

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра космического приборостроения и систем связи



**Оформление технологической документации 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

Составитель В.В.Умрихин

Рецензент

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

Оформление технологической 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. 37 с.: ил. 3. Библиогр.: с. 37.

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 методикой разработки и оформления технологической документации, а также дать практические навыки по оформлению маршрутных и операционных карт в соответствии с основными требованиями государственных стандартов.

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, характеризующееся малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается;

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

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

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

ными 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, характеризуемая постоянством применяемого

инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке.

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 на-

именования, 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.

Производственный процесс - это совокупность всех действий и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта изделия.

2.3. Назначение ЕСТД

В системах технологической подготовки и управления производством предприятий и организаций применяется большой состав различной документации, которая в комплексе обеспечивает условия функционирования предприятий и их подразделений. Особое значение в технологической подготовке производства отводится технологической документации.

Единая система технологической документации (ЕСТД) - комплекс государственных стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливавших взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий.

Назначение комплекса стандартов и руководящих нормативных документов ЕСТД:

- обеспечение применения различных методов и средств проектирования, обработки информации и размножения технологических документов;

- обеспечение оптимальных условий при передаче технологических документов на другое предприятие с минимальным переоформлением;

- применение унифицированных бланков технологических документов и централизованного их размножения;
- применение единых правил оформления технологических документов в зависимости от типа и характера производства, состава и вида разрабатываемых технологических процессов (операций), применяемых способов их описания;
- создание необходимых условий для разработки прогрессивных, типовых и групповых технологических процессов;
- создание информационной базы для автоматизированных систем управления и проектирования;
- создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ в сфере технологической подготовки и управления производством.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) - это установленная государственными стандартами система организации и управления процессом технологической подготовки производства, предусматривавшая широкое применение прогрессивных типовых технологических процессов, стандартной технологической оснастки, переналаживаемого оборудования, роботов, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ.

Эта система обеспечивает:

- единый для всех предприятий и организаций системный подход к выбору и применению методов и средств технологической подготовки производства;
- освоение производства изделий высшей категории качества в минимальные сроки, при минимальных трудовых и материальных затратах на ТПП на всех стадиях создания изделий, включая опытные образцы (партии) изделий;
- организации производства высокой степени гибкости, допускавшей возможность непрерывного его совершенствования и быструю переналадку на выпуск новых изделий.

2.4. Классификация технологических документов

В целях комплексного рассмотрения установленных ГОСТ 3.1102 - 81 видов технологических документов и их назначения, представим структурно основные направления применения технологической документации в условиях технологической подготовки производства в соответствии с принятыми в ЕСТД понятиями:

- по назначению документов:

1 - основные документы;

2 - вспомогательные документы;

- по применению в комплекте документов на изделие:

1.1 - сводные документы на изделие;

1.2 - документы для разработки процессов (операций);

2.1 - документы, применяемые при разработке процессов (операций);

2.2 - документы, применяемые при внедрении процессов (операций);

2.3 - документы, применяемые при функционировании процессов (операций);

- по применению в комплекте документов на процессы (операции):

1.2.1 - документы общего назначения

1.2.2 - документы специального назначения.

Под *основными технологическими документами* следует понимать группу документов, предназначенных для решения одной или нескольких инженерно-технических задач, применяемых в технологической подготовке производства при постановке новых или модернизации выпускаемых (ремонтируемых) изделий и их составных частей.

Под *вспомогательными технологическими документами* следует понимать документы, дополнительно применяемые работниками основных технологических документов в целях улучшения и оптимизации организации работ, выполняемых в области технологической подготовки производства.

Сводные технологические документы - содержат сводные специфические данные на изделие (по материалам, по средствам технологического оснащения, по составу технологических доку-

ментов и т.п.) и имеют самостоятельное применение в системе документооборота.

Документы, применяемые при разработке процессов (операций) - содержат описание всех выполняемых действий в технологической последовательности с указанием необходимых данных по применяемым материалам, средствам технического оснащения, трудозатратам, технологическим режимам, по настройке и наладке оборудования и другой информации.

Документы общего назначения применяют в отдельности или в комплектах документов на технологические процессы (операции), независимо от применяемых технологических методов изготовления и ремонта изделий или их составляющих частей (например, технологические инструкции).

Документы специального назначения - применяют для разработки технологических процессов (операций), специализированных по технологическим методам изготовления или ремонта изделий (например, операционная карта).

2.5. Виды технологических документов

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

Таблица 2.1

Виды технологических документов

Уровень входимости	Вид документа	Условное обозначение	Назначение документа
1	2	3	4
1.1	Ведомость технологических маршрутов	ВТМ	Документ, разрабатываемый на ранних стадиях технологической подготовки производства. Предназначен для указания сводной информации по технологическому маршруту изготовления (ремонта) изделия и его составных частей. Документ имеет самостоятельное применение и входит в комплект технологических документов на изделие.
1.1	Ведомость специфицированных норм расхода материалов	ВСН	Документ разрабатывается на основе ВМ и содержит сводные данные по специфицированным нормам расхода материалов на изделие. Является одним из основных документов для оформления заказа на материалы. Имеет самостоятельное применение, входит в комплект технологических документов на изделие.

1.1	Ведомость применяемости стандартных, покупных, оригинальных деталей	ВПСОП	Документ предназначен для указания применяемости деталей (сборочных единиц) в изделии. Документ разрабатывается на ранних стадиях технологической подготовки производства на основе конструкторской документации. Имеет самостоятельное применение.
1.1	Ведомость сборки изделия	ВСИ	Документ предназначен для указания порядка сборки изделия с учетом очередности входимости составных частей изделия и их количества. Применяется для определения порядка сборки сложных изделий. Может применяться в самостоятельном виде и входит в комплект технологических документов на изделие.
1.1	Технологическая ведомость	ТВ	Документ предназначен для указания информации по группированию деталей и сборочных единиц по конструкторско-технологическим или технологическим признакам с выходом на обозначения имеющихся комплектов документов или вновь разрабатываемые. Применяется в качестве самостоятельного документа на раннем этапе технологической подготовки производства.
1.1	Ведомость технологических документов	ВТД	Документ предназначен для указания полного состава технологических документов, применяемых при изготовлении (ремонте) изделий и их составных частей. Применяется при даче документов с одного предприятия (организации) на другое. Допускается его применение с целью облегчения поиска информации по деталям, в качестве оглавления при применении типовых (групповых) технологических процессов (операций)
1.1	Ведомость оснастки	ВО	Документ предназначен для указания полного состава технологической оснастки, применяемой при изготовлении изделия или соответствующей его части. Разрабатывается на изделие или соответствующей его части. или соответствующей его части. Разрабатывается на изделие или технологический процесс.
1.1	Ведомость оборудования	ВОБ	Документ предназначен для указания полного состава оборудования, применяемого при изготовлении (ремонте) изделия и его составных частей. Разрабатывается на изделие и входит в комплект документации на изделие
1.2.1	Карта эскизов	КЭ	Документ предназначен для указания дополнительной графической информации в виде эскизов, схем и таблиц к текстовым документам и документам с текстом разбитым на графы. Применяется при разработке технологической документации на процесс. Входит в комплект документов на процесс по усмотрению разработчика документов.
1.2.1	Технологические инструкции	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 технологиче-

			ских процессов (операций). Применяется в качестве самостоятельного документа.
1.2.1	Титульный лист	ТЛ	Документ предназначен для оформления комплектов технологических документов на изделие, технологические процессы или отдельные виды документов. В комплекте документов является первым листом. Самостоятельного применения не имеет.
1.2.2	Маршрутная карта	МК	Документ предназначен для указания сводных данных по составу применяемых операций, оборудованию, технологических документов и по трудозатратам на техпроцесс. Является унифицированным и обязательным в комплекте документов на процесс.
1.2.2	Карта технологического процесса	КТП	Документ предназначен для комплексного указания всей необходимой информации, применяемой при разработке технологических процессов с применением операционного описания. Документ исключает применение МК и имеет, как правило, специализированную направленность применительно к конкретному методу изготовления изделия.
1.2.2	Ведомость деталей к типовому (групповому) ТП	ВТП (ВТО)	Документ предназначен для указания переменной информации на группу деталей (сборочных единиц, изделий) с записью соответствующих данных по каждому их обозначению в порядке расположения, к типовому (групповому) технологическому процессу (операции). Документ может разрабатываться на детали (сборочные единицы) нескольких изделий или только одного изделия. Характерен для применения на предприятиях (в организациях) различных типов производств. Может выполняться на универсальной или специализированных формах технологических документов.
1.2.2	Карта технологической информации	КТИ	Документ предназначен для дополнительного указания специфической информации по выполнению технологического процесса с указанием необходимых данных по наладке, настройке средств технологического оснащения, технологических режимов и т. п. к основному документу (МК, ОК и т. п.), в котором описываются действия. Документ, как правило, имеет специализированную направленность и отражает сущность выполнения соответствующего процесса или операции.
1.2.2	Комплектовочная карта	КК	Документ предназначен для указания сводных данных по составу комплектующих частей изделия, основных и вспомогательных материалов и нормам их расхода, необходимых при выполнении технологических процессов сборки, применительно к операциям в технологической последовательности их выполнения. Является сводным документом на технологические процессы. Применяется независимо от типов производства. Входит в комплект документов на процессы сборки.
1.2.2	Операционная карта	ОК	Документ предназначен для операционного описания единичных технологических операций. Документ может выполняться на универсальной или специали-

			зированной форме документа. Входит в состав комплекта документов на технологические процессы. Характерен для серийного и массового типов производств.
1.2.2	Ведомость операций	ВОП	Документ предназначен для описания отдельных операций конкретного процесса, специализированных по одному технологическому методу с целью удобства пользования на рабочих местах. В ЕСТД находит применение только для операций технического контроля. В комплекте документов на процесс ВОП располагают после описания операций на МК, КТП, ОК.
2.1	Карта расчета и кодирования информации	КРИ	Документ предназначен для неавтоматизированного расчета кодирования программ для станков с ЧПУ. Применяется на стадии разработки технологических процессов. В комплект документации на ТП не входит.
2.1	Карта кодирования информации	ККИ	Документ предназначен для кодирования информации при разработке программ для станков с ЧПУ. Применяется на стадии разработки технологических процессов. В комплект документации на ТП не входит.
2.1	Карта заказа на разработку управляющей программы	КЗУП	Документ предназначен для заказа на разработку управляющей программы для станков с ЧПУ. Имеет функции организационного документа. Применяется по усмотрению разработчика документа.
2.1	Карта заказа на проектирование и изготовление технологической оснастки	КЗ	Документ предназначен для заказов на проектирование и изготовление технологической оснастки. Имеет функции технического и организационного документа. Применение документа осуществляется по усмотрению разработчика документов.
2.2	Акт внедрения ТП и (или) оснастки	АВТП	Документ предназначен для указания данных по внедрению технологического процесса или оснастки. Является организационным документом. Хранится в технологических службах, отвечающих за внедрение технологических процессов и оснастки. Разработка документа предусматривается только на наиболее сложные и ответственные технологические процессы или дорогостоящее оборудование. Выбор данного документа определяется предприятием (организацией).
2.3	Карта согласования ТП	КСТП	Документ предназначен для согласования технологических решений, связанных с выполнением технологического процесса. Документ допускает возможность изменять базирование, предусмотренное в конструкторском документе; представлять на сборку не полностью собранные составные части изделия с отличием от требований к конструкторским документам.
2.3	Карта измерений	КИ	Документ предназначен для отражения данных о проверке изделия или его составной части на соответствие требованиям конструкторского документа в специальных подразделениях предприятия (например,

			центральная измерительная лаборатория).
2.3	Карта регистрации результатов испытаний	КРРИ	Документ предназначен для отражения данных по проводимым испытаниям изделия (или группы типовых изделий) с целью отражения полученных параметров, свидетельствующих о состоянии продукции.
2.3	Журнал контроля ТП	ЖКТП	Документ предназначен для контроля параметров технологических режимов, применяемых при выполнении операции на соответствующем оборудовании.

Комплект технологической документации на серийные ЭС состоит из основных и вспомогательных документов. К основным документам относятся: маршрутная карта технологического процесса; операционные карты технологического процесса, в том числе технологического контроля; технологические инструкции.

К вспомогательным документам относятся: маршрутно-контрольная карта; ведомости стандартного и нестандартного оборудования; ведомости нормализованного и специального инструмента; ведомость оснастки; ведомость технологических документов.

2.6. Внесение изменений в технологическую документацию

Изменения в технологической документации, действующей в производстве, могут быть внесены официально после утверждения 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 2.503-90). 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, обо-

рудования 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.

2.8. Виды описания ТП

Содержание разработанного технологического процесса записывают с различной степенью детализации описания.

1. *Маршрутное описание* – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.

2. *Операционное описание* – полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.

3. *Маршрутно-операционное описание* – сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

Выбор степени детализации определяется стадией разработки документов, типом производства и сложностью выпускаемых изделий.

При разработке документации на технологические процессы, выполняемые на стадиях опытного образца (опытной партии) используют маршрутное и/или маршрутно-операционное описание. В мелкосерийном производстве применяют маршрутно-операционное описание. В серийном и массовом производствах используют операционное описание.

2.9. Оформление маршрутных карт

2.9.1. Назначение маршрутных карт

Маршрутная карта является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов при операционном описании технологического процесса изготовления или ремонта изделий.

При операционном описании технологического процесса маршрутная карта (МК) выполняет роль сводного документа, в котором указывается адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции), наименование операции, перечень документов, применяемых при выполнении операций, технологическое оборудование и трудозатраты.

В МК в технологической последовательности, начиная с заготовительной, указывают все операции (включая контроль и перемещение).

Формы и правила оформления маршрутных карт регламентирует ГОСТ 3.1118-82.

Формы МК, установленные ГОСТ 3.1118 – 82, являются унифицированными и их следует применять независимо от типа и характера производства и степени детализации описания технологических процессов.

4.2. Правила применения

Выбор и установление области применения соответствующих форм МК зависят от разрабатываемых видов технологических процессов, специализированных по применяемым методам изготовления и ремонта изделий и их составных частей, назначения формы в составе комплекта документов и применяемых методов проектирования документов. Выбор и установление области применения форм МК осуществляет разработчик документов в соответствии с порядком, установленным в отрасли или на предприятии (в организации) по табл. 5

Таблица 5

Вид технологического процесса	Номер формы МК	Назначение формы МК
Единичные технологические процессы, выполняемые с применением различных методов обработки	1	Первый или заглавный лист
Единичные технологические процессы сборки (разъемные и неразъемные соединения)	2	Первый или заглавный лист
Типовые и групповые технологические процессы, выполняемые с применением различных методов изготовления и ремонта	2	Первый или заглавный лист
Единичные технологические процессы, выполняемые с применением различных методов изготовления и ремонта	2	Первый или заглавный лист
Единичные, типовые и групповые технологические процессы, выполняемые с применением	16	Последующие листы

ем различных методов изготовления и ремонта	1a	Оборотная сторона
---	----	-------------------

2.8.2. Правила оформления информационных блоков основной надписи технологических документов

Технологические документы имеют область для основной надписи и информации, относящейся к содержанию технологической информации в графах технологических документов.

Стандарт ГОСТ 3.1103 - 82 устанавливает состав, формы, правила оформления и расположения информационных блоков основной надписи и поля подшивки в формах технологических документов. Существуют формы документов формата А4 с горизонтальным и вертикальным расположением поля подшивки и формата А3.

Основная надпись предназначена для указания назначения и области применения документа (комплекта документации, комплекта документов на технологический процесс или операцию) и для соответствующего оформления его с указанием участвующих лиц, их подписей и даты исполнения.

Основную надпись следует применять для всех видов документов, предусмотренных ГОСТ 3.1102 – 81.

Основная надпись представлена в виде информационных блоков (рис. 1):

- Блок 1 – блок адресной (поисковой) информации;
- Блок 2 – блок состава исполнителей;
- Блок 3 – блок внесения изменений;
- Блок 4 – блок дополнительной информации;
- Блок 5 – блок вспомогательной информации;
- Блок 6 – блок вида и назначения документа.

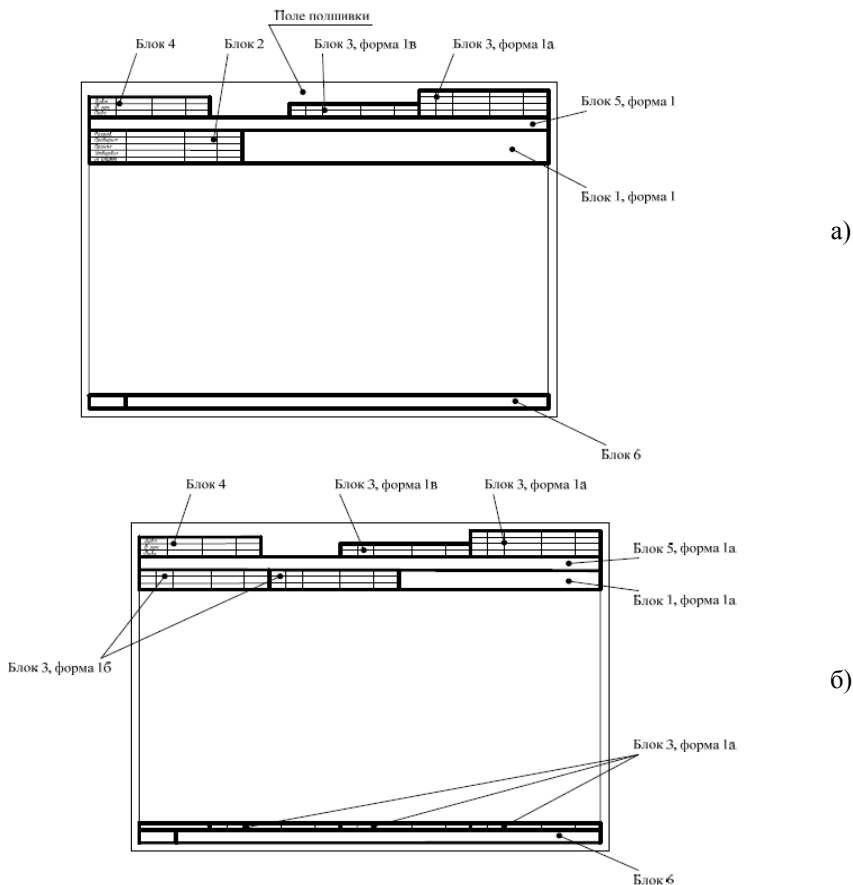


Рис.1. Расположение графических изображений блоков основной надписи на формах документов: *а* – первый или заглавный лист; *б* – последующие листы

В зависимости от назначения и способа выполнения документа блоки основной надписи могут иметь различные формы.

Сочетание блоков, расположенных в определенном порядке, образует основную надпись документа.

Выбор блоков и их расположение определяются для каждого документа на этапе подготовки к размножению бланков или при подготовке программ для автоматизированного проектирования документов на технологические процессы и операции.

Расположение блоков на первом (заглавном) листе, оборотной стороне или на последующих листах документов одного вида зависит от:

- вида документа и его назначения;
- расположения поля подшивки.

Порядок расположения блоков основной надписи на форме документов выполняется в зависимости от горизонтального или вертикального расположения технологического документа.

Основная надпись указывает назначение и область применения документа. Она дает информацию о наименовании обрабатываемой детали и ее номере, виде технологического документа, наименовании организации разработчика. В ней указываются лица, принявшие участие в разработке.

Основная надпись охватывает графы: 1–24. Основная надпись одинакова для всех видов технологических документов комплекта.

Графы основной надписи следует заполнять в соответствии с табл. 2.1(ГОСТ 3.1103-82). Месторасположение граф табл. 2.1 для маршрутной карты (форма 1) указано на рис.2.1.

Таблица 2.1

Номер графы	Содержание графы
1	Краткое наименование или условное обозначение предприятия разработчика документа (ЮЗГУ)
2	Обозначение изделия по основному конструкторскому документу
3	Для типовых и групповых процессов — код классификационных группировок технологических признаков, общих для групп деталей <i>(не заполнять)</i>
4	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-85
5	Номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления изделия (включая контроль и перемещения)
6	Номер рабочего места, на котором выполняется операция <i>(не заполнять)</i>
7	Номер участка, на котором выполняется операция <i>(допускается не заполнять)</i>
8	Номер цеха, в котором выполняется операция <i>(допускается не заполнять)</i>
9	Наименование изделия по основному конструкторскому документу
10	Характер работы, выполняемый лицами, подписывающими доку-

	мент (<i>не заполнять</i>)
11	Фамилии лиц, ответственных за разработку и оформление документа
12	Подписи лиц, ответственных за разработку и оформление документа
13	Дата подписи
14	Графы с 14 по 21 в курсовых, лабораторных и практических не заполняются
22	Обозначение комплекта документов на технологический процессе (по ГОСТ 3.1201-85)
23	Общее количество листов документа
24	Порядковый номер листа документа

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1

19		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24			
Дробь	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят	Взят		
Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.	Идент.		
Разработка	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
И. контр.																													
М 01																													
М 02																													
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код наименования операции	ЕН	МД	ЕН	Н. расх.	КМН	Код заготов.	Профиль и размеры	КД	МЗ															
Б	Код наименования оборудования					СМ	Проф.	Р	УГ	КР	КОМД	ЕН	ВН	Конт.	Тол.														
А 01																													
Б 02																													
В 03																													
Г 04																													
Д 05																													
Е 06																													
Ж 07																													
З 08																													
И 09																													
К 10																													
Л 11																													
М 12																													
															МК														

Рис.2.1. Маршрутная карта (форма 1): расположение граф основной надписи

ГОСТ 3.1201-85 устанавливает следующую единую структуру кодового обозначения технологических документов (графа 4) рис.2.2.



Рис.2.2. Кодовое обозначение технологического документа

После кода организации-разработчика и характеристики документа проставляют точку.

При выполнении курсовой, лабораторной работы и практического занятия в графе «Код организации-разработчика» следует указывать, группу, в которой обучается студент, например, КС-41.

Код характеристики документа имеет следующую структуру (рис.2.3).



Рис.2.3. Код характеристики документа

Обозначение структурных составляющих характеристики технологического документа следует определять по табл. 2.2, 2.3.

Код 0 «Без указания» проставляют при наличии в документе нескольких видов или отсутствии необходимости обозначения конкретного вида.

Таблица 2.2

Код	Вид технологического документа
02	Комплект документов технологического процесса (операции)
10	Маршрутная карта
20	Карта эскизов
25	Технологическая инструкция
42	Ведомость оснастки
60	Операционная карта
61	Карта контроля
62	Карта наладки инструмента
67	Операционная расчетно-технологическая карта
75	Технико-нормировочная карта

Таблица 2.3

Код	Вид технологического процесса (операция) по его организации
0	Без указания
1	Единичный процесс
2	Типовой процесс
3	Групповой процесс

Вид технологического процесса по методу выполнения, например, процесса механической обработки - код - 41.

Пример обозначения документов (графа 4):

— маршрутная карта механической обработки, единичный технологический процесс. КС - 41. 10141.00001;

— операционная карта на операцию механической обработки. КС - 41. 60141. 00002.

В этих примерах первые две цифры кода характеристики документа присвоены по табл. 2.2, третья — по табл. 2.3, две последние - 41 (процесс механической обработки).

Пример заполнения графы 22 технологических документов, входящих в технологический процесс: ЮЗГУ 02141.14012.

Первые две цифры — по табл. 2.2.

Третья - по табл. 2.3.

Две последние, 41 (процесс механической обработки).

Порядковый регистрационный номер состоит из пяти цифр: первые две — год выполнения работы, последние три — порядковый номер варианта, присвоенный на кафедре.

Пример заполнения основной надписи показан на примере маршрутной технологической карты на с.20, все другие виды карт заполняют аналогично.

2.8.2. Заполнение маршрутных карт

Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ.

В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию при описании одной и той же операции.

Информация, вносимая в отдельные графы и строки маршрутной карты (рис.2), выбирается с помощью ГОСТ 3.1118-82 (см. таблицу 2).

Таблица 2

Номер графы	Содержание информации
1	<p>Обозначение служебных символов:</p> <p>А – номер цеха, участка, рабочего места, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции.</p> <p>Б – код, наименование оборудования и информация по трудозатратам.</p> <p>К - информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода.</p> <p>М – информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, вспомогательных и комплектующих материалах с указанием их кода, кода единицы величины, количества на изделие и нормы расхода.</p> <p>О – содержание операции (перехода). Информация записывается по всей строке, при необходимости продолжение информации переносится на следующие строки.</p> <p>Т – информация о технологической оснастке в такой последователь-</p>

	ности: приспособления; вспомогательный инструмент; режущий инструмент; слесарно-монтажный инструмент; средства измерения. Р – строка вводится, если требуется указать информацию о режимах обработки.
2	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения, производится через 5 позиций: 005, 010, ... 095, 100, 105 и т.д.
3	Код материала. Графа не заполняется – ставится прочерк.
4	В графе «M01» указывается наименование, сортамент, размер и марка материала, номер стандарта.
5	Код единицы величины – массы, длины, площади и т.п. детали или заготовки по классификатору. Например: для массы код в килограммах – 166; в граммах – 163; в тоннах – 168.
6	Масса детали по конструкторскому документу
7	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или времени (1, 10, 100 и т.д.).
8	Норма расхода материала.
9	Коэффициент использования материала.
10	Код операции согласно классификатору технологических операций, например: 4210 – для сверлильной операции; 0108 - слесарная
11	Код оборудования, краткое наименование оборудования. Например: 381101 – код токарного оборудования. 3816XX – код фрезерного оборудования.
12	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, поковка и т.п.)
13	Код степени механизации труда, указывается однозначной цифрой: 1 - наблюдение за работой автоматов 2 - работа с помощью машин и автоматов 3 - вручную при машинах и автоматах 4 - вручную без машин и автоматов 5 - вручную при наладке машин и ремонте
14	Код профессии согласно классификатору
15	Профиль и размеры исходной заготовки.
16	Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код включает три цифры. Первая – разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику, две следующие – код формы и системы оплаты труда: 10 – сдельная оплата труда 11 – сдельная система оплаты труда прямая 12 – сдельная система оплаты труда премиальная 13 – сдельная система оплаты труда прогрессивная 20 – повременная форма оплаты труда

	21 – повременная система оплаты труда простая 22 – повременная система оплаты труда премиальная														
17	Код условий труда, включает в себя цифру – условия труда: 1 – нормальные, 2 – тяжелые и вредные, 3 – особо тяжелые, особо вредные и букву, указывающую вид нормы времени: Р – аналитически-расчетная, И – аналитически-исследовательская, Х – хронометражная, О – опытно-статистическая.														
18	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции														
19	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции. Например: ИОТ – инструкция по охране труда.														
20	Количество одновременно обрабатываемых заготовок.														
21	Единица нормирования, на которую установлена норма времени. Например: 1, 10, 100.														
22	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки.														
23	Масса заготовки.														
24	Объем производственной партии в штуках.														
25	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании зависит от количества обслуживаемых станков: <table border="1" data-bbox="224 798 1008 925"> <thead> <tr> <th>Количество станков</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Коэффициент</td> <td>1</td> <td>0,65</td> <td>0,48</td> <td>0,39</td> <td>0,35</td> <td>0,32</td> </tr> </tbody> </table>	Количество станков	1	2	3	4	5	6	Коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32
Количество станков	1	2	3	4	5	6									
Коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32									
26	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию.														
27	Норма штучного времени на операцию														

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Дубл.																							
Взам.																							
Подп.																							
5	Разраб.																						
4	Проез.																						
3	Н. контр.																						
	М 01																						
2	М 02																						
	А	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код наименования операции	ЕН	Н. расх.	Х.В.М.	Код зарог.	Профиль и размеры	К.Д	МЗ										
1	Б					Код наименования оборудования	ЕН	М.Д	Код зарог.	Профиль и размеры	К.Д	МЗ											
	А																						
	Б																						
	Б 04																						
	05																						
	06																						
	07																						
	08																						
	09																						
	10																						
	11																						
	12																						
	13																						
	14																						
	15																						
	16																						
	МК																						

Рис.2. Расположение граф в МК в соответствии с табл.2

Указание соответствующих служебных символов для типов строк в зависимости от размещаемого состава информации в графах МК следует выполнять в соответствии с табл. 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Содержание информации, вносимой в графы, служебного расположенные на строке символа
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции (например, инструкции), в том числе и инструкции по охране труда.
Б	Код, наименование оборудования и информации по трудозатратам.
М	Информация о применяемых основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных и комплектующих материалах с указанием наименования и кода материала, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода

Графы форм следует заполнять в соответствии с табл. 2.1. и 3.2. Месторасположение граф форм 1 и 1а ГОСТ 3.1118-82 указаны на с. 18 и 19.

Таблица 3.2

№ графы	Наименование графы	Служебный символ	Содержание информации
3.1	—	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняется на уровне одной строки, например, M02
3.2	—	M01	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий. Запись выполняется на уровне одной строки с применением разделительного знака дроби «/»,

			например, лист БОН-2, 5x1000x2500 ГОСТ 19903-74/Щ-IV в ст.3 ГОСТ 14637-89
3.3	Код	М02	Код материала по классификатору
3.4	ЕВ	М02	Код единицы величины (массы, длины, площади и т.п.) детали, заготовки, мате- риала по классификатору СО ЕВС. До- пускается указывать единицы измерения величин
3.5	МД	М02	Масса детали по конструкторскому до- кументу
3.6	ЕН	М02	Единица нормирования, на которую ус- тановлена норма расхода материала или норма времени, например: 1, 10, 100
3.7	Н.расх.	М02	Норма расхода материала
3.8	КИМ	М02	Коэффициент использования материала. При автоматизированном проектирова- нии допускается графу не заполнять
3.9	Код заготовки	М02	Код заготовки по классификатору. До- пускается указать вид заготовки (отлив- ка, прокат, поковка и т.д.)
3.10	Профиль и размеры	М02	Профиль и размеры исходной заготовки, информацию по размерам следует ука- зать, исходя из имеющихся габаритов, например, лист 1,0x710x1420, 150x270x390 (для отливки). До пускает- ся профиль не указывать
3.11	КД	М02	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
3.12	МЗ	М02	Масса заготовки
3.13	—	М	Графа для особых указаний. Указывается вид работы «Курсовая, лабораторная, практическая»
3.14	Цех	А	Номер (код) цеха, в котором выполняет- ся операция
3.15	Уч.	А	Номер (код) участка, конвейера, лоточ- ной линии и т.д.
3.16	РМ	А	Номер (код) рабочего места
3.17	Опер.	А	Номер операции в технологической по- следовательности изготовления изделия
3.18	Код, наимено- вание операции	А	Код операции по технологическому классификатору, наименование опера-

			ции
3.19	Обозначение документа	А	Обозначение документов, инструкций по охране труда применяемых при выполнении данной операции. Состав документов следует указывать через разделительный знак «;» с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки
3.20	Код, наименование оборудования	Б	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования. Допускается взамен наименования оборудования указывать его модель
3.21	СМ	Б	Степень механизации (код степени механизации)
3.22	Проф.	Б	Код профессии по классификатору ОКПДТР
3.23	Р	Б	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
3.24	УТ	Б	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
3.25	КР	Б	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции
3.26	КОИД	Б	Количество одновременно изготавливаемых деталей при выполнении одной операции
3.27	ОП	Б	Объем производственной партии в штуках. Примечание. При выполнении процесса перемещения и графе следует указать объем транспортной партии, количество грузовых единиц, перемещаемых одновременно
3.28	Кшт	Б	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании
3.29	Тпз	Б	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
3.30	Тшт	Б	Норма штучного времени на операцию

Примеры оформления МК даны на с. 18—19.

На с. 18—20 показаны не заполненные формы маршрутных карт, соответственно форма 1 и форма 1б (продолжение) с указанием номеров граф. На с.20 показан пример заполненной маршрутной карты

3. Контрольные вопросы

3.1 Основные понятия технологии производства ЭС.

3.2 Классификация технологических документов.

3.3 Основные этапы в разработке технологической документации.

3.4 Основные технологические документы при производстве ЭС.

3.5 Вспомогательные технологические документы при производстве ИМС.

3.6 Маршрутная карта технологического процесса: назначение и содержание.

3.7 Операционная карта: назначение и содержание.

3.8 Технологические инструкции: назначение и содержание.

3.9 Нормоконтроль технологической документации.

3.10 Порядок внесения изменений в действующую технологическую документацию.

4. Задание для выполнения

В соответствии с принципиальной схемой устройства составить перечень элементов.

5. Библиографический список

1.

Приложение 1

ГОСТ 3.1103-82 Формат 1

По ГОСТ 3.1103-82 По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82 По ГОСТ 3.1103-82

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
М 01	Кор	СБ	МД	ЕМ	Н. раск.	КИМ	Код закл.	Процесс и размеры	К.Д.	М.З.														
М 02	Уч	С	У	У			10		П	12														
А	Облаченные детали																							
Б	Облаченные детали																							
А 03	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
Б 04																								
03																								
06																								
07																								
08																								
09																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								

По ГОСТ 3.1103-82

297

5,5

14 x 6,5 = 119

4,25

4,5

148,5

012

Рис. 1. Бланк маршрутной карты для ТП изготовления деталей. Первый лист (форма 1)

