

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра электронной техники и технологии

***РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ***

Пособие по дипломному и курсовому проектированию

для студентов специальностей
«Электронно-оптические системы и технологии»,
«Проектирование и производство РЭС»,
«Медицинская электроника»

всех форм обучения

В 3-х частях

Часть 2

**Правила оформления технологических документов,
специализированных по видам работ**

Минск БГУИР 2011

УДК 744.44(075.8)

ББК 30.119я73

P17

А в т о р ы:

А. П. Достанко, В. В. Боженков, В. М. Бондарик,
С. В. Бордусов, А. А. Костюкевич, Г. М. Шахлевич

Р е ц е н з е н т:

доцент кафедры радиоэлектронных средств учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,
кандидат технических наук В. Ф. Алексеев

Разработка технологической документации на технологические процессы : пособие по диплом. и курс. проектир. для студ. спец. «Электронно-оптич. сист. и технол.», «Проектирование и пр-во РЭС», «Мед. электроника» всех форм обуч. В 3 ч. Ч. 2: Правила оформления технологических документов, специализированных по видам работ / А. П. Достанко [и др.]. – Минск : БГУИР, 2011. – 46 с. : ил.
ISBN 978-985-488-733-3 (ч. 2).

В пособии приведены требования и рекомендации по оформлению технологической документации на технологические процессы изготовления изделий электронной и электронно-оптической техники в соответствии с новой редакцией Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Рассмотрены правила оформления технологических документов, специализированных по видам работ, приведены примеры их оформления для описания различных техпроцессов и типов производства.

УДК 744.44(075.8)

ББК 30.119я73

Часть 1 : Разработка технологической документации на технологические процессы: пособие по дипломному и курсовому проектированию для студ. спец. «Электронно-оптические системы и технологии», «Проектирование и производство РЭС», «Медицинская электроника» всех форм обучения. В 3 ч. Ч. 1: Структура ЕСТД. Правила оформления технологических документов / А. П. Достанко [и др.]. – Минск : БГУИР, 2010.

ISBN 978-985-488-733-3 (ч. 2)

ISBN 978-985-488-515-5

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

6 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЕДОМОСТЕЙ	4
7 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НОРМИРОВАНИИ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ	8
8 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ РАБОТ	10
8.1 Технологические процессы литья (ГОСТ 3.1401-85).....	10
8.2 Технологические процессы раскроя материалов (ГОСТ 3.1402-84).....	10
8.3 Технологические процессы и операцииковки и штамповки (ГОСТ 3.1403-85)	11
8.4 Технологические процессы (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины (ГОСТ 3.1409-86).....	11
8.5 Технологические процессы и операции обработки резанием (ГОСТ 3.1404-86)	12
8.6 Технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки	12
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТОВ НА ЕДИНИЧНЫЕ ТП	15
10 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ОТРАЖЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	25
11 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ «ESTD90»	28
ЛИТЕРАТУРА	29
Приложение А Пример оформления ведомости оснастки	30
Приложение Б Пример оформления ведомости технологических документов	31
Приложение В Пример оформления ведомости материалов	32
Приложение Г Пример оформления комплектовочной карты.....	33
Приложение Д Пример оформления ТД на литье под давлением.....	34
Приложение Е Пример оформления ТД группового раскроя материалов	36
Приложение Ж Пример оформления МК/КТТП на штамповку	38
Приложение И Пример оформления операционной карты литья под давлением пластмасс	39
Приложение К Пример оформления операционной карты обработки давлением.....	40
Приложение Л Пример оформления маршрутной и операционной карт на процесс резания.....	41
Приложение М Пример оформления технологического процесса сборки.....	43
Приложение Н Пример отражения требований охраны труда в маршрутной карте	45

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВО – ведомость оснастки
ВОБ – ведомость оборудования
ВОП – ведомость операций
ВП – ведомость применяемости
ВСН – ведомость специализированных норм расхода материалов
ВУН – ведомость удельных норм расхода материалов
ВТД – ведомость технологических документов
ВТМ – ведомость технологических маршрутов
ДСЕ – детали и сборочные единицы
ЕТП – единичный технологический процесс
ИОТ – инструкция по охране труда
КК – комплектовочная карта
КТИ – карта технологической информации
КТО – карта типовых операций
МК – маршрутная карта
НТД – нормативно-технический документ
ТВ – технологическая ведомость
ТИ – технологическая инструкция

6 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЕДОМОСТЕЙ

ГОСТ 1122-84 устанавливает формы и правила оформления следующих ведомостей специального назначения:

- ведомости применяемости деталей и сборочных единиц в изделии (ВДСЕ);
- ведомости технологических маршрутов (ВТМ);
- технологической ведомости (ТВ);
- ведомости оборудования (ВОБ) и ведомости оснастки (ВО);
- ведомости технологических документов (ВТД);
- ведомости держателей подлинников (ВДП).

Так же, как маршрутные карты, ведомости специального назначения заполняют построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ, пояснение которых приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Служебные символы для технологических ведомостей

Служебный символ	Содержание информации, вносимой в графы, расположенной на строке
С	Обозначение детали (сборочной единицы) по конструкторскому документу, ее наименование и код принадлежности
П	Единица величины, единица нормирования, количество деталей (сборочных единиц) одного обозначения в сборке, количество деталей (сборочных единиц) одного обозначения в изделии, обозначение сборочной единицы или изделия, куда входит деталь (сборочная единица), ступень вхождения
И	Обозначение технологического кода, обозначение технологических документов
Ш	Информация о технологическом маршруте изготовления (ремонта) детали (сборочной единицы)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке
В	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции
Д	Код, наименование оборудования
Х	Информация о технической характеристике оборудования, о предприятии (организации) изготовителе и о стоимости оборудования
Ф	Обозначение и наименование комплекта технологических документов и общее количество листов в комплекте документов
Г	Обозначение технологического документа, его условное обозначение, порядковый номер листа документа, в котором содержится информация о детали (сборочной единице) и общее количество листов в документе

В курсовом и дипломном проектировании рекомендуется оформление следующих специальных ведомостей: ВО, ВОБ и ВТД.

Для разработки ВО по ГОСТ 3.1122-84 применяют унифицированные формы 2 и 2а или специальные формы 3 и 3а, имеющие вертикальное и горизонтальное поле подшивки соответственно (приложение А).

Обычно ВО разрабатывают к комплекту документов, используя строку со служебным символом Т. Допускается разрабатывать ВО на изделие, используя строки со служебными символами С и Т. При разработке ВО на изделие данные записываются в следующем порядке: сборочные единицы, детали. Если в ВО необходимо указать коды рабочего места и операции, вводят строку со служебным символом В и графу «Номер операции» в строке со служебным символом Т не заполняют. Допускается оформление ВО с применением форм 2 и 4 МК по ГОСТ 3.1118-82, используя для этого строку со служебным символом Т. Условное обозначение такого документа – МК/ВО.

При разработке МК/ВО допускается:

- указывать номер цеха, участка и операции совместно с данными по технологической оснастке;

- давать постоянную информацию, характерную для всего технологического процесса, один раз с привязкой к первой операции, например, «Номер цеха», «Номер участка»;

- проставлять служебный символ Т на первой строке, где указан «Номер операции», не заполняя эту графу на последующих строках;

- указывать информацию о технологической оснастке в начале документа без привязки к номеру операции, если она является общей для всех операций, например, средства измерения;

- отделять для наглядности информацию «Номер цеха, участка, рабочего места и операции» от информации о технологической оснастке вертикальной линией или любым другим разделительным символом, например, «:»;

- записывать информацию о технологической оснастке, общую для нескольких операций, один раз в первой операции с указанием в скобках последующих операций, например: ГУИР.ХХХХХХХ.ХХХ (015, 025, 040) – кондуктор.

Для разработки ВОБ применяют формы 2 и 2а по ГОСТ 3.1122-84, используя строки со служебными символами С, В, Д и Х.

Информацию о технической характеристике оборудования (предприятие-изготовитель, стоимость и т. д.) записывают с новой строки, используя служебный символ Х.

Для разработки ВОБ допускается применять форму 2 или 4 МК по ГОСТ 3.1118-82. Условное обозначение такого документа – МК/ВОБ. При этом информацию о технологическом оборудовании, общую для нескольких операций, следует записывать один раз в первой операции с указанием в скобках последующих операций, например: ГУИР ХХХХХХХ.ХХХ (040, 045, 055) – Токарно-винторезный станок 16К20П. Порядок заполнения МК/ВОБ устанавливается отраслевыми НТД.

Разработку ВТД рекомендуется выполнять с помощью унифицированных форм 4, 4а и 5, 5а по ГОСТ 3.1122-84.

ВТД должна состоять из разделов, расположенных в следующем порядке: изделие – сборочные единицы – детали – материалы – комплекты. Наличие тех или иных разделов определяется составом комплекта документов. Выбор и определение соответствующего комплекта (комплектов) документов устанавливается разработчиком в каждом конкретном случае. Наименование каждого раздела указывают в графе «Наименование ДСЕ».

В разделе «Изделия» перечисляют компоненты ТД, разработанные на изготовление (ремонт) изделия в целом, например: ВМ, ВО, ВОБ, ВП и другие сводные документы по ГОСТ 3.1102-81.

В разделах «Сборочные единицы» и «Детали» перечисляют комплекты ТД или отдельные документы, применяемые при изготовлении (ремонте) сборочных единиц, деталей.

В разделе «Материалы» перечисляют комплекты ТД или отдельные документы на процессы приготовления (обработки) материалов, в том числе и для технологических деталей, образцов-свидетелей, приготовления компаундов, смол, клеев и т. д.

В разделе «Комплекты» перечисляют комплекты ТД или отдельные документы, применяемые при изготовлении комплектов.

Порядок записи документов внутри каждого из разделов устанавливает разработчик. Рекомендуется наименование видов ТД записывать в последовательности, указанной в МК или карте технологической информации (КТИ) в порядке возрастания номера кода характеристики документа и порядкового регистрационного номера. Для разработки ВТД используют строки со служебными символами С, Ф и Г.

Пример выполнения ВТД приведен в приложении Б.

7 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НОРМИРОВАНИИ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Формы и правила оформления технологических документов, указывающих нормы расхода материалов (за исключением драгоценных металлов) и комплектующих составных частей при изготовлении или ремонте изделия, устанавливает ГОСТ 3.1123-84. В эту группу документов входят:

- ведомость материалов (ВМ);
- ведомость специализированных норм расхода материалов (ВСН);
- ведомость удельных норм расхода материалов (ВУН);
- комплектовочные карты (КК).

Как и в предыдущих документах, информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ в соответствии с таблицей 7.1.

В ходе курсового и дипломного проектирования рекомендуется разрабатывать только два из вышеназванных документов – ВМ и КК.

ВМ разрабатывают на одном из первых этапов технологической подготовки производства при постановке изделия на производство. Этот документ выполняют либо на всё изделие в целом, либо в виде нескольких ВМ на его составные части. Для разработки ВМ в соответствии с ГОСТ 2.1123-84 рекомендуется применять формы 1 и 1а, 2 и 2а. В самом общем виде ВМ должна содержать следующие разделы: сборочные единицы, детали, материалы, комплекты.

В разделы «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» вносят данные по сборочным единицам (в т. ч. покупным), деталям и комплектам, непосредственно входящим в изделие, а также по комплектам к изделию.

Раздел «Материалы» предназначен для информации о материалах, указанных в спецификациях, чертежах и технологических документах. Пример заполнения ВМ приведен в приложении В.

Комплектовочные карты разрабатываются на сборочные технологические процессы и операции. Оформляют КК, используя формы 6 и 6а или 7 и 7а по ГОСТ 3.1123-84. Допускается применять формы 2, 1б, 4 и 3б МК по ГОСТ 3.1118-82. В этом случае графу 33 (ОПП) МК не заполняют. Условное обозначение такого документа – МК/КК.

Пример оформления КК приведен в приложении Г.

Таблица 7.1 – Служебные символы, применяемые для заполнения ВМ, ВСН, ВУН, КК

Служебный символ	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строках
В	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием номера цеха, участка, рабочего места, операции, позиции, наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, коды единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода (применяется только для форм КК с горизонтальным расположением поля подшивки)
Л	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием позиции, наименования деталей, сборочных единиц или материала (применяется только для форм КК с вертикальным расположением поля подшивки)
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных и комплектующих материалах с указанием наименования и кода материала, обозначения подразделений, откуда поступают материалы, код единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие, норма расхода и коэффициент использования материала
Н	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием обозначения деталей, сборочных единиц, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода (применяется только для формы КК с вертикальным расположением поля подшивки)
П	Информация о входимости данной детали (сборочной единицы) в изделие, о количестве деталей в сборочной единице, в изделии, норма расхода
С	Номер по порядку, наименование и обозначение детали, сборочной единицы по конструкторскому документу
Ш	Информация о технологическом маршруте изготовления (ремонта) изделия (составной части изделия), дополнительные данные, относящиеся к маршруту прохождения (применяется только при разработке ВМ)
Я	Информация о количестве деталей, подаваемых при разовой подаче, общей подаче и подаче за такт

8 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ РАБОТ

8.1 Технологические процессы литья (ГОСТ 3.1401-85)

Специфика оформления технологических документов на процессы литья состоит в их многообразии. На сегодняшний день известно около 50 видов литья и каждый из них включает в себя как минимум три других технологических процесса: приготовление шихты, непосредственно литьё и обработка отливок. Например, комплект ТД на процесс литья под давлением должен включать следующие документы:

- 1 Подготовка шихты: ТЛ; МК; КЗ или ТЛ; ТИ; КЗ.
- 2 Литьё под давлением: ТЛ; КТИ; МК к КЭ.
- 3 Обработка отливок: ТЛ; КТИ; МК и КЭ.

В данном пособии невозможно описать все формы и правила оформления карт на процессы литья и поэтому отсылаем читателя к ГОСТ 3.1401-85. Для примера, комплект документов на литье под давлением приводится в приложении Д.

8.2 Технологические процессы раскроя материалов (ГОСТ 3.1402-84)

Для описания технологических процессов (операций) раскроя применяют КТИ по ГОСТ 3.1402-84 совместно с МК по ГОСТ 3.1118-82.

Формы КТИ необходимы для введения дополнительной информации к имеющейся в МК, где описывают действия, выполняемые в технологической последовательности операций (переходов), указывают данные по средствам технологического оснащения и трудозатратам.

В зависимости от способа раскроя материалов следует применять следующие формы КТИ:

- 1 и 1а, 2 и 2а для раскроя материалов механической обработкой;
- 3 и 3а, 4 и 5 – для раскроя материалов термической резкой (кислородный, кислородно-флюсовый, плазменно-дуговой, воздушно-дуговой, дуговой или лазерный).

Графы форм КТИ следует заполнять построчно с привязкой к символам М, Т, Р и Ц. Значения символов М и Т те же, что и в МК.

Под символом Р приводится информация о режимах, Ц – информация об обозначении детали, изготавливаемой из отходов материала, коэффициенте использования материала, указания по использованию отходов и т. п.

В нижней части КТИ допускается выполнять эскизы раскроя материалов без введения КЭ. В этом случае нижней зоне поля КТИ, занятой изображением, присваивается служебный символ О.

Пример оформления комплекта документов группового раскроя материалов механической обработкой приведен в приложении Е.

8.3 Технологические процессы и операции ковки и штамповки (ГОСТ 3.1403-85)

Основным документом при описании технологических процессов ковки и штамповки является карта технологического процесса (КТП). В соответствии с ГОСТ 3.1403-85 существуют четыре формы КТП (1, 1а с горизонтальным полем подшивки и 2, 2а с вертикальным полем подшивки). Кроме своей основной функции, КТП может выполнять роль КТП/КТИ, ТТП (ГТП) или КТП/КТТП взамен ВТП в ТТП (ГТП) для введения переменных данных.

Взамен КТП по ГОСТ 3.1403-85 допускается применять МК по ГОСТ 3.1118-82 как МК/КТП, МК/КТТП; МК/КТИ и МК/ОК.

Правила заполнения КТП по ГОСТ 3.1405-85 такие же, как и МК по ГОСТ 3.1118-82.

Исключения представляют три графы:

«Условия» - значение условий;

«КП» - количество поковок из одной заготовки;

«КИП» - коэффициент использования поковки – отношение массы готовой детали к массе поковки.

Изображение эскиза следует выполнять на карте эскизов или в нижней зоне формы документа. В этом случае нижней зоне поля КТИ, занятой графическим изображением, должен быть присвоен символ «О».

Примеры оформления КТП, МК КТТП, МК, МК/КТИ и МК/ОК приведены в приложениях Ж – Н.

8.4 Технологические процессы (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины (ГОСТ 3.1409-86)

Новым специальным документом в этой группе технологических процессов является операционная карта (ОК). В соответствии с ГОСТ 3.1409-86 для описания операций прессования следует применять ОК форм 1 и 2, для операций литья – формы 3 и 4, для шприцевания и экструзии – формы 5 и 6. Формы МК по ГОСТ 3.1118-83 используют в качестве последующих листов формы 1-6 ГОСТ 3.1409-86. В комплект документов может входить:

МК/КТП (ГОСТ 3.1118-82) – для описания соответствующих операций;

ТИ (ГОСТ 3.1105-84) – для процессов подготовки оборудования;

КЭ (ГОСТ 3.1105-84) – для графических иллюстраций;

ЕТД (ГОСТ 3.1122-84) – для указания состава изделий, деталей ГТП (ТТП) и другие документы.

Выбор соответствующих видов документов и их комплектность устанавливает разработчик.

Пример оформления ОК литья под давлением приведен в приложении И.

8.5 Технологические процессы и операции обработки резанием (ГОСТ 3.1404-86)

Состав технологических документов на процессы и операции обработки резанием зависит от применяемых видов оборудования (универсальное, специализированное, специальное). Большое разнообразие применяемого оборудования обуславливает 30 форм различных специальных технологических карт по ГОСТ 3.1404-86. Этот же ГОСТ разрешает широкое использование для описания ТП резания маршрутных карт всех форм по ГОСТ 3.1118-82. Это удобно, т. к. сокращает номенклатуру карт. Наряду с МК в комплект обычно входит КЭ по ГОСТ 3.1105-84 и ВТД по ГОСТ 3.1122-84.

Правила записи содержания операций и переходов для технологических процессов резания устанавливает ГОСТ 3.1702-79. Запись информации в документах следует выполнять построчно с привязкой к соответствующим служебным символам. Правила и порядок применения служебных символов М, А, Б, О и Т регламентирует ГОСТ 3.1118-82.

Запись режимов обработки следует выполнять с привязкой к служебному символу Р. Единицы величин технологических режимов допускается указывать после их числовых значений, например:

D или P	L	t	i	S	n	V
40 мм	215 мм	1,5	1	0,2 мм/об	315 об/мин	38 м/мин

При описании содержания перехода следует указывать значения основного (T_0) и вспомогательного (T_B) времени на уровне строки, где заканчивается описание перехода.

Правила записи технологической оснастки – такие же, как и для МК, по ГОСТ 2.1118-82. Графические иллюстрации к операциям следует выполнять на КЭ или непосредственно в документах, предусматривающих внесение данной информации. Графическое обозначение зажимов и опор выполняется по ГОСТ 3.1107-81. Описание требований по технике безопасности необходимо производить по ГОСТ 3.1120-83 (см. п.10).

Пример оформления МК и ОК на технологические операции резания приведены в приложении Л.

8.6 Технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки

При проектировании ТП (операций), специализированных по методам сборки (включая сварку, пайку, клепку, монтаж, склеивание, обмотку и изолирование, промывку, пропитку, сушку, настройку, регулировку, выполнение слесарных и прочих операций), следует руководствоваться ГОСТ 3.1407-36.

Для операционного описания специализированных сборочных процессов (операций) стандарт предусматривает шесть форм ОК:

1, 1а – это первый и последующий лист ОК с горизонтальным расположением поля подшивки;

2, 2а – те же карты, но с вертикальным расположением поля подшивки;

3, 3а – используются при разработке процессов (операций), выполняемых с применением специальных средств технологического оснащения (конвейеров, автоматических линий и т. д.).

Маршрутно-операционное описание сборочных процессов предполагает применение в качестве ОК МК по ГОСТ 3.1118-82. При этом в графе 23 блока Бб основной надписи по ГОСТ 3.1103-82 следует проставлять через дробь условное обозначение документа МК/ОК. Описание операций выполняют с привязкой к следующим служебным символам:

А, Б, К/М, О, Т, Р – для форм МК с горизонтальным полем подшивки;

В, Г, Д, Л/М, Н/М, О, Т, Р – для форм МК с вертикальным полем подшивки;

К/М, О, Т, Р – для форм ОК с горизонтальным полем подшивки;

Л/М, Н/М, О, Т, Р – для форм ОК с вертикальным полем подшивки.

В содержании основных переходов допускается включать данные по технологическим режимам, для которых не разработаны типовые блоки, например: склеивание, пропитка, сушка, настройка и т. п., размеры сварных или паяных соединений (не приведенных на КЭ), например, длину сварного шва, толщину и ширину паяного шва и т. п. Данные по технологическим режимам помещают в тексте содержания перехода или на отдельной строке с привязкой к служебному символу. В формах ОК допускается оставлять зоны для графических иллюстраций.

Описание процессов сварки и пайки независимо от типа и характера производства должно быть операционным с обязательным указанием технологических режимов. Для этого используются специальные типовые блоки режимов (ГОСТ 3.1407-85). Они вносятся в бланки документов после строки со служебным символом К/М с привязкой к служебному символу Р. Наиболее удобными для внесения типовых блоков технологических режимов являются формы 2 и 1б МК по ГОСТ 3.1118-82 и ОК формы 1, 1а по ГОСТ 3.1407-85. Запись операций и переходов в документах следует выполнять:

по ГОСТ 3.1703-79 – для слесарных, слесарно-сборочных работ;

по ГОСТ 3.1704-81 – для пайки и лужения;

по ГОСТ 3.1705-81 – для сварки.

При применении форм МК/ОК запись информации в графах, относящихся к служебным символам А, Б или В, Г, Д, Е следует выполнять по ГОСТ 3.1118-82 с учетом следующих дополнений:

– в графе обозначения документа приводить ссылки на применяемые ТИ и инструкции по охране труда (ИОТ);

– не заполнять графы по трудозатратам, кроме граф «Т_{пз}» и «Т_{шт}», в которые следует вносить данные по суммарному вспомогательному Т_в и основному Т_о времени соответственно.

Запись информации в графах, относящихся к служебным символам К/М, Л/М, Н/М для всех форм документов выполняют в следующем порядке:

- вначале указывают информацию о комплектующих составных частях изделия (сборочной единицы);
- затем о применяемых основных и вспомогательных материалах на операцию.

Описание содержания переходов в операциях следует выполнить с привязкой к служебному символу О по всей длине строки с возможностью переноса информации на следующие строки. При этом необходимо указывать T_o и T_v для основного и вспомогательного переходов соответственно. Значения T_o и T_v записывают в конце строки, где заканчивается описание перехода.

В формах МК/ОК T_v и T_o просто вносят в графы $T_{пз}$ и $T_{шт}$ соответственно. Для исключения дублирования информации данные по общей технологической оснастке, применяемой на всей операции, указывают после первого перехода.

При разработке ТП (операций), выполняемых с применением специальных средств технологического оснащения (конвейеров, автоматизированных линий и др.) следует применять формы 3 и 3а (ГОСТ 3.1407-82). Порядок внесения текстовой и графической информации в формах устанавливает разработчик с учетом следующих требований:

- на первом листе указывается общая информация на весь ТП;
- графы, относящиеся к служебным символам Л/М, Н/М, О и Т допускаются не заполнять;
- в качестве графических иллюстраций рекомендуется указывать общую схему компоновки линии с привязкой к рабочим местам;
- описание операций следует выполнять в технологической последовательности с указанием всех необходимых данных, включая графические иллюстрации;
- запись информации в графах, относящихся к служебным символам Л/М, Н/М и Т, следует выполнять с таким расчетом, чтобы оставить необходимую зону (место) для соответствующих графических иллюстраций;
- при необходимости графическая или текстовая информация может приводиться на последующих листах;
- при подробной графической иллюстрации к операции допускается краткое описание содержания операции, например, «Собрать детали 1, 2 и 3.», «Прихватить, а затем сварить детали 2 и 3».

Взамен форм 3 и 3а можно применять формы 3б по ГОСТ 3.1118-82 или 2а по ГОСТ 3.1407-86. Пример оформления ОК приведен в приложении М.

9 КОМПЛЕКТНОСТЬ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТОВ НА ЕДИНИЧНЫЕ ТП

Комплектность технологических документов на единичные технологические процессы (ЕТП) зависит от:

- типа производства по ГОСТ 14.004-83;
- стадии разработки документов по ГОСТ 3.1102-81;
- степени детализации описания ТП, установленных ГОСТ 3.1109-82;
- применяемых методов изготовления и ремонта изделий.

Комплектность документов для каждого ЕТП устанавливается разработчиком применительно к конкретным условиям производства (таблицы 9.1, 9.2). Допускается применение дополнительных документов с учетом требований отраслевых нормативно-технических документов (НТД).

Комплекты документов единичного технологического процесса изготовления и ремонта (их составных частей) условно подразделяют на основной, дополнительный и полный.

Таблица 9.1 – Комплектность ТД для единичного и мелкосерийного производства

Степень детализации описания	Вариант комплекта	Условные обозначения видов документов по ГОСТ 3.1102-81 и их применение								Указания по применению	
		ТЛ	МК	ВО	КК	КТИ	ВОП	ОК	КЭ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Маршрутное	1	○	◐	○	○					○	МК – основной документ, где все операции описывают в технологической последовательности без указания переходов и режимов обработки. Например, ЕТП слесарных, слесарно-сборочных работ
Маршрутно-операционное	2	○	◐	○	○	◐				○	МК – основной документ, где все операции описывают в технологической последовательности без указания переходов и режимов обработки. КТИ разрабатывается к отдельным операциям или к ЕТП, где указываются данные по режимам, применяемым материалам, их нормам расхода и т. п.
Маршрутно-операционное	3	○	◐	○	○					○	КТП – основной документ, специализированный по основному технологическому методу, где для ряда операций принято операционное описание, а для других операций, имеющих дополнительный

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										<p>характер – маршрутное. Например, ЕТП аргонодуговой сварки, где для операций сварки применено операционное описание, а для операций подготовки к сварке – маршрутное описание</p>
Маршрутно-операционное	4	○	⊗	○	○		⊗		○	<p>МК – основной документ, где для большей части операций в МК применено маршрутное описание, а для отдельных операций – операционное в ВОП, со ссылкой в МК на обозначение ВОП. Например, ЕТП сборки, где для всех операций сборки применено маршрутное описание в МК, а для операций технического контроля – операционное в ВОП</p>
Маршрутно-операционное	5		⊗	○	○			⊗	○	<p>МК – основной документ, где для части операций принято маршрутное описание. Остальные операции со ссылками на обозначения соответствующих ОК, имеют операционное описание. Например, ЕТП пайки, в котором для операций, связанных с подготовкой к пайке, принято маршрутное описание в МК, а для операций пайки – операционное в ОК</p>
Маршрутно-операционное	6	○	⊗	○	○	⊗			○	<p>МК – основной документ, где для большей части операций принято маршрутное описание, а для отдельных операций – операционное в КТИ, с последующей ссылкой в МК на обозначение КТИ. В зависимости от форм КТИ допускается в МК применять операционное описание операций. В КТИ в данном случае могут указываться только данные по наладке оборудования, технологическим режимам и т. п.</p>

Таблица 9.2 – Комплектность ТД для средне- и крупносерийного производства

Степень детализации описания ТП	Вариант комплекта	Условные обозначения видов документов по ГОСТ 3.1102-81 и их применение										Указания по применению
		ТЛ	МК	КТП	ВО	КК	КТИ	ВОП	ОК	КЭ	ТИ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Операционное	1	○	⊗		○	○			⊗	○		<p>МК – сводный документ, содержащий данные в технологической последовательности по всем операциям конкретного ТП с указанием номеров цехов, участков, рабочих мест, операций, наименований операций, состава документов, используемых при выполнении операций, оборудования и трудовых затрат.</p> <p>В ОК для каждой операции указывается последовательность выполнения переходов, а также данные о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах</p>
Операционное	2	○	⊗		○	○	⊗			○		<p>МК – основной документ, где для всех операций принято операционное описание.</p> <p>Дополнительные сведения по наладке оборудования, технологическим режимам и т. п., относящиеся ко всему ЕТП, указываются в КТИ.</p> <p>В качестве первого листа следует применять КТИ, а продолжение форм МК – в качестве последующих листов комплекта ЕТП.</p> <p>Например, ЕТП литья в песчаные</p>

Продолжение таблицы 9.2


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
												<p>формы, в котором описание операций выполнено по форме 1б ГОСТ 3.1118-82, а указание информации, имеющей общий характер для всего процесса, в КТИ, являющейся первым листом комплекта документов.</p> <p>Данный вариант комплектности следует применять для ТП литья,ковки и горячей штамповки и т. п. по мере включения соответствующих форм КТИ в стандарты ЕСТД</p>
Операционное	3	○	●		○	○		●	●	○		<p>МК – сводный документ. Операционное описание операций выполняется в ВОП и в ОК.</p> <p>Например: ЕТП обработки резанием, основные операции которого выполнены на ОК, а операции технического контроля – в ВОП</p>
Операционное	4	○	○	●	○	○			○	○		<p>КТП – основной документ, в котором для всех операций принято операционное описание.</p> <p>Допускается в состав комплекта включать соответствующие ОК для описания операций другого метода.</p> <p>Например, ЕТП обработки резанием, описание операций которого выполнено на КТП, а операции технического контроля – на ОК</p>

Продолжение таблицы 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Операционное	5	○	●		○	○				○	●	<p>МК – сводный документ. В ТИ указываются все операции в технологической последовательности с применением операционного описания.</p> <p>Применяется для специальных ЕТП, формы для которых не предусмотрены ЕСТД и НТД. Например, ЕТП химического производства, приготовление клеев и т. п.</p> <p>Допускается в состав комплекта МК не включать при отсутствии необходимости решения задач нормирования трудозатрат, загрузке оборудования и т. п.</p>
Операционное	6	○	●		○	○				○		<p>МК – основной документ, в котором для всех операций принято операционное описание.</p> <p>Данный вариант следует применять для ЕТП, специализированных по методам изготовления и ремонта, выполняемых без технологических режимов.</p> <p>Допускается данный вариант применять для ЕТП испытаний, упаковки, пропитки, настроечно-регулирующих работ и т. п. при условии указания данных по режимам в тексте описания операций (переходов) или после текста</p>

Примечания

1  – документ обязательный;

 – документ, применяемый по усмотрению разработчика.

2 Применение дополнительных документов, не указанных в таблицах 9.1, 9.2, устанавливается в отраслевых НТД.

Под основным комплектом документов следует понимать совокупность документов (комплектов документов), необходимых и достаточных для выполнения процесса, без учета карт типовых (групповых) операций (КТО), технологических инструкций (ТИ) и инструкций по охране труда (ИОТ), но содержащих ссылки на них (см. таблицу 9.1). Основной комплект документов ЕТП может включать документы (комплекты документов), отражающие требования по выполнению одного или нескольких последовательно выполняемых технологических методов, с учетом сопутствующих операций.

Под дополнительным комплектом документов ЕТП следует понимать совокупность документов (комплектов документов), необходимых и достаточных для выполнения процесса, описываемого основным комплектом документов, ссылки на которые имеются в основном комплекте документов. В состав дополнительного комплекта документов ЕТП кроме КТО, ТИ и ИОТ могут входить комплекты документов на типовые (групповые) технологические процессы, ссылки на которые имеются в основном комплекте документов.

Комплектность документов ЕТП не зависит от применяемых методов проектирования. Комплект документов ЕТП может разрабатываться:

- с применением средств автоматизации;
- с применением средств механизации;
- без применения средств механизации и автоматизации;
- с частичным применением средств механизации и автоматизации (смешанный вариант).

При оформлении документов, входящих в комплект ЕТД, следует руководствоваться требованиями ГОСТ 3.1104-81, ГОСТ 3.1119-83 и соответствующих стандартов ЕСТД 1...5 и 7 классификационных групп.

В зависимости от степени детализации описания для документов ЕТП следует применять маршрутное, маршрутно-операционное и операционное описания. Вид описания ЕТП выбирает разработчик документов в зависимости от типа производства и стадии их разработки (см. таблицы 9.1, 9.2).

Маршрутное описание ЕТП следует применять для документов, разрабатываемых на стадиях «Предварительный проект» и «Опытный образец» (партия, опытный ремонт), и выполнять по формам МК с применением краткой формы записи содержания по всем операциям в их технологической последовательности без указания переходов и технологических режимов.

В тексте краткого содержания операции следует указывать:

- действия, выполняемые исполнителем;
- данные об исполнительных размерах (имеющих не промежуточный, а окончательный характер для данной операции);

– данные о применяемых комплектующих составных частях изделия (сборочной единицы), вспомогательных материалах и т. п., например:

1 «Точить поверхность с подрезкой торца, выдерживая $\varnothing 20_{-0,14}$; $\varnothing 15_{-0,12}$; $\varnothing 40 \pm 0,2$ и $122 \pm 0,6$ ».

2 «Установить и закрепить в корпусе (поз. 10) фиксирующее устройство (поз. 12)».

3 «Собрать детали ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ и ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ».

При проведении опытно-конструкторских работ (ОКР) и применении соответствующих форм организации технологической подготовки и управления производством, обеспечивающих требуемое качество работ, допускается:

– указывать в МК только перечень выполняемых операций с записью их номеров, данных об оборудовании и трудозатратах, без описания операций или с указанием краткой информации о выполняемых действиях, например: «Сверлить 4 отв. под $M10 \times 1,5$ и нарезать резьбу, согл. черт.»;

– не указывать в МК информацию о трудозатратах и технологической оснастке, за исключением специальной.

Маршрутное описание следует применять только для документов ЕТП, специализированных по таким технологическим методам, выполнение операций которых происходит без применения технологических режимов, например, комплект документов ЕТП на слесарные, слесарно-сборочные работы. Допускается применять маршрутное описание для документов ЕТП, специализированных по другим технологическим методам при условии:

– вхождения в комплект документов соответствующих карт технологической информации (КТИ), где содержится полная информация о технологических режимах, имеющая общий характер для всего процесса или для отдельных операций;

– наличия ссылок в МК на обозначения документов, входящих в дополнительный комплект ЕТП и содержащих необходимую информацию о технологических режимах;

– применения соответствующих форм организации технологической подготовки и управления производством, обеспечивающих качество изготавливаемых или ремонтируемых изделий (их составных частей).

При маршрутном описании ЕТП запись текста содержания операций следует выполнять в краткой форме с применением допускаемых сокращений и обозначений в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов и стандартов предприятий (организаций).

Предельные отклонения размеров следует указывать числовыми значениями в строку. При симметричном расположении поля допуска абсолютную величину отклонений указывают со знаком «±», например: « $40 \pm 0,2$ ».

Допускается предельные отклонения размеров заключать в скобки, например $40 (\pm 0,2)$. При одностороннем или двустороннем расположении поля допуска величину отклонений следует указывать в строку (с применением разделительного знака «;» для двустороннего поля допуска), например:

1) $41,5 + 0,027$;

2) $60 + 0,004$; $-0,120$.

Высота цифр, определяющих отклонения, должна быть равна высоте шрифта номинального размера.

При условии применения соответствующей формы организации технологической подготовки и управления производством, обеспечивающих качество изготавливаемых или ремонтируемых изделий, допускается в МК не указывать данные по стандартизованной технологической оснастке.

Исключение составляет указание данных о специальной технологической оснастке, сборно-разборных приспособлениях, универсально-сборных приспособлениях и т. д. Пример маршрутного описания ЕТП приведен в [10].

Маршрутно-операционное описание ЕТП следует применять для документов, разрабатываемых на стадиях «Опытный образец (партия, ремонт)», и выполнять в соответствии с формами документов, указанных в таблицах 9.1, 9.2. При этом следует указывать необходимые данные о режимах при условии применения формы МК для операционного (маршрутно-операционного) описания ЕТП. Постановку необходимых данных о технологических режимах и порядок их размещения определяют разработчики документов по аналогии с оформлением соответствующих форм документов, установленных стандартом ЕСТД. Пример оформления МК, выполняющей роль сводного документа при операционном описании ЕТП и имеющей ссылки на соответствующие документы, где описаны операции, приведен в [10]. В курсовом и дипломном проектировании рекомендуется применять маршрутное и маршрутно-операционное описание ТП.

При ссылке в МК или КТП на обозначения документов (комплектов документов), применяемых при выполнении ЕТП, очередность их записи следует выполнять по видам в порядке, указанном в таблице 9.3.

При применении средств механизации и автоматизации для разработки документов допускается:

- изменять ширину формата документов с учетом максимальной значности печатающих устройств, за счет граф, не обведенных линией толщиной $2s$ по ГОСТ 2.303-68;

- применять другие способы заполнения документов (рукописное или с применением печатающих средств) для отдельных граф основной надписи по ГОСТ 3.1103-82 или отдельных видов документов, например: применение рукописного способа для заполнения граф ТЛ;

- разработка КЭ без применения средств механизации и автоматизации.

Информацию общего характера к технологическому процессу, независимо от применяемых способов описания документов, следует указывать в основном документе (МК, КТП) до начала описания операций. Запись следует выполнять в графе «Наименование и содержание операции», а при наличии «плавающих граф» – по всей длине строки документа.

К указанной информации следует отнести общие требования к выполнению всего ТП, требования по безопасности труда и т. п. Аналогичную информацию, относящуюся к отдельным операциям, следует записывать в со-

ответствующих документах перед описанием переходов после указания наименования операции и обозначений применяемых документов.

Таблица 9.3 – Очередность записи ссылок на обозначения документов

Наименование (условное обозначение) документа	Дополнительные указания по записи обозначения документа ЕТП
1 Ведомость оснастки (ВО)	Ссылку на обозначение документа следует указывать при описании первой операции
2 Карта технологического процесса (КТП) или карта типового (группового) технологического процесса (КТТП)	Ссылку на обозначение документа (комплекта документов) следует указывать к операциям, где применяются данные документы. Запись наименования операции следует выполнять в соответствии с полным названием процесса или применять краткую (обобщенную) форму его записи. Например, при ссылке в МК или КТП на процесс горячей штамповки в графе «Наименование операции» следует указать обобщенное название процесса – «Штамповка». В графе «Обозначение документа» соответствующей МК или КТП ЕТП следует указать на обозначение соответствующей КТП горячей штамповки. При ссылке на КТТП, КТО допускается указывать обозначение соответствующих ВТП, ВТО
3 Ведомость операций (ВОП)	Ссылку на документ (комплект документов) следует указывать к операциям, где применяется данный документ, начиная с первой операции, которая описана в ВОП. Допускается в МК или КТП на ЕТП ссылке на обозначение ВОП давать только к первой операции, которая описана в ВОП, с указанием последующих номеров операций, где находит применение, например, ГУИР 72103,00014 (опер. 020; 040; 050)
4 Карта технологической информации (КТИ)	Ссылку на документ следует указывать к операциям, где данный документ применяется
5 Комплектовочная карта (КК)	Ссылку на документ следует указывать к операциям, где данный документ применяется. Для ЕТП на сборочные и электромонтажные работы целесообразно операцию «Комплектование» выполнять первой
6 Операционная карта (ОК) или карта типовой (групповой) операции (КТО)	Ссылку на документ следует указывать к операциям, где данный документ применяется
7 Карта эскизов (КЭ)	То же
8 Технологическая инструкция (ТИ)	– " –
9 Инструкция по охране труда (ИОТ)	– " –

При применении в ЕТП типовых (групповых) технологических процессов (операций), применяемых на разных этапах выполнения ЕТП, при условии постоянства данных о средствах технологического оснащения и трудовых затратах, ссылку на них (ТТП, ГТП, операций) следует давать только один раз – в том месте, где этот документ (комплект документов) впервые применен, с перечислением через точку с запятой номера (номеров) последующих

операций, заключив это в скобки, например «ГУИР.60240.00026 (опер. 020; 030; 045)». Ссылки на номера применяемых операций следует указывать в графе «Обозначение документа» или на строке, где описывается операция перед ее содержанием.

При комплектовании документов, входящих в комплект ЕТП, сквозную нумерацию листов следует выполнять только в пределах одного документа (комплекта документов). Допускается, при необходимости, применять сквозную нумерацию листов всего комплекта, независимо от состава документов, входящих в комплект ЕТП, их обозначений. Номера листов проставляют в правой части блока Б6 основной надписи по ГОСТ 3.1103-82 рукописным способом.

Библиотека БГУИР

10 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ОТРАЖЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Требования безопасности труда (далее – требования безопасности) должны быть учтены в технологических документах или комплектах документов технологического процесса (операции) изготовления или ремонта изделий, включая контроль испытания и перемещения.

Требования безопасности отражаются в следующих основных документах по ГОСТ 3.1102-81:

- маршрутная карта (МК);
- карта технологического процесса (КТП);
- карта типового (группового) технологического процесса (КТТП);
- операционная карта (ОК);
- карта типовой (групповой) операции (КТО);
- ведомость операций (ВОП);
- карта эскизов (КЭ);
- технологическая инструкция (ТИ);
- ведомость оснастки (ВО);
- комплектовочная карта (КК).

Полноту отражения требований безопасности в документах устанавливает их разработчик с учетом особенностей выполнения технологического процесса (операции), норм и требований стандартов ССБТ, санитарных норм и правил, других нормативных и нормативно-технических документов, в которых заложены требования безопасности труда, утвержденных в установленном порядке.

Технологические документы подлежат утверждению после проверки наличия отражения требований безопасности в соответствии с ГОСТ 3.1116-79.

Требования безопасности излагают в МК, КТП, КТТП, ОК, КТО, ВОП перед описанием операций или (в случае разработки) в ТИ.

Требования безопасности в МК, КТП, КТТП, ОК, КТО, ВОП, ТИ, КК следует отражать с помощью ссылок на обозначение действующих на данном предприятии (в организации) инструкций по охране труда, соответствующих требованиям стандартов ССБТ, санитарных норм и правил, других нормативных и нормативно-технических документов по безопасности труда. Допускается текстовое изложение требований безопасности в указанных документах.

При необходимости текстового изложения требований безопасности в МК, КТП, КТТП, ОК, КТО, ВОП его следует помещать перед описанием операции (перехода) на отдельных строках по всей длине строк документа.

В МК, КТП, КТТП, ОК, КТО, ВОП следует указывать средства индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, защитные очки и др.) или обозначение (номера) комплектов средств индивидуальной защиты в соответствии с порядком, установленным в отрасли или на предприятии (в организации). Следует указывать средства коллективной защиты работающих, используемые непосредственно на рабочих местах (ограждения, защитные экраны, вентиляционные устройства и др.), а также средства технологического оснащения, обеспе-

чивающие безопасность труда (пинцеты и щипцы для удаления деталей из зоны обработки, крючки для отвода и удаления стружки и др.), которые не являются составной частью используемого оборудования или технологической оснастки, но применяются совместно с этими средствами технологического оснащения, если они не указаны конкретно в ИОТ. В технологической документации не указывают средства коллективной защиты, не предназначенные для использования непосредственно на рабочих местах при выполнении данного технологического процесса (операции), например общецеховых систем теплозащиты, вентиляции.

Запись кодов (обозначений) средств защиты и их наименования следует выполнять в графах (строках), предназначенных для указания технологической оснастки, после записи кодов (обозначений) и наименований технологической оснастки.

Установка и снятие с оборудования заготовок, деталей, сборочных единиц и технологической оснастки, масса которых превышает установленные нормы поднятия тяжестей вручную, должны быть описаны в отдельных переходах или операциях, или в ТИ с указанием применяемых средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных работ.

При необходимости делается ссылка на типовую схему строповки или приводится схема строповки в КЭ, или на поле для эскиза соответствующих документов, в которых описан данный технологический процесс (операция). Допускается схему строповки приводить в ТИ.

В МК, КТП, КТТП, ВОП ссылку на обозначение применяемых ИОТ следует приводить с привязкой к каждой конкретной операции. Ссылку на обозначение ИОТ приводят после обозначения применяемых технологических документов в графе «Обозначение документа», а при ее отсутствии в графе «Наименование и содержание операции» на строке, следующей за наименованием операции.

В МК, КТП, КТТП, ВОП допускается общая ссылка на обозначение ИОТ для группы однотипных операций, выполняемых на одном и том же или однотипном оборудовании, при условии наличия такой ссылки на каждом листе этих документов для операций, описываемых на данном листе, например, «ИОТ № 44 (для опер. №№ 010, 020, 025)». Общую ссылку следует приводить в графе «Особые указания» или на отдельной строке документа перед первой описываемой на данном листе операцией. Данную ссылку допускается приводить в графе 23 блока Б5 основной надписи по ГОСТ 3.1103-82. Конкретный порядок приведения общей ссылки на обозначение ИОТ устанавливается на отраслевом уровне или на предприятии (в организации).

В ОК и КТО ссылку на ИОТ следует проводить в соответствующей графе, а при ее отсутствии в графе «Особые указания» или на первой отдельной строке перед описанием переходов. Данную ссылку допускается приводить в графе 23 блока Б5 основной надписи по ГОСТ 3.1103-82. Чтобы исключить дублирование информации, при указании обозначения ИОТ и (или) при текстовом изложении требований безопасности в ОК или КТО, соответствующую информацию в МК, КТП, КТТП вносить не следует.

В ТИ требования безопасности следует приводить перед описанием работы, подлежащей выполнению, в виде ссылок на соответствующие ИОТ или в виде текстового изложения этих требований. Требования безопасности в ТИ могут быть изложены в отдельном разделе.

При указании в ТИ кодов (обозначений), наименований средств индивидуальной защиты, в МК, КТП, КТТП, ОК, КТО, ВОП их можно не указывать. Вместе этой информации допускается в ТИ указывать обозначения (номера) комплектов средств индивидуальной защиты, в соответствии с порядком, установленным в отрасли или на предприятии (в организации).

В ВО указывают коды (обозначения), наименования технологической оснастки, обеспечивающей выполнение требований безопасности, и средства защиты, в том числе средства индивидуальной защиты работающих. Коды (обозначения) средств защиты указывают после перечисления кодов (обозначений) технологической оснастки, применяемой при выполнении данной операции. Допускается в ВО не указывать средства индивидуальной защиты.

В КК указывают требования безопасности, предъявляемые к комплектующим деталям, сборочным единицам и материалам, если они являются источниками опасных и вредных производственных факторов. Данные требования указывают на первых строках документа по всей длине строки, перед записью данных о комплектующих деталях, сборочных единицах и материалах. Вместо КК требования безопасности, предъявляемые к комплектующим деталям, сборочным единицам и материалам, допускается указывать в ТИ.

Примеры отражения требований безопасности в МК и ОК приведены в приложении Н, а также в пособии [10].

11 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ «ESTD90»

Пакет «ESTD90» предназначен для изучения требований, правил оформления и выпуска технологической документации с помощью ПЭВМ.

Имя стартового файла для запуска пакета – ESTD90.EXE. После запуска пакета пользователь входит в меню, в котором с помощью курсора может выбрать необходимый вид работы: изучение правил оформления ТД или оформление и выпуск документации. На экране в каждом режиме выводятся сообщения-подсказки по пользованию пакетом.

При изучении правил оформления ТД пользователь может последовательно изучать все правила и требования или выбрать необходимый раздел.

При оформлении и выпуске ТД в меню выбирается требуемый технологический документ, который выводится на экран дисплея. С помощью клавиатуры в него вносится необходимая информация. В любой момент времени пользователь может получить справку о правилах оформления нажатием клавиши «F1». Пакет предусматривает оформление ТД с вертикальным полем прошивки и последующую их распечатку с помощью принтера. Возможна распечатка чистых бланков документов. При наличии в комплекте технических средств ПЭВМ принтера с широкоформатной печатью возможен выпуск ТД с горизонтальным полем прошивки.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Арзамасов, Б. Н. Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 648 с.
- 2 Пасынков, В. В. Материалы электронной техники : учебник для вузов / В. В. Пасынков, В. О. Сорокин. – М. : Лань, 2005. – 368 с.
- 3 Антипов, Б. Л. Материалы электронной техники : задачи и вопросы / Б. Л. Антипов, В. С. Сорокин, В. А. Терехов. – М. : Лань, 2003. – 208 с.
- 4 Вейцман, Э. В. Технологическая подготовка производства РЭА / Э. В. Вейцман, В. Д. Венбрин. – М. : Радио и связь, 1989. – 128 с.
- 5 Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении : учеб. пособие / под ред. В. В. Бабука. – Минск : Выш. шк., 1987. – 255 с.
- 6 Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-2. Технология заготовительных производств ; под общ. ред. В. Ф. Мануйлова. – М. : Машиностроение, 1996. – 736 с.
- 7 Машиностроение. Энциклопедия. Т. III-3. Технология изготовления деталей машин ; под общ. ред. А. Г. Сулова. – М. : Машиностроение, 2000. – 840 с.
- 8 Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 2001. – 944 с.
- 9 Технология обработки материалов : метод. пособие по курсовому проектированию. В 2 ч. Ч. 1: Выбор инструмента и назначение режимов резания / Г. М. Шахлевич [и др.]. – Минск : БГУИР, 2001. – 47 с.
10. Разработка технологической документации на технологические процессы : пособие по дипломному и курсовому проектированию для студ. спец. «Электронно-оптические системы и технологии», «Проектирование и производство РЭС», «Медицинская электроника» всех форм обуч. В 3 ч. Ч. 1: Структура ЕСТД. Правила оформления технологических документов / А. П. Достанко [и др.]. – Минск : БГУИР, 2010. – 43 с.

Приложение А

(Справочное)

Пример оформления ведомости оснастки

		БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	—		ГУИР.42100.00114				
		Узел подмотки						—		
		С	НПП	Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ			КП		
		Т	Опер	Обозначение ТО	Кол.	Наименование ТО				
		C01	1	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ		Корпус				
		T02	005	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Приспособление фрезерное		СИ		
		03		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	2	Фреза дисковая		ПК		
		04		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Шаблон		СИ		
		05								
		06	010	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Кондуктор базовый		СИ		
		07		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Сверло Д3,2 ГОСТ ХХХХ-ХХ		ПИ		
		08		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Пробка		СИ		
		09								
		C10	2	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ		Вал				
		T11	005	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Патрон трехкулачковый		ПИ		
		12		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Резец Т15К8 ГОСТ ХХХХХ-ХХ		ПИ		
		13		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	1	Штангенциркуль ШЦ-1-125-010				
		14				ГОСТ ХХХХХ.ХХ		ПИ		
		15								
		16								
		17								
		18								
		19								
		20								
		21								
		22								
		23								
		24								
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
		30								
		31								
		32								
		33								
Дубл.	Взам.	Подл.				Разраб.	Богданов	Подп.	Дата	
						Проверил	Касько	Подп.	Дата	
						Нач. бюро				
						Согл. БМН				
						Н. контр.	Лемешев	Подп.	Дата	
			ВО							

**Приложение Б
(Справочное)**

Пример оформления ведомости технологических документов

						ГУИР.ХХХХХ.ХХХХХ	12	1	
		БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ		—		ГУИР.40101.00032		
		Редуктор							
		С	НПП	Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ		КП		
		Ф	НПП	Обозначение комплекта ТД	Наименование комплектов ТД		Листов		
		Г	Обозначение ТД		Лист	Листов	Примечание		
		01	Изделие						
		Ф02	1	ГУИР.01143.00021	Ведомость материалов		15		
		03	2	ГУИР.01142.00038	Ведомость оснастки		8		
		04	3	ГУИР.01141.00129	Ведомость технологических маршрутов		5		
		05							
		06	4	ГУИР.01170.00005	Технологическая ведомость		2		
		07	5	ГУИР.01171.00141	Ведомость применяемости				
		08	6	ГУИР.01188.00048	КД на процесс сборки		21		
		Г09	ГУИР.10188.00135	МК	18				
		10	ГУИР.60188.00135	ОК	2				
		11	ГУИР.20188.00004	КЭ	1				
		Ф12	7	ГУИР.01196.00017	КД на испытание		7		
		Г13	ГУИР.10196.00017	МК	6				
		14	ГУИР.20196.00007	КЭ	1				
		Ф15	8	ГУИР.01198.00015	КД на консервацию		3		
		Г16	ГУИР.10198.00014	МК	3				
		17							
		18							
		С19	1	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	Корпус				
		Ф20	1	ГУИР.01111.00154	КД на процессы литья под давлением		29		
		21							
		Г22	ГУИР.14111.00023	КТИ	10				
		23	ГУИР.10111.00122	МК	12				
		24	ГУИР.29111.00154	ВС	5				
		25	ГУИР.20111.00019	ВЭ	1				
		26							
		27							
		28							
		29							
		30							
		31							
		32							
Дубл. Взам. Подл.					Разраб.	Воронова	Подп.	Дата	
					Проверил	Гайдук	Подп.	Дата	
					Нач. бюро				
					Согл. БМН				
					Н. контр.	Светлова	Подп.	Дата	
			ВТД						

**Приложение В
(Справочное)**

Пример оформления ведомости материалов

								1	5		
			БГУИР	ГУИР.464327.011	XXXXXX.XXXXXXXX			ГУИР.43175.00041			
			Плата напыленная					О			
			С	НПП	Обозначение ДСЕ	Наименование ДСЕ					
			М	Наименование, марка							
				Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ		
				Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ		
			П	Куда входит			КСЕ	КИ	Н.расх.		
			Ш	Маршрут							
			С01	1	КПРТ.XXXXXX.XXX	Фотошаблон металлизированный					
			М02	Пластина ПМС-ФП ЕТО.035.315ТУ							
			М03	XXXXXX	КГ	0,00034	1	0,00041	0,83		
			М04	Пластина 102 x 102 x 0,3			10	0,0043			
			П05	ГУИР.XXXXXX.XXX							
			Ш06	01; 05; 10; 20; 25							
			07								
			С08	2	ГУИР.XXXXXX.XXX	Мишень					
			М09	Полоса ДПРХМ-6,0-МДНП1 ГОСТ 6235-73							
			М10	XXXXXX	КГ	0,0005	1	0,00055	0,91		
			М11	Полоса 6,0 x 180 x 500			10	0,0057			
			М12	Полоса МВ-6 ЯЕО.021.038ТУ							
			М13	XXXXXX	КГ	0,0285	1	0,0295	0,96		
			М14	Полоса 6,0 x 180 x 500			10	0,297			
			М15	Припой ПРВ кр2.0 ПОСК50-18 ГОСТ 21931-76							
			М16	XXXXXX	КГ			0,069	0,93		
			М17	Круг 2,0			10	0,740			
			П18	ГУИР.XXXXXX.XXX							
			Ш19	01; 05; 10; 20; 25							
			20								
			21								
			22								
			23								
			24								
			25								
			26								
			27								
			28								
			29								
			30								
			31								
							Разраб.	Семина	Подп.	Дата	
							Проверил	Кийко	Подп.	Дата	
							Нач. бюро				
							Согл. БМН				
							Н. контр.	Совольева	Подп.	Дата	
			ВМ								

**Приложение Г
(Справочное)**

Пример оформления комплектовочной карты

										1	4							
										БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	—	ГУИР.30188.00177					
										Интегратор			А					
										В	Цех	Уч.	PM	Опер.	Код, наименование операции			
										Л/М	Поз.	Наименование ДСЕ или материала						
										Н/М	Обозначение			ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.
										Я						Раз.п.	Общ.п.	Такт.п.
										01								
										В02	21	02	110	010	8863 Сборочная			
										Л03	1			Плата				
										Н04	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			26	ХХХ	1	1	
										Л05	3			Кронштейн				
										Н06	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			26	ХХХ	1	1	
										Л07	5			Заклепка				
										Н08	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			24	ХХХ	1	4	
										Л09	7			Лепесток				
										Н10	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			24	ХХХ	1	4	
										М11	Лак ЭП-9114 ОСТ 180365-82							
										М12				7	Г	1	-	0,55
										13								
										14								
										В15	21	06	21	015	8870 Сборочная			
										Л16	40			Диод КД 102А				
										Н17	ТТЗ.362.083ТУ			20	ХХХ	1	4	
										Л18	44			Конденсатор КМ-5а-М150-330пф				
										Н19	ОЖО.640.043ТУ			20	ХХХ	1	5	
										М20				9	Припой ПОС-61			
										М21	ГОСТ 21931-76				Г	1	-	12,9
										22								
										23								
										24								
										25								
										26								
										27								
										28								
										29								
										30								
										31								
										32								
															Разраб.	Леонтьева	Подп.	Дата
															Проверил	Костин	Подп.	Дата
															Нач. бюро			
															Согл. БМН			
															Н. контр.	Колчина	Подп.	Дата
										КК								

**Приложение Д
(Справочное)**

Пример оформления ТД на литье под давлением

										ГУИР.01110.22011	2	1														
										БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	ХХХХХХХХ.ХХХ	ГУИР.50110.00067													
										Корпус			01													
										МО1	НПС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ПГС	ГН	КТ		
											ГПС															
											Наименование материала (сплава), ГОСТ, ТУ											Код				
											Сплав АЛ-2 ГОСТ 2685-75											ХХХХ				
											ЕВ	ЕН	МД	МО	МЛСО	МЖМО	МЖМФ									
											ХХХ	1	0,22		0,137		0,4				1,6					
											Усадка	КВГ	Кол. гн.	Н. расх.	Габариты отл.			Пресс-остаток								
												ХХ	4	0,285	102x78,5x36			L	Масса							
											Форма в сборе					Нагрев формы				Способ охлаждения						
											Код (обозначение)				Масса		Способ		Т-ра							
											05				ГУИР ХХХХ-ХХХХ		Зап. сп.		180-220 гр.С		Естеств.					
											Литниковая система															
											06		Стакан		Литн. ход		Питатель		Кол.	Коллектор	Подвод. канал					
											Смазка формы															
											07			Состав смазки		Сп. нанесения		Н. расх.			Периодичность					
													Алюминол			Пульверизатор										
											08			ПТС		Промывки			Данные по оборудованию							
														Размеры		Кол.	Масса	Ход машины								
																		Ход выталк.								
																		Тип камеры пресс.								
											Заливка															
											09			Шихта	Т-ра	Вр. заливки		Вр. выдержки		Положение камеры пресс.		Вр. цикла машины				
														600				15-20 сек.								
											Технологические процессы литья под давлением															
											10			Давление в аккумуляторе			32					Длина 1-й ф.				
														Усилие прессования			36					Длина 2-й ф.				
											11			Давление на металл							1-я скор. прес					
											12			Действ.пл.пр.залит.мет			280				2-я скор. прес					
											13			Макс.доп.пл.пр.залит.мет.			750				3-я скор. прес					
											14			Усилие запираания												
											15															
											16															
											17															
											18															
											19															
											20															
Дубл.	Взам.	Подл.																Разраб.	Гиро	Подп.	Дата					
																			Проверил	Зязюля	Подп.	Дата				
																			Нач. бюро							
																			Согл. БМН							
																			Н. контр.	Лисицина	Подп.	Дата				
МК																										

Продолжение приложения Д

													2		
			ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ					ГУИР.50110.00062							
			В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции							
			Г	Обозначение документа											
			Д	Код оборудования			Наименование, модель оборудования								
			Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.	
			Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала											
			Н/М	Обозначение, код			ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.				
			V01	110	11		005	0168	Подготовка машины литья под давлением и пресс-формы						
			V02												
			G03	ГУИР.25212.00101; ГУИР.25212.00102; ИОТ КПРТ/КО.0909.1340Т											
			D04	ХХХХХХ			Машина литья под давлением CLPO-250								
			E05												28,640
			D06	ХХХХХХ			Кран-балка ГП-2,0								
			T07	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Пресс-форма											
			T08	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Стакан											
			T09	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Поршень											
			10												
			V11	110	11		020	1068	Изготовление отливки						
			G12	ГУИР.25212.00101; ГУИР.25212.00201; ИОТ КПРТ/КО.099.1160Т											
			D13	ХХХХХХ			Машина литья под давлением CLPO-250								
			E14												28,640
			D15	ХХХХХХ			Электропечь раздаточная								
			T16	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Пресс-форма											
			T17	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Ложка разливочная											
			T18	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Съемник											
			T19	ХХХХХХ Тигель графитовый ТГ-200 ТУ-036-920-82											
			T20	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Клещи											
			T21	Очки 3Н12-80 бесцветные ГОСТ 12.4.013-85											
			22												
			V23	110	24		030	1077	Отрезка литниковой системы						
			G24	ГУИР.25212.00024; ГУИР.25212.00027; ИОТ КПРТ.2418-91											
			D25	ХХХХХХ			Станок ленточно-пильный ЛС 80-01								
			E26												4,0
			T27	ГУИР.ХХХХ-ХХХХ Приспособление для обрезки литников											
			T28	Очки 3Н12-80 бесцветные ГОСТ 12.4.013-85											
			29												
			V30	110	24		035	0375	Контроль						
			G31	ГУИР.25212.00124; ГУИР.25212.00067; ИОТ КПРТ.2418-91											
			D32	ХХХХХХ			Стол контролера ОМ-1971								
			E33												0,8
			O34	Контролировать качество поверхности – 100%											
			O35	Оценка качества поверхности производится по чертежу детали											
			36												
			37												
			38												
Дубл.	Взам.	Подл.						Разраб.	Гиро	Подп.		Дата			
							Проверил	Зязюля	Подп.		Дата				
							Нач. бюро								
							Согл. БМН								
								Н. контр.	Лисицина	Подп.		Дата			
			МК/КТП												

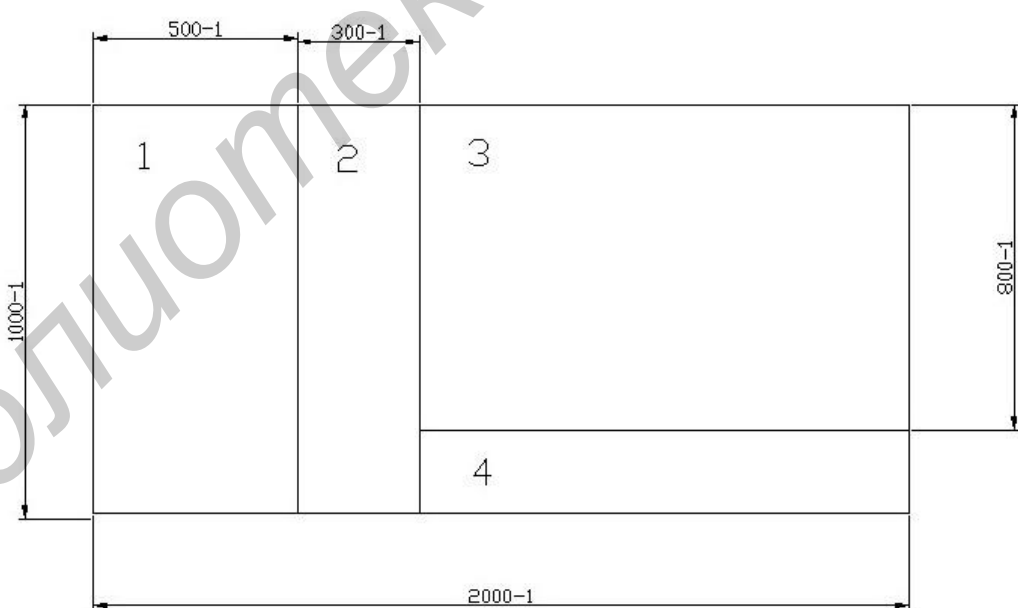
**Приложение Е
(Справочное)**

Пример оформления ТД группового раскрытия материалов

		БГУИР				XXXXXX		ГУИР.50.306.00123					
		ЗАГОТОВКИ						01					
		В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции						
		Г Обозначение документа											
		Д Код оборудования				Наименование, модель оборудования							
		Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.
		Л/М Наименование детали, сборочной единицы или материала											
		Н/М		Обозначение, код			ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.		
		V01	40	3	-	005	Разрезка						
		G02	ГУИР.25212.00004; ГУИР.25212.01027; ИОТ КПРТ.2618-97										
		D03	ГУИР.XXXXXX.XXX ножницы Н3118										
		E04	1	XXXX	2	XXX	1	3	1	1	1,030	0,017	
		O05											
		O06	1.Отрезать заготовку 1 согласно эскизу										
		O07	2.Отрезать заготовку 2 согласно эскизу										
		O08	3.Отрезать заготовку 3 согласно эскизу										
		O09											
		V10	40	5	-	010	Контроль линейных размеров						
		G11	ГУИР.25112.00084; ГУИР.25112.01047; ИОТ КПРТ.1318-97										
		D12	ГУИР.XXXXXX.XXX – плита 1-3 1600x1000										
		D13	ГУИР.XXXXXX.XXX – линейка 1-1000										
		E14	1	XXXX	2	XXX	1	3	1	1	1,56	0,037	
		15											
		16											
		17											
		18											
		19											
		20											
		21											
		22											
		23											
		24											
		25											
		26											
		27											
		28											
		29											
		30											
		31											
		32											
Дубл.	Взам.	Подп.					Разраб.	Гиро	Подп.	Дата			
							Проверил	Зязюля	Подп.	Дата			
							Нач. бюро						
							Согл. БМН						
							Н. контр.	Лисицина	Подп.	Дата			
			МК										

Продолжение приложения Е

					БГУИ.01306.00123	2	2				
				БГУИР	-	-	ГУИР.65306.00485				
				Заготовки		40	3	-	005		
				M01	Лист 4x100 ГОСТ 1990-3-84/Ст.35 ГОСТ 380-71						
				M02	Код	ЕВ	ЕН	Код заготовки			
					XXXXXX.XXX	166	1	XXXXXX.XXX			
				M03	Профиль и размеры		МЗ	КД	КЗ	КРМ	
					4x10x2000		62,8	20	3	87	
				M	НЭ	Обозначение детали			МД	КДЗ	
					Длина	Н. расх.	КИМ	ОБ отх.	КИО		
				Ц	НЭ	Обозначение детали			М	КДО	
					Длина	Н. расх.	КИМ	ОБ отх.	КИОт		
				M04	1	ГУИР.XXXXXX.101			13	1	
				05	-	15,7			83	-	
				M06	2	ГУИР.XXXXXX.102			3,1	3	
				07	-	3,2			89	-	
				M08	3	ГУИР.XXXXXX.103			1,5	16	
				09	-	1,8			25	-	
				Ц10	4	ГУИР.XXXXXX.708			5,1	-	
				11	-	-			-	-	
				O12							
				13							
				14							
				15							
				16							
				17							
				18							
				19							
				20							
				21							
				22							
				23							
				24							
				25							
				26							
				27							
				28							
				29							
				30							
				31							
				32							
				33							
								Разраб.	Тишкевич	Подп.	Дата
								Проверил	Пискун	Подп.	Дата
								Нач. бюро			
								Согл. БМН			
								Н. контр.	Костина	Подп.	Дата
					МК						



**Приложение И
(Справочное)**

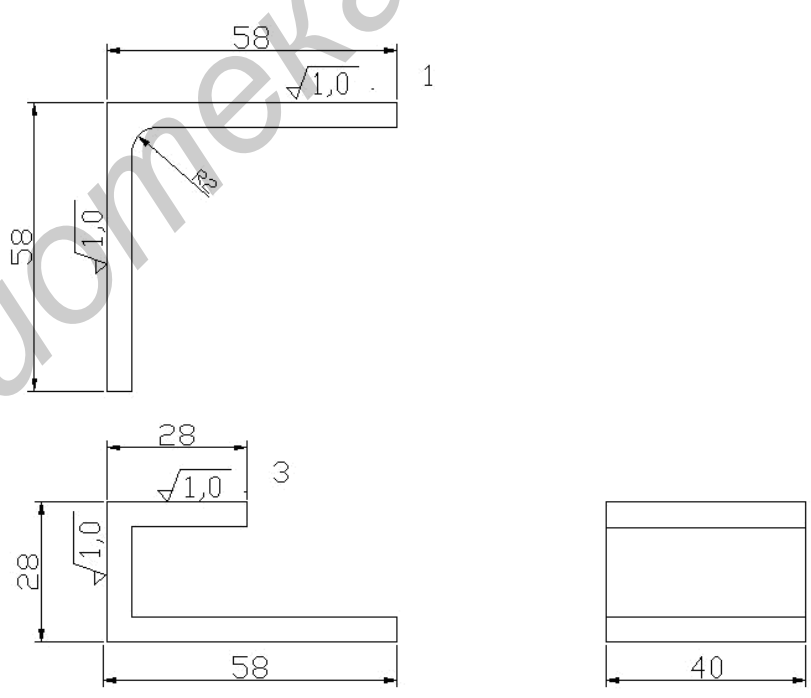
Пример оформления операционной карты литья под давлением пластмасс

						ГУИР.01160.00001	1	1	
			БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	—	ГУИР.60160.00014			
						01	24	12	015
			01	Код, наименование операции 6031 Литье под давлением	Обозначение документа ИОТ КПРТ.ХХХХХ.ХХХХХ				
			02	Код, наименование оборудования ХХХХХХ Термопластоавтомат КИАСУ 150/150	Тв	То	Тц		
			03	МД 0,005	Размеры дет.	КОИД 4	Объем дет.	МЗ	
			04	Литьевая форма Код ГУИР.ХХХХ-ХХХХ	Температура Масса кг	Форма 60-80 гр.	1 пол.	2 пол.	
			05	Температура по зонам нагрева лит. машины					
				Зона нагрузки	1 200-220 гр.	2 220-230 гр.	3 230-250 гр.	4 250 гр.	
			06	Нагрев матер. Т-ра	Нагрев армат. Время	Давл. впрыск. 800-1200 кг/см ²	Выдержка Давл. Охл. 10 20		
			Л/М	Наименование материала и арматуры					
			Н/М	Обозначение, код	ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.
			О07	1.Прочистить, протереть ветошью литьевую форму					
			T08	ГУИР ХХХХ-ХХХХ отвертка					
			О09	2. Смазать литьевую форму смазкой SI-06-01, S смазки 60					
			О10	3. Установить резьбознаки в гнезда литьевой формы (4x4=16 шт)					
			О11	4. Загрузить материал в бункер машины					
			T12	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Тара технологическая					
			О13	5. Закрыть ограждение. Включить машину, сомкнуть литьевую форму, дать					
			14	давление, лить детали					
			О15	6. Снять давление, разомкнуть литьевую форму, выключить машину					
			О16	7.Открыть ограждение, извлечь детали					
			О17	8. Вывернуть резьбознаки (L резьба 3 мм)					
			О18	9.Контролировать 100% деталей по внешнему виду по ОСТ4ГО.005.051;					
			19	первую и выборочно одну отливку в течение смены проверить на					
			20	соответствие чертежу					
			21						
			T22	Штангенциркуль ШЦ-III-160-0,05 ГОСТ 166-80					
			T23	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Наконечник					
			T24	Пробка 8221-3019 7Н ГОСТ 17758-72					
			T25	Пробка 8221-3023 7Н ГОСТ 17758-72					
			О26	10.Уложить детали в тару					
			T27	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Тара технологическая					
Дубл. Взам. Подп.					Разраб.	Иванов	Подп.	Дата	
					Проверил	Сидоров	Подп.	Дата	
					Нач. бюро				
					Согл. БМН				
					Н. контр.	Петрова	Подп.	Дата	
			ОК/МК						

**Приложение К
(Справочное)**

Пример оформления операционной карты обработки давлением

									2	2	1
БГУИР		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ						ГУИР.50230.00023			
		Кольца						А			
В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции						
Г	Обозначение документа										
Д	Код оборудования				Наименование, модель оборудования						
Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.
Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала										
Н/М	Обозначение, код				ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.		
	V01	23	3	2	10	ХХХХ Гибка					
	G02	ГУИР.25105.00014; ИОТ №184-90									
	D03	ХХХХХХ.ХХХ				Пресс К-2130					
	O04	1. Установить и закрепить заготовку									
	T05	АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ тиски АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ									
	T06	АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ молоток;									
	T07	Штангенциркуль ШЦП-250-0,05 ГОСТ 166-80									
	O08	2. Гнуть полку, выдерживая размер 1.									
	O09	3. Переустановить заготовку и закрепить.									
	O10	4. Гнуть полку, выдерживая размер 3.									
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17										
	18										
	19										
	20										
	21										
	22										
	23										
	24										
	25										
	26										
	27										
	28										
	29										
	30										
	31										
	32										
Дубл.	Взам.	Подл.					Разраб.	Иванов	Подп.	Дата	
							Проверил	Петров	Подп.	Дата	
							Нач. бюро				
							Согл. БМН				
						Н. контр.	Петрова	Подп.	Дата		
МК/КТТП											



**Приложение Л
(Справочное)**

Пример оформления маршрутной и операционной карт на процесс резания

									ГУИР.01101.00423	2	1										
									БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	ХХХХХХ.ХХХХХХХХХ	ГУИР.10101.11423									
									Шток			01									
									M01	Круг В22 ГОСТ 2590-71/45 ГОСТ 1050-71											
									M02	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ						
										ХХХХХХ.ХХХХ	166	2,984	1	3,180	0,89						
									M03	Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ						
										ХХХХХХ.ХХХХ	Круг 22x125			1	3,150						
									В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции							
									Г	Обозначение документа											
									Д	Код оборудования			Наименование, модель оборудования								
									Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.	
									Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала											
									01												
									В02	01	02		005	Отрезная							
									Г03	ГУИР.25006.01551, ИОТ № 132-81											
									Д04	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			8АБ41А								
									Е05	2	ХХХХ	ХХ	ХХХ	1	1	1	100	1	0,24	0,58	
									О06	Отрезать заготовку L=125±0,5											
									Т07	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ тиски; ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ пила;											
									Т08	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ шаблон											
									09												
									В10	12	01		010	Токарная							
									Г11	ГУИР.25140.00145, ИОТ № 101-81											
									Д12	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			1К62								
									Е13	2	ХХХХ	ХХ	ХХХ	1	1	1	100	1	0,46	1,54	
									О14	Точить поверхности с подрезкой торца, выдерживая размеры 2-0,23,											
									15	15-0,24, 40±0,2, 122±0,6											
									Т16	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ резец подрезкой; ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ скоба;											
									17	Штангенциркуль ШЦ-III-160-0,05 ГОСТ 166-80											
									18												
									19												
									20												
									21												
									22												
									23												
									24												
									25												
									26												
									27												
									28												
														Разраб.	Иванов	Подп.	Дата				
														Проверил	Сидоров	Подп.	Дата				
														Нач. бюро							
														Согл. БМН							
														Н. контр.	Петров	Подп.	Дата				
									МК												

Продолжение приложения Л

			БГУИ	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	ХХХХХХ.ХХХХХХХХ	ГУИР.601.42.00015				
			Плита				02	05	10	
			Наименование операции				Материал			
			Фрезерная				30ХГСА			
			Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИД	
				Кг	2,65	Лист 208x160x30		3,15	1	
			Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы			
			6Т12К-1; Н22-1М				ХХХХХ.ХХХХХХ			
			То	Тв	Тп.з.	Т шт.	СОЖ			
			5,04	2,38	3,15	8,27	Эмульсия			
			Р	ПИ	Д или В	L	t	S	n	v
			001	1.Фрезеровать полки по всей длине, выдерживая размеры 1 и 2						
			T02	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ тиски; ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ втулка;						
			T03	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ фреза ВК8; ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ шаблон;						
			T04	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ контрольное приспособление						
			P05	021	40	215	2,5	0,2	315	38
			06							
			07							
			08							
			09							
			10							
							Разраб.	Иванов	Подп.	Дата
							Проверил	Степанов	Подп.	Дата
							Нач. бюро			
							Согл. БМН			
							Н. контр.	Костюченко	Подп.	Дата
			ОК							

**Приложение М
(Справочное)**

Пример оформления карты технологического процесса сборки

										3	1	
БГУИ		ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			—					ГУИР.50188.00012		
Усилитель мощности тока												
В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции							
Г	Обозначение документа											
Д	Код оборудования				Наименование, модель оборудования							
Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.	
Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала											
Н/М	Обозначение, код			ОПП		ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.			
01												
В02	44				005		0168	Комплектование				
Г03	ГУИР.25200.00041; ГУИР.30200.00041; ИОТ 8794-90											
Д04	ХХХХХХ Стол рабочий ОМ 1972											
Е05	2	ХХХХ	4	ХХ	ХХ	1	1	10	1	0,56	1,78	
06												
В07	48	04			010		0865	Расконсервация				
Г08	ГУИР.25200.00049; ИОТ 8394-95											
Д09	ХХХХХХ Шкаф вытяжкой 2Ш-НЖ											
Д10	ХХХХХХ Термошкаф КШ-1											
Е11	2	ХХХХ	4	ХХ	ХХ	1	1	10	1	0,46	3,78	
О12	Удалить консервационное защитное покрытие с поверхности платы печатной поз.5 спиртобензиновой смесью 1:1. Площадь платы 9,5х2,12 см ²											
13												
Т14	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Ванна											
Т15	Перчатки резиновые технические ГОСТ 20010-74; Кисть КФ-25-1											
16												
В17	48	04			015		8800	Сборка				
Г18	ГУИР.25200.00040 ИОТ 4850-90											
Д19	ХХХХХХ Стол рабочий ОМ 1971											
Д20	ХХХХХХ Пресс ручной											
Е21	2	ХХХХ	4	ХХ	ХХ	1	1	10	1	0,41	4,78	
О22	1. Установить на плату поз.5 рычаги поз.3 (2 шт.), совместив отверстия											
Т23	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Приспособление											
О24	2. В совмещенные отверстия вставить заклепки поз.7 (2 шт.), подложив											
25	шайбы поз.9 (4 шт.) согласно чертежу											
26	3. Места развальцовки покрыть лаком АК-113 (мест покрытия –2), сушить											
27	при температуре 23±5 °С в течение 2-2,5 часов											
Т28	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Стакан											
Т29	Кисть КХЖК-2 ОСТ 17-888-81											
30												
31												
32												
33												
Дубл. Взам. Подл.						Разраб.	Кригмар	Подп.	Дата			
						Проверил	Касько	Подп.	Дата			
						Нач. бюро						
						Согл. БМН						
						Н. контр.	Кириллова	Подп.	Дата			
МК/КТП												

Продолжение приложения М

													2	
			ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ					ГУИР.50188.00012						
			В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции						
			Г	Обозначение документа										
			Д	Код оборудования				Наименование, модель оборудования						
			Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.
			Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала										
			Н/М	Обозначение, код				ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.		
			01											
			В02	48	14			020	8858	Монтаж				
			Г03	ГУИР.25200.00134; ГУИР.25200.00135; ИОТ 4485-90										
			Д04	ХХХХХХ Стол рабочий ОМ 1970 оборудованный местной вытяжной										
			05	вентиляцией. Скорость движения воздуха не менее 0,6 м/с.										
			Е06	2	ХХХХ	4	ХХ	ХХ	1	1	10	1	0,81	3,48
			О07	1. Установить последовательно резисторы R16; R18; R22; R27; R32; R33;										
			08	R46; R48...R52 согласно чертежу										
			09	2. Подогнуть выводы со стороны печатной платы										
			10	3. Откусить излишки выводов										
			11	4. Флюсовать, паять, паек – 26										
			12	5. Повторить переходы 2,3,4 для резисторов R1; R2; R3...R9; R12... R14										
			13	выводов – 12, паек – 12										
			14	6. Установить последовательно оптопару VD1...VD6 на плату поз.5										
			15	7. Повторить переходы 2,3,4 для VD1...VD6, паять с теплоотводом,										
			16	выводов – 24, паек -24										
			T17	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Браслет										
			T18	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Подставка										
			T19	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Паяльник										
			T20	Пинцет ППМ 1502 ОСТ 4.ГО.060.013										
			T21	Кисть КХЖК-2 ОСТ 17-868-81										
			О22	8. Проверить правильность и качество монтажа по чертежу										
			23											
			В24	48	12			025	0195	Удаление остатков флюса				
			Г25	ГУИР.25200.00051; ИОТ 431-90										
			Д26	ХХХХХХ Шкаф вытяжной 2Ш-НЖ										
			Е27	2	ХХХХ	4	ХХ	ХХ	1	1	10	1	0,51	2,48
			О28	1. Удалить остатки флюса с платы спирто-бензиновой смесью 1:1; пло-										
			29	щадь платы 9,5х21,2 см ²										
			T30	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Ванна										
			T31	Кисть КХЖК №10 ОСТ 17-888-81										
			T32	Перчатки резиновые технические ГОСТ 20010-74										
			О33	2. Заполнить сопроводительную документацию. Знаков 25										
			T34	Ручка шариковая										
			О35	3. Уложить плату в тару и передать на следующую операцию										
			T36	ГУИР ХХХХ-ХХХХ Тара технологическая										
Дубл.	Взам.	Подл.							Разраб.	Кригмар		Подп.	Дата	
									Проверил	Касько		Подп.	Дата	
										Нач. бюро				
										Согл. БМН				
										Н. контр.	Кириллова		Подп.	Дата
			МК/КТП											

**Приложение Н
(Справочное)**

Пример отражения требований охраны труда в маршрутной карте

							ГУИР.01188.00033			1	1								
							БГУИР	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ	ХХХХХХ.ХХХХХХХХ	ГУИР.10188.00003									
							Панель			01									
							В	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции							
							Г	Обозначение документа											
							Д	Код оборудования			Наименование, модель оборудования								
							Е	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КООИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.	
							Л/М	Наименование детали, сборочной единицы или материала											
							Н/М	Обозначение, код			ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н.расх.				
							B01	10	01		005	0168	Подготовительная						
							Г02	ГУИР.25183.00133; ИОТ № 11-82											
							Д03	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			Вытяжной шкаф								
							E04	1	ХХХХХ	ХХХ	ХХХХ	1	1	1	20	1	243	6,16	
							05	ВНИМАНИЕ! Смесь компонентов производить в вытяжном шкафу при											
							06	включенной вытяжной вентиляции. Приготовить клей											
							07												
							B08	10	01		010	8866	Сборка						
							Г09	ГУИР.30188.06788; ГУИР.25188.00125; ИОТ № 11-82; ИОТ № 12-91											
							Д10	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			Монтажный стол								
							E11	1	ХХХХХ	ХХХ	ХХХХ	1	1	1	20	1	1,28	3,51	
							O12	Склеить детали ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ и ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ и закрепить											
							13	двумя винтами ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ согласно чертежу											
							Т14	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ – кисть; ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ – отвертка											
							15												
							B16	10	01		015	0170	Сушка						
							Г17	ГУИР 25188.00117; ИОТ № 13-91											
							Д18	ГУИР.ХХХХХХ.ХХХ			Сушильный шкаф								
							E19	1	ХХХХХ	ХХХ	ХХХХ	1	1	1	20	1	1.17	4.19	
							20												
							21												
							22												
							23												
							24												
							25												
							26												
							27												
							28												
							29												
													Разраб.	Контратьев	Подп.	Дата			
													Проверил	Кийко	Подп.	Дата			
													Нач. бюро						
													Согл. БМН						
													Н. контр.	Сенько	Подп.	Дата			
							МК/ОК												

Учебное издание

**Достанко Анатолий Павлович
Боженков Владимир Владимирович
Бондарик Василий Михайлович и др.**

Разработка технологической документации на технологические процессы

Пособие по дипломному и курсовому проектированию

для студентов специальностей
«Электронно-оптические системы и технологии»,
«Проектирование и производство РЭС»,
«Медицинская электроника»
всех форм обучения

В 3-х частях
Часть 2

Правила оформления технологических документов, специализированных по видам работ

Редактор Т. Н. Крюкова
Корректор А. В. Тюхай
Компьютерная верстка Ю. Ч. Клочкевич

Подписано в печать 18.09.2011 г.	Формат 60x84 1/16.	Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».	Отпечатано на ризографе.	Усл. печ. л. 2,91.
Уч.-изд. л. 2,0.	Тираж 100 экз.	Заказ 533.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0494371 от 10.03.2009. ЛП №2330/0494175 от 03.04.2009.
220013, Минск, П. Бровка, 6

Библиотека БГУИР

Библиотека БГУИР