварщик И. И. Давыдов 24.03.83			Зав. лаб. №41 Е. Н. Ларин 22.03.83		
Директор В. С. М. Подпись					
ТЛ					

Рис. П4. Пример оформления титульного листа (форма 1)

ГОСТ 3.1105		Форма 2	
Добл.			
В. зак.			
Подп.			
АБВГ ХХХХХХ.ХХХ		ХХХХХ.ХХХХХ	27
Редуктор		0118В.00321	А
МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НПО "ОРГСТАНИПРОМ" Государственный проектно-технологический и экспериментальный институт "Оргстанипром"			
СОГЛАСОВАНО Представитель заказчика А. П. Зайцев 13.04.83		УТВЕРЖДАЮ Гл. инженер Б. А. Костин 14.04.83	
Гл. контролер И. К. Фадеев 11.04.83		Нач. отдела № 17 К. Н. Салин 11.04.83	
КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ на технологические процессы сборки (тропическое исполнение)		Руководство № 1426	
Акт № 14-82 от 23.04.83			
			Т.Л

Рис. П5 . Пример оформления титульного листа (форма 2)