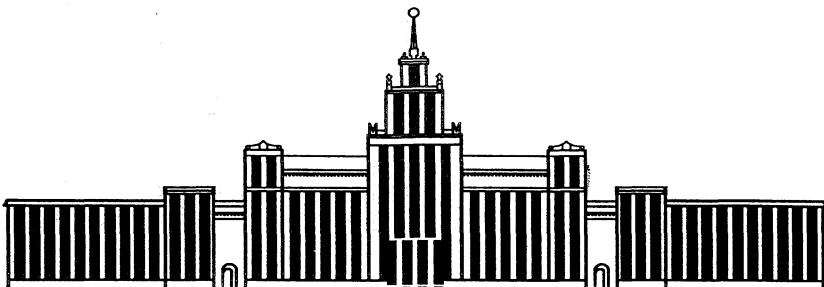


---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---



---

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

621(07)  
C502

С.Д. Сметанин, Д.Ю. Тополов

## ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

Учебное пособие

---

Челябинск  
2013

---

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Южно-Уральский государственный университет  
Кафедра «Технология машиностроения»

621(07)  
С502

С.Д. Сметанин, Д.Ю. Тополов

**ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ  
В КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ**

Учебное пособие

Челябинск  
Издательский центр ЮУрГУ  
2013

УДК 621.002.2(076.5)

ББК Ч448.028.135.я7

C502

Одобрено  
учебно-методической комиссией  
механико-технологического факультета

Рецензенты:  
*B.B. Ерофеев, В.Б. Кульневич*

**Сметанин, С.Д.**

C502

Оформление технологических карт в курсовых и дипломных проектах:  
учебное пособие / С.Д. Сметанин, Д.Ю. Тополов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 61 с.

В учебном пособии приведено руководство по оформлению технологической документации, используемой при выполнении курсовых и дипломных проектов. Требования по оформлению технологической документации приведены в соответствии с действующими стандартами предприятия и ЕСТД. Показаны примеры заполнения бланков технологической документации. Пособие предназначено для студентов по направлениям подготовки 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и 221400 «Управление качеством» всех форм обучения.

УДК 621.002.2(076.5)

ББК Ч448.028.135.я7

# **1. ВИДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

## *1.1. Общие сведения о видах технологических документов*

Технологическая документация – это комплекс графических и текстовых документов, содержащих данные для организации производственного процесса. При подготовке производства новых изделий или передаче технологии на другие предприятия большое значение имеют единые правила оформления технологической документации, предусматривающие единые обозначения и унификацию документов, единые правила ведения документации, которые исключают повторную разработку документов и ускоряют технологическую подготовку производства.

В зависимости от назначения, документы подразделяются на основные и вспомогательные. Основные содержат сводную информацию, необходимую для решения инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач возникающих в процессе изготовления или ремонта изделия. Эти документы, в свою очередь, подразделяются на документы общего и специального назначения. Общие документы применяют в отдельности или в комплектах, независимо от типа производства и технологических методов изготовления изделий. К ним относятся: технологическая инструкция (ТИ), карта эскизов (КЭ), титульный лист (ТЛ).

Специальные документы применяют для описания технологического процесса или операций, выполняемых на определенном типе оборудования в условиях различного типа производства и в условиях различных методов обработки. Например: технологическая карта обработки резанием на токарных одно и многошпиндельных автоматах, автоматических линиях, сварки, литья под давлением и т. д.

Вспомогательные документы применяют при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов. Например, задание на проектирование оснастки, карта заказа на разработку управляющей программы, карта нападки инструмента, ведомость обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ, акт внедрения технологического процесса или оснастки и т. д.

В общем случае, требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы определяет ГОСТ 3.1119-83.

Формы этих документов и правила заполнения определены Государственным стандартом или другим нормативным документом, разрабатываемым в отрасли или на предприятии.

## *1.2. Комплектность технологической документации*

Полный комплект единичного технологического процесса состоит из основного и дополнительного комплектов. Основной комплект – это совокупность документов, необходимых и достаточных для выполнения ЕТП, несмотря на то, что в комплекте не содержатся карты типовых операций (КТО), технологические инструкции (ТИ), инструкции по охране труда (ИОТ), а имеются только ссылки на их обозначения.

Совокупность документов, ссылки на которые имеются в основном комплекте технологических документов, составляет дополнительный комплект. Документы, составляющие основной комплект, можно разделить на две группы – обязательные и применяемые по усмотрению разработчика. Какие виды документов войдут в каждую группу зависит от варианта комплектности, рекомендуемого ГОСТ 3.1119-83. Стандарт предусматривает 12 вариантов комплектности для различных типов производства (единичное, мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное или массовое) и различных методов описания технологического процесса (маршрутное, маршрутно-операционное, операционное).

Маршрутное описание содержит перечень операций в технологической последовательности их выполнения, применяемое оборудование, трудозатраты и краткое содержание операций без указания переходов и технологических режимов. Такое описание применяют обычно для методов обработки, операции которых происходят без применения технологических режимов. Например, слесарные, слесарно-сборочные работы. ГОСТ 3.1119-83 предусматривает применение этого метода и в других случаях, но при этом в комплект документов должна, включаться карта технологической информации (КТИ), где содержится полная информация о технологических режимах или имеются ссылки на обозначение документов, несущих такую информацию. Основным документом при оформлении технологического процесса является маршрутная карта. (МК). Формы и правила заполнения маршрутных карт регламентирует ГОСТ 3.1118-82.

Маршрутно-операционное описание технологического процесса, характеризуется тем, что для большинства операций принято маршрутное описание, выполненное на МК, и только отдельные операции разработаны подробно, с указанием переходов и технологических режимов. Эта информация оформляется на операционных картах, формы и правила заполнения которых регламентирует ГОСТ 3.1104-86. При этом в МК должны быть ссылки на обозначение ОК, входящих в данный комплект технологической документации.

При операционном описании технологического процесса, маршрутная карта выполняет роль сводного документа, который дает информацию и последовательности операций, применяемом оборудовании и трудозатратах, а каждая операция разрабатывается детально и оформляется на ОК. В некоторых случаях для того, чтобы отделить описание операций другого метода, например, операции технического контроля при обработке деталей резанием, применяют ведомость операций (ВОП). Операционное описание технологического процесса может быть выполнено и на картах технологического процесса (КТО), которые предусмотрены ГОСТ 3.1404-86 и являются основным документом. При этом, по усмотрению разработчика, некоторые операции другого метода, например, технического контроля, могут быть выполнены на ОК.

Для серийного и крупносерийного производств применяется операционное описание. В комплект документации для операционного описания технологических процессов, разрабатываемых при курсовом и дипломном проектирований входят:

- титульный лист (ТЛ), ГОСТ 3.1105-2011, форма 2 (приложение 1);
- маршрутная карта (МК), ГОСТ 3.1118-82, форма 1 и 1а (приложения 2 и 3);
- операционная карта (ОК), ГОСТ 3.1404-86, форма 3 и 3а (приложения 4 и 5);
- карта эскизов (КЭ), ГОСТ 3.1105-2011, форма 7а (приложение 6);
- операционная карта технического контроля (КТК), ГОСТ 3.1502-85, форма 2 и 2а (приложения 7 и 8).

По усмотрению разработчика и руководителя проекта могут оформляться и другие виды технологических документов, предусмотренных ЕСТД.

## **2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ И ГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

Общие правила оформления текстовых и графических документов регламентирует ГОСТ 3.1104-81 «Общие требования к формам, бланкам и документам», а состав формы и правила оформления основной надписи на них – ГОСТ 3.1103-2011 «Основные надписи».

### *2.1. Оформление основной надписи на технологических документах*

Основная надпись указывает назначение и область применения документа. Она дает информацию о наименовании обрабатываемой детали и ее номере, виде технологического документа, наименовании организаций-разработчике. 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 3.1103-2011). Месторасположение граф табл. 2.1 для различных карт указаны в приложениях 1...8.

ГОСТ 3.1201-85 устанавливает следующую единую структуру кодового обозначения технологических документов (графа 4, см. рис. 1).

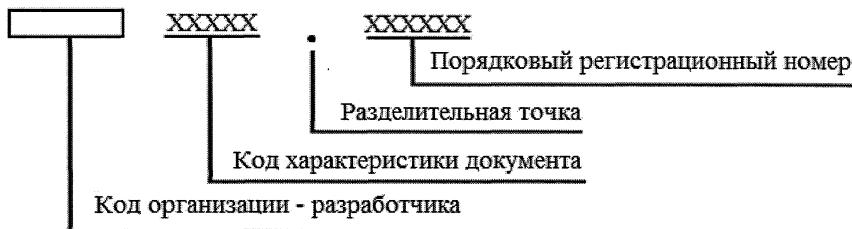


Рис. 1. Структура кодового обозначения технологических документов

Таблица 2.1

Номер графы	Содержание графы
1	Краткое наименование или условное обозначение предприятия-разработчика документа (ЮУрГУ)
2	Обозначение изделия по основному конструкторскому документу
3	Для типовых и групповых процессов – код классификационных группировок технологических признаков, общих для групп деталей
4	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201
5	Номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления изделия (включая контроль и перемещения)
6	Номер рабочего места, на котором выполняется операция (допускается не заполнять)
7	Номер участка, на котором выполняется операция (допускается не заполнять)
8	Номер цеха, в котором выполняется операция (допускается не заполнять)
9	Наименование изделия по основному конструкторскому документу
10	Характер работы, выполняемый лицами, подписывающими документ (в учебных проектах – Разраб.; Консульт.; Рук.проекта; Н.Контр.)
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 и дипломных не заполняются
22	Обозначение комплекта документов на технологический процесс (по ГОСТ 3.1201)
23	Общее количество листов документа
24	Порядковый номер листа документа

При выполнении курсовых и дипломных проектов в графе «Код организации-разработчика» следует указывать факультет и группу, в которой обучается студент, например, МТ-556.

Код характеристики документа имеет следующую структуру (рис.2).

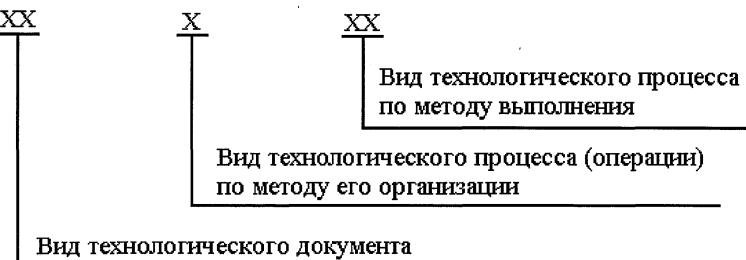


Рис. 2. Структура кода характеристики документа

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

Код технологического процесса механической обработки (вид процесса по методу выполнения) – 41.

В связи с тем, что, как правило, в проекте разрабатывается один технологический процесс механической обработки, во всех случаях следует присваивать регистрационный номер маршрутной карте – 00001, а операционным картам – порядковый номер операции 00002 и т.п.) по техпроцессу.

Пример обозначения документов (графа 4):

- маршрутная карта механической обработки, единичный технологический процесс. МТ-570.10141.00002 (приложение 9);
- операционная карта на операцию механической обработки. МТ-562.60141.00008 (приложение 10).

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

Графу 22 всех технологических документов, входящих в данный технологический процесс, заполняют одинаково: ЮУрГУ 02141.98045. Первые две цифры – по табл. 2.2. Третья – по табл. 2.3, две последние, всегда 41 (процесс механической обработки).

Порядковый регистрационный номер состоит из пяти цифр: первые две – год выполнения проекта, последние три – порядковый номер дипломного проекта, присвоенный на кафедре. Пример заполнения основной надписи показан в приложениях 9, 10.

## 2.2. Оформление текстовых документов

К текстовым относятся документы, содержащие сплошной текст или текст, разбитый на графы, такие как маршрутная карта, операционная карта, карта технологического контроля, различные ведомости, инструкции и т.д.

В разрабатываемых формах документов информацию следует записывать следующим способом:

- машинописным или с применением других печатающих устройств – шаг письма 2,54 или 2,6 мм;
- рукописным (высота букв и цифр по ГОСТ 2.304-81);
- типографским;
- вычерчиванием от руки;
- вычерчиванием на графопостроителях.

Запись данных в бланках следует производить в технологической последовательности выполнения операций, переходов, приемов работ и т.п.

Операции следует нумеровать числами ряда арифметической прогрессии (5, 20, 15 и т.п.). Допускается к числам добавлять нули (005, 010, 015 и т.д.).

Заготовительную операцию нумеровать – «0» или «000».

Переходы следует нумеровать числами натурального ряда (1, 2, 3 и т.д.).

Установы следует нумеровать прописными буквами русского алфавита (А, Б, В и т.д.).

Для обозначения позиций и осей допускается применять римские цифры.

Требования безопасности в соответствии с ГОСТ 3.1120-83 следует излагать в маршрутной или операционной картах перед описанием операции или в технологической инструкции в случае ее разработки.

Требования безопасности следует отражать с применением ссылок на обозначение действующих инструкций по охране труда. Допускается текстовое изложение требований безопасности.

В картах технологического процесса в обозначениях составной части оснастки (вспомогательный инструмент – ВИ, вспомогательный материал – ВМ, слесарно-монтажный инструмент – СМИ) следует указывать средства индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, защитные очки и др.), средства коллективной защиты (ограждения, защитные экраны, вентиляционные устройства и др.), а также средства технологического оснащения, обеспечивающие безопасность труда (пинцеты, щипцы, крючки для удаления стружки и др.).

Обозначение физических величин и размерности следует записывать в головках граф (допускается указывать в первой строке графы).

При операционном описании данные, вносимые по переходам в графу «Инструмент» допускается записывать с учетом сокращений:

– при последовательном применении инструмента одного кода и наименования во всех переходах одной операции полную информацию о применяемом инструменте следует указывать только для перехода, где он впервые применяется, в следующем переходе следует записывать «то же», далее – кавычки;

– при последовательном применении инструмента одного кода и наименования в разных переходах одной операции при повторении записи следует делать ссылку на номер перехода, где впервые применен данный инструмент, например, «см. переход 2».

В переходе, где впервые применен данный инструмент, допускается указывать номера последующих переходов, где этот инструмент применяется, например, «штангенциркульЩЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89 (для переходов 3, 5, 8)».

Для заполнения маршрутных карт для описания технологических процессов, разрабатываемых на стадиях серийного и массового производства ГОСТ 3.1119-83 устанавливает операционное описание с применением краткой или полной записи содержания по всем операциям, в технологической последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.

### *2.2.1. Оформление титульного листа*

Титульный лист (ТЛ) является первым листом комплекта документов, описывающих технологический процесс. Заполняется по правилам, предусмотренным ГОСТ 3.1105-2011.

На свободной строке под названием «технологический процесс» указывается вид процесса «механической обработки», «сборки-сварки», «термической обработки» и т.п. Ниже этой надписи приводится наименование и обозначение изделия, в которое входит деталь, наименование и обозначение которой приведено в основной надписи.

Если на титульном листе имеются подписи нормоконтролера и начальника технологического бюро, то на входящих документах (МК, ОК) наличие этих подписей не обязательно.

Образец заполнения текста титульного листа представлен в приложении 1.

### *2.3. Оформление графических документов*

К графическим документам относятся эскизы на изделия или их составные части, операционные эскизы, схемы наладок, графики и т.п.

Для изображения графических материалов технологических процессов в курсовых и дипломных проектах рекомендуется использовать карту эскизов формы 7а, ГОСТ 3.1105-2011.

Оформление карт эскизов производится согласно требованиям и графическим документам по ГОСТ 3.1104-81 (см. приложения 10, 11, 12, 13).

#### *2.3.1. Оформление операционных эскизов*

Операционный эскиз является документом, который по своему назначению и содержанию заменяет рабочему, выполняющему данную операцию, рабочий чертеж детали.

При оформлении операционных эскизов необходимо руководствоваться следующими положениями.

1. Графическое изображение следует выполнять карандашом, пастой или тушью с применением чертежного инструмента.

2. На главной проекции заготовка должна быть показана в положении, которое она имеет, если на нее смотреть со стороны рабочего места у станка.

3. Операционные эскизы заготовки допускается вычерчивать в произвольном масштабе (желательно в одном для каждой операции данного процесса) с соблюдением пропорций.

4. Число дополнительных проекций, сечений, разрезов должно быть достаточным, чтобы показать все поверхности и их размеры, которые должны быть обработаны и получены на данной операции.

5. Изображения изделия на эскизе должны содержать выдерживаемые размеры, их предельные отклонения, обозначения шероховатости обрабатываемых поверхностей, обозначения баз, зажимов или установочно-зажимных устройств, необходимых для выполнения операций, для которых разработан эскиз.

6. Все цифровые и текстовые записи, стрелки размерных линий в карте эскизов должны быть нанесены черной тушью (пастой).

7. Размеры и предельные отклонения следует наносить на изображения в соответствии с ГОСТ 2.307-2011 и ГОСТ 2.308-2011.

8. Обозначения шероховатости обрабатываемых поверхностей изделия следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.309-73.

9. Обозначение опор, зажимов и установочно-зажимных устройств следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1107-81 «Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения». Обозначения опор, зажимов, установочных устройств приведены в приложении 14.

10. На эскизах к операциям условно нумеруют арабскими цифрами все размеры (при полной записи операции) или конструктивные элементы обрабатываемых поверхностей (при сокращенной записи). Номер размера или конструктивного элемента обрабатываемой поверхности проставляют в окружности диаметром 6...8 мм и соединяют с размерной или выносной линией. Нумерацию следует производить в направлении часовой стрелки, начиная с левого нижнего угла.

11. Обрабатываемые поверхности изделия на эскизе следует обводить линией толщиной 2S по ГОСТ 2.303.

12. Технические требования следует помещать на свободной части документа справа от изображения изделия или под ним и излагать по ГОСТ 2.316.

13. При разработке схемы установки изделия на операции допускается применять упрощенное изображение изделия без указания его отдельных конструктивных элементов, которые не влияют на установку и закрепление изделия.

14. Если операция состоит из нескольких установок, то кроме операционного эскиза следует вычерчивать эскизы положения заготовки на каждом установе с графическим изображением опор и зажимов устройств.

15. Если одна из поверхностей заготовки является и установочной и обрабатываемой (например, при одновременном фрезеровании двух параллельных плоскостей), то условное обозначение базы на ней проставляется пунктиром, так как в этом случае установочный элемент приспособления после закрепления должен отводиться от поверхности.

16. В дипломных проектах рядом с условным обозначением опор необходимо указывать количество степеней свободы, лишенных данной опорой у закрепляемой заготовки. Например, на рис. 3 показаны примеры закрепления цилиндрического вала в патроне токарного станка. Слева вал закреплен таким образом, что цилиндрическая поверхность является двойной направляющей базой, лишающей заготовку четырех степеней свободы (1–4), пятую степень свободы отнимает торец (опорная база). При закреплении вала согласно правому рис. 3 основной базой является торец (установочная база, отнимающая три степени свободы), в дополнение к которой используется базирование по цилиндрической поверхности (двойная опорная база, лишающая заготовку еще двух степеней свободы).

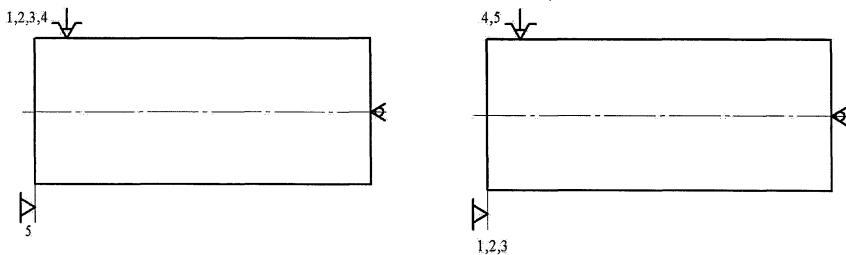


Рис. 3. Варианты базирования цилиндрического вала

Необходимость указания количества лишаемых степеней свободы в курсовых проектах определяется руководителем.

### *2.3.2. Оформление схем наладок*

Схемы наладок оформляются на картах эскизов формы 7а ГОСТ 3.1105-2011 и разрабатываются только для многопозиционных, многоинструментальных операций на настроенных станках.

Основная надпись для карты наладок выполняется так же, как и для карты эскизов. Пример оформления карты наладок представлен в приложении 11. Карта схем наладок располагается следом за картой эскизов, поэтому ее порядковый номер будет на единицу больше, чем номер у последнего листа карты эскизов, при этом нумерация поверхностей или размеров на эскизах не производится.

Схемы наладок разрабатываются только для многопозиционных, многоинструментальных операций на настроенных станках. На схеме наладок заготовка вычерчивается в рабочем положении в произвольном масштабе, с контурами, которые она имеет после выполнения механической обработки на данной позиции. Красным цветом обозначаются обработанные поверхности. Показываются размеры, которые должны быть получены после обработки на данной позиции, с указанием порядкового номера размера, а также шероховатость обрабатываемых поверхностей. Режущие инструменты изображаются в конечном рабочем положении. На схеме необходимо упрощенно изображать режущие инструменты, элементы державок, приспособлений, суппортов, револьверных головок и т.п.

На схемах наладок необходимо указывать: наименование режущего инструмента, марку материала его режущей части, обозначение инструмента по ГОСТу и номер ГОСТа. Например: праворежущая фреза типа 1 диаметром D=16 мм, оснащенная твердосплавными пластинами, обозначается: Фреза 2234-0141 ГОСТ 6396-78. Правый резец типа 1, размерами Н х В = 12 x 12 с режущей пластинкой ВК8 обозначается: Резец 2110-0281 ВК8 ГОСТ 23076-78.

Необходимо также указывать наименование приспособлений и вспомогательного инструмента, его обозначение по ГОСТу и номер ГОСТа. Например, тиски станочные винтовые самоцентрирующие с призматическими губками для круглых профилей с шириной губок В = 100 мм обозначаются: тиски 7200-0251 ГОСТ 21268-75.

## **3. ОФОРМЛЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ**

Маршрутная карта является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов при операционном описании технологического процесса изготовления или ремонта изделий. Формы и правила оформления маршрутных карт регламентирует ГОСТ 3.1118-82.

При операционном описании технологического процесса маршрутная карта выполняет роль сводного документа, в котором указывается адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции), наименование операции, пе-

речень документов, применяемых при выполнении операций, технологическое оборудование и трудозатраты.

В маршрутной карте в технологической последовательности, начиная с заготовительной, указывают все операции (включая контроль и перемещение). Нумерацию операций следует проводить согласно разделу 2.2. Наименование операций и их коды должны соответствовать «Классификатору технологических операций машиностроения и приборостроения 1.85.151». Фрагменты из этого классификатора приведены в приложении 15.

Наименование операций обработки резанием отражает вид оборудования и записывается именем прилагательным в именительном падеже (например, «токарная», «фрезерная» и т.д.).

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

Таблица 3.1

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
A	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
M	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 таблицами 2.1. и 3.2. Место-расположение граф форм 1 и 1а ГОСТ 3.1118-82 указаны в приложениях 2, 3.

Таблица 3.2

№ графы	Наименование графы	Служебный символ	Содержание информации
1	2	3	4
3.1	—	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют 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-ГУ в ст.3 ГОСТ 14637-89
3.3	Код	M02	Код материала по классификатору
3.4	ЕВ	M02	Код единицы величины (массы, длины, площади и т.п.) детали, заготовки, материала по классификатору СО ЕВС. Допускается указывать единицы измерения величин
3.5	МД	M02	Масса детали по конструкторскому документу
3.6	ЕН	M02	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например: 1, 10, 100
3.7	Н.расх.	M02	Норма расхода материала
3.8	КИМ	M02	Коэффициент использования материала. При автоматизированном проектировании допускается графу не заполнять
3.9	Код заготовки	M02	Код заготовки по классификатору. Допускается указать вид заготовки (отливка, прокат, поковка и т.д.)
3.10	Профиль и размеры	M02	Профиль и размеры М02 Профиль и размеры исходной заготовки, информацию по размерам следует указать, исходя из имеющихся габаритов, например, лист 1,0x710x1420, 150x270x390 (для отливки). Допускается профиль не указывать
3.11	КД	M02	Количество деталей, изготавляемых из одной заготовки
3.12	МЗ	M02	Масса заготовки
3.13	—	—	Графа для особых указаний. Указывается вид работы "Курсовой, дипломный проект"
3.14	Цех	А	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция
3.15	Уч.	А	Номер (код) участка, конвейера, лоточной линии и т.д.

Окончание таблицы 3.2

1	2	3	4
3.16	РМ	А	Номер (код) рабочего места
3.17	Опер.	А	Номер операции в технологической последовательности изготовления изделия
3.18	Код, наименование операции	А	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции
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

Пример оформления маршрутной карты показан в приложении 9.

## 4. ОФОРМЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ КАРТЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Операционная технологическая карта предназначена для описания технологической операции с указанием последовательности выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах резания и трудовых затратах. Применяется при разработке единичных технологических процессов.

Графы операционной карты механической обработки (ГОСТ 3.1404-86 форма 3 и За) следует заполнять в соответствии с рекомендациями, изложенными в п. 2 настоящего пособия (графы 1 – 24), все остальные графы по таблице 4.1. Место- положение этих граф указаны в операционных технологических картах в приложении 4, 5.

При заполнении граф операционной карты следует руководствоваться следующими правилами.

1. Наименование операции (графа 4.1) вписывается согласно классификатору технологических операций машиностроения и приборостроения по приложению 15.

2. Запись переходов необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 3.1702-79.

Порядок формирования записи содержания перехода можно условно выразить в виде следующего кода (рис. 4).

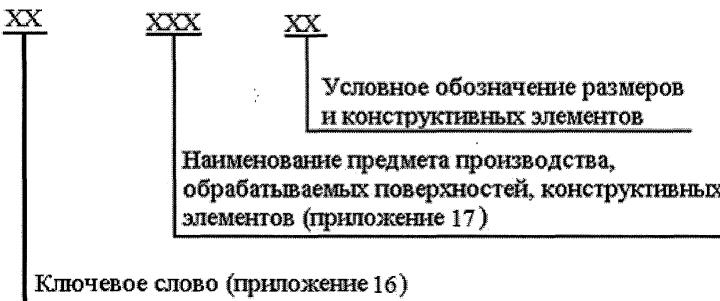


Рис. 4. Структура записи содержания перехода

При записи содержания перехода согласно ГОСТ 3.1702-79 допускается полная или сокращенная форма записи. Пример полной записи перехода: точить выточку, выдерживая размеры 1 – 4 (рис. 5а).

Пример сокращенной записи перехода: точить выточку 1 (рис. 5б).

Таблица 4.1

№ графы	Содержание графы
1	2
4.1	Наименование операции
4.2	Материал детали (краткая запись наименования и марки материала по ГОСТ 3.1104-81)
4.3	Твердость материала заготовки, поступившей для обработки
4.4	Код единицы величины (массы), кг
4.5	Масса детали по конструкторскому документу
4.6	Профиль и размеры исходной заготовки. Информацию следует указывать исходя из условий имеющихся размеров заготовки (длины, ширины, высоты)
4.7	Масса заготовки
4.8	Количество одновременно обрабатываемых деталей
4.9	Краткое наименование или модель оборудования
4.10	Обозначение программы (для станков с ЧПУ)
4.11	Норма основного времени
4.12	Норма вспомогательного времени
4.13	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
4.14	Норма штучного времени на операцию
4.15	Информация по применяемой СОЖ
4.16	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполнять в одну строку. Например, М01, А08
4.17	Особые указания
4.18	Номер позиции инструментальной наладки. Графу следует заполнять для станков с ЧПУ
4.19	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали
4.20	Расчетный размер длины рабочего хода Примечание. Данные в графах 4.19 и 4.20 следует указать с учетом величины врезания и перебега
4.21	Глубина резания, мм
4.22	Число ходов
4.23	Подача, мм/мин
4.24	Частота вращения, об/мин
4.25	Скорость резания, м/мин

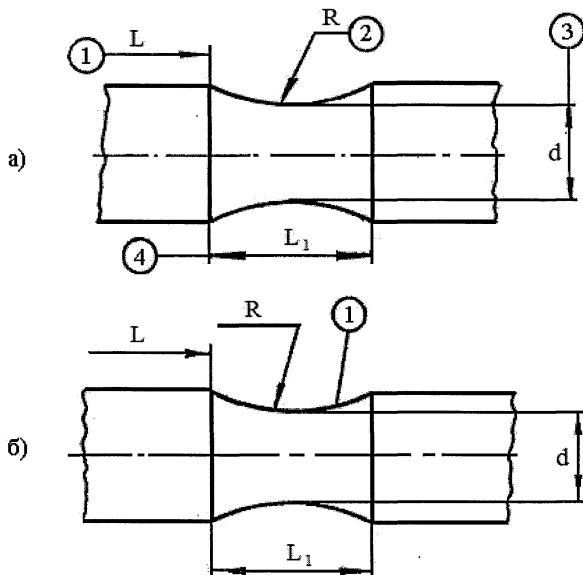


Рис. 5. Элементы операционного эскиза:  
а) для полной записи перехода; б) для сокращенной записи

Если на отдельных переходах технологической операции выполняются размеры, не указанные на эскизе (например, производится предварительная обработка каких-то поверхностей), то в записи перехода вместо номера размера или поверхности необходимо указать размеры. Например: необходимо обработать отверстие  $\varnothing 16^{+0,018}$  (рис. 6).

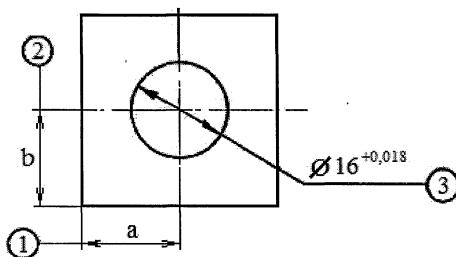


Рис. 6. Элементы операционного эскиза для операции сверления

Пример записи переходов.

1. Сверлить отверстие, выдерживая размеры 1, 2 и  $\varnothing 14$ .
2. Зенкеровать отверстие, выдерживая размеры 1, 2 и  $\varnothing 15,8^{+0,1}$ .

3. Развернуть отверстие, выдерживая размеры 1...3.

Для записи технологических переходов необходимо применять ключевые слова и наименования предметов производства, обрабатываемых поверхностей или конструктивных элементов по приложениям 16 и 17.

Дополнительная информация (приложение 18) применяется при необходимости указания количества последовательно или одновременно обрабатываемых поверхностей или конструктивных элементов. Например, «точить две канавки, выдерживая размеры 1...3». Дополнительная информация применяется при необходимости уточнения названия обрабатываемой поверхности или конструктивного элемента. Например, «фрезеровать криволинейную поверхность 1».

3. В операционной карте указывается выполнение вспомогательных переходов, связанных с установкой заготовки (установить, переустановить, повернуть заготовку). При этом в понятие «установить заготовку» включают установку, закрепление, открепление и снятие заготовки.

4. Количество одновременно обрабатываемых заготовок и порядок выполнения работы указывается в тексте перехода. Например, «Установить 6 заготовок». «Одновременно: сверлить отв. 1, точить поверхность 2 и фаску 3».

5. При записи контрольного перехода устанавливается процент контроля.

6. Для изложения технологических переходов в операционной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькии типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ (O, T, P).

Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки операционной карты. Простановка символов является обязательной.

O – описание содержания перехода. Правила записи выполнять по ГОСТ 3.1702-79. Запись информации следует выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки.

T – информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке. При заполнении этой информации следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастке. Информацию по применяемой на операции технологической оснастки записывают в следующей последовательности:

- приспособления;
- вспомогательный инструмент;
- режущий инструмент;
- слесарно-монтажный инструмент;
- средства измерения.

Запись следует выполнять по всей длине строки с возможностью при необходимости переноса на последующие строки. Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «;».

Запись каждого средства технологического оснащения следует выполнять согласно обозначению по стандарту. Например, сверло 2301-1389 ГОСТ 22736-77. Допускается запись начинать с обозначения кода, например. 2301-1389 Сверло ГОСТ 22736-77. Перед указанием каждой основной части оснастки допускается применять условное обозначение вида:

- приспособлений (ПР);
- вспомогательного инструмента (ВИ);
- режущего инструмента (РИ);
- слесарно-монтажного инструмента (СМИ);
- средства измерения (СИ);
- вспомогательного материала (ВМ).

Например: РИ. Сверло 2301-1389 ГОСТ 22736-77.

Количество одновременно применяемых единиц технологической оснастки следует указывать после кода (обозначения) оснастки, заключая в скобки. Например, фреза 2245-0003 Т15К6 (2) ГОСТ 6460-69.

Р – информация о режимах резания. Записывается отдельной строкой после окончания записи информации о технологической оснастке.

Информация вносится в соответствующие графы и особых пояснений не требует. Если на бланках в заголовках соответствующих граф не указаны единицы величины параметров технологических режимов, то их записывают вручную. Допускается указывать единицы величины и после числовых значений, особенно если они отличаются от основной единицы величины, вынесенной в заголовок графы, как показано на рисунке 7.

T 06	282170, Резец 2101-0797 ГОСТ 20872-80: 393311, ШЦ-1 ГОСТ 166-80
P 07	- 25мм 198мм 4,1 1 0,63мм/об 914мм <sup>1</sup> /72мин
08	

Рис. 7. Указание в ОК единиц величины параметров режимов резания

Если при выполнении операции используется несколько исполнительных механизмов станка (продольный и один или несколько поперечных суппортов), то режимы обработки должны указываться для каждого из них.

7. Информацию по основному и вспомогательному времени на переход следуют размещать на уровне строки, где заканчивается описание содержания перехода соответственно в графах 4.24 и 4.25.

8. При операционном описании можно применять бестекстовую запись операции. Такая запись допускается при условии обязательной разработки графических иллюстраций (операционных эскизов) к каждой операции.

При бестекстовой записи содержания основного перехода следует указывать номер перехода и номер размеров обрабатываемых поверхностей с записью в скобках выполняемых предварительно размеров. Например, 1 ( $\varnothing 30^{+0,24}$ ); 2 ( $20 \pm 0,2$ ); 3 ( $1 \times 45^\circ$ ).

При записи окончательных размеров, указанных на эскизе, в документе следует указывать только обозначение обрабатываемых поверхностей.

Примеры оформления комплекта карт на операции однопозиционной и многопозиционной (многоинструментной) обработки приведены в приложениях 10 и 11 соответственно.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ КАРТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Для описания операций технического контроля применяют:

– операционный эскиз, выполненный на карте эскизов (ГОСТ 3.1105-2011, форма 7а);

– операционная карта технического контроля (ГОСТ 3.1502-85, формы 2 и 2а).

Контрольной операции присваивается очередной порядковый номер.

Оформление карты эскизов осуществляется в соответствии с разделами 2.1 и 2.3.

Контролируемые параметры следует заполнять в следующей последовательности:

– внешний осмотр детали для определения отсутствия трещин и других дефектов, отсутствия заусенцев и острых кромок, наличия фасок, радиусов и т.д., наличия клейма ОТК на операции промежуточного контроля, а также выполнения всех операций технологического процесса;

– оценка шероховатости обработанных поверхностей детали (шероховатость от Ra 12,5 до 1,6 проверять методом визуального сравнения с образцами шероховатости, от Ra 0,8 и ниже – профилометром);

– контроль правильности выполнения размеров и технических требований.

Особые указания к отдельным контролируемым параметрам или размерам следует выполнять после записи соответствующих данных с новой строки по всей длине с возможностью переноса информации на последующие строки.

Операционные эскизы на контрольную операцию могут выполняться двумя способами.

1. На операционном эскизе показываются размеры элементов детали, которые подлежат проверке на контрольной операции.

2. На операционном эскизе показываются размеры элементов детали, которые подлежат проверке на контрольной операции и каждому размеру присваивается порядковый номер.

Графы операционных карт технического контроля (форма 2 и 2а), ГОСТ 3.1502-85) следует заполнять в соответствии с табл. 2.1 и 5.1.

Местоположение этих граф указаны в операционной карте технического контроля в приложениях 7 и 8.

При описании операции технического контроля в операционной технологической, карте применяют также два способа записи, как это было при оформлении карты эскиза на контрольную операцию.

Таблица 5.1

№ графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание информации
5.1	–	Порядковый номер строки
5.2	–	Краткая форма записи наименования марки материала по ГОСТ 3.1104-81
5.3	То	Суммарное основное время на операцию
5.4	Тв	Суммарное вспомогательное время на операцию
5.5	Контролируемые параметры	Параметры, по которым идет технический контроль
5.6	Код средств ТО	Код, обозначение средств технического оснащения (средств измерений)
5.7	Наименование средств ТО	Краткое наименование средств измерения
5.8	Объем и ПК	Объем контроля (в шт.; %) и периодичность контроля (ПК) (в час; в смену и т.д.)
5.9	To/Tв	Основное или вспомогательное время на переход
5.10	–	Резервная графа. Заполняется информацией на усмотрение разработчика
5.11	Наименование операции	Наименование операции
5.12	МД	Масса контролируемой детали (изделия) по конструкторской документации
5.13	Наименование оборудования	Код оборудования, краткое наименование. Информацию следует указывать через разделительный знак «;». Допускается вместо наименования оборудования указывать его модель
5.14	Обозначение ИОТ	Обозначение инструкции по охране труда

При первом способе оформления эскизов, когда показываются только параметры размеров: при оформлении операционной контрольной карты указывают номер перехода и контролируемый параметр, например:

1.  $157_{-1,0}$ .
2.  $\varnothing 47^{+0,03}$ .

Таким образом, каждый проверяемый размер (параметр) следует записывать в отдельной строке графы «контролируемые параметры», ему присваивается свой номер перехода.

При использовании одного средства измерения для контроля нескольких параметров их следует записывать в одну строчку, например:

1.  $157_{-1,0}; 144_{-1,0}$ .

Запись каждого средства контроля в графе «наименование средств ТО» следует выполнять согласно обозначению по стандарту. Например:

Пробка 8221-3045 6Н ГОСТ 17758-72.

При втором способе оформления эскизов, когда на операционном эскизе все размеры маркируются порядковыми номерами в операционной технологической карте в графе «Контролируемые параметры» записывают номер параметра. Например:

1. Диаметр 4.

2. Размер 2 и т.д.

Остальные графы карты заполняют также, как и при первом способе оформления эскизов. Пример оформления комплекта технологических карт контроля показан в приложении 13.

При выполнении курсового и дипломного проекта значения Т<sub>о</sub> и Т<sub>в</sub> допускается не заполнять.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ АЛЬБОМА КАРТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В начале альбома помещают титульный лист, за которым следуют маршрутные карты технологического процесса. За маршрутными картами помещают эскиз исходной заготовки. Далее в технологической последовательности помещают операционные карты механической обработки и карты технического контроля с необходимыми эскизами.

Карты технологического процесса на отдельную операцию размещают в альбоме в следующей последовательности:

- текстовая операционная карта;
- эскиз на операцию, выполненный на карте эскизов;
- схема наладки, выполненная на карте эскизов.

Для операций, выполняемых на многопозиционных и многорезцовых станках, разрабатываются операционный эскиз и схема наладки па каждую позицию.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

### 7.1. Особенности заполнения операционной карты и карты эскизов

С целью комплексного отражения всех действий при выполнении операции, в содержание операции (перехода) вводят дополнительную информацию. Пример такой записи: Сверлить последовательно 4 сквозных отверстия с последующим зенкованием фасок, выдерживая размеры 1 – 5.

При проектировании операции для станков с ЧПУ в графу 4.25 включать сумму машинно-вспомогательного и вспомогательного времени, связанного с операцией, но не вошедшего в управляющую программу.

При оформлении операционного эскиза, все размеры, получаемые на операции, привязываются к системе координат (X, Y, Z), принятой для данного станка и устройства ЧПУ.

Поскольку на станке возможно вести многоинструментальную обработку, то на эскизе необходимо показать упрощенное изображение инструментальной державки с установленным вспомогательным и режущим инструментами, необходимыми для выполнения данной операции. Потому при использовании станков с ЧПУ, на строке с символом «Т», после записи режущего инструмента допускается дополнительно указывать данные о наладке инструмента. Информация по наладке структурирована, имеет условные обозначения и записывается в такой последовательности:

1. ПИ – номер позиции инструментальной наладки;
2. НТ – номер типовой наладки;
3. НС – номер специальной наладки;
4.  $W_x, W_z$  – вылет инструмента в наладке в направлении соответствующих осей;
5.  $HK_x, HK_y, HK_z$  – номер корректора по соответствующей оси.

O 09	4. Точить поверхности 3 - б предварительно.	0,1	1,54
T 10	291324, 191711001 Резцодержатель ОСТ2 У16-2-78; 282170, Резец 2103-0713 ГОСТ 20872-80;		
11	ПИ-002; НС-01; $W_x=55$ ; $W_z=21$ ; $HK_x-0,1$ ; $HK_z-0,1$ ; 393311, ШЦ-1 ГОСТ 166-80	$W_x$	$HK_{-0,1}$
12			
13			
14			

Рис. 8. Вариант оформления ОК для операции с использованием станка с ЧПУ

## 7.2. Другие особенности технологической документации для станков с ЧПУ

Кроме ОК и КЭ при обработке на станках с ЧПУ разрабатывают:

- карту наладки инструментов (КНИ), ГОСТ 3.1404-86, форма 4 и 4а (приложение 12);
- карту кодирования информации (ККИ), ГОСТ 3.1404-86, форма 5 и 5а (приложение 12).

При заполнении строк карт наладки инструмента используются служебные символы У и Т.

В строке со служебным символом У последовательно заполняются графы: «Опер» – указывается номер операции (процесса) в технологической последовательности изготовления детали. Если карта оформляется на одну операцию, то графа не заполняется. В этом случае номер операции указывается в основной надписи документа. То же относится и к обозначению детали в следующей графе строки со служебным символом У.

Указание номера программы предусмотрено для тех случаев, когда на предприятии программе присваивается индекс, либо используется уже разработанная программа из библиотеки, также имеющая индекс. Оборудование указывают в виде обозначения модели станка, то же относится и к устройству ЧПУ. Информацию следует указывать через разделительный знак «;».

В следующей строке со служебным символом Т последовательно указывают: номер перехода; позицию инструмента в соответствии с обозначениями на КЭ; обозначения и наименования вспомогательных и режущих инструментов в соответствии с действующими стандартами; наладочные размеры, на которые установлены режущие инструменты в данной позиции; корректируемые размеры с предельными отклонениями; номер корректора в программе, соответствующий корректируемому размеру. Номер корректора указывается в тех случаях, когда он предусматривается в программе для данного устройства ЧПУ.

Карта кодирования информации служит для записи управляющей программы, которая разрабатывается для определенного станка и устройства ЧПУ. Все кадры программы имеют последовательную нумерацию в порядке выполнения технологических переходов и вспомогательных функций, согласно правилам программирования для данного устройства ЧПУ. Для того чтобы представить содержание выполняемых переходов, а также для всех вспомогательных функций программы, в графе «Содержание перехода» приводятся соответствующие пояснения.

Пример заполнения комплекта карт на операцию, выполняемую на станке с ЧПУ, приведен в приложении 12.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 3.1103-2011. Единая система технологической документации. Основные надписи. Общие положения.
2. ГОСТ 3.1105-2011. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
3. ГОСТ 3.1102-2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения.
4. ГОСТ 3.1404-86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
5. ГОСТ 3.1502-85. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технический контроль.
6. ГОСТ 3.1118-82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.
7. ГОСТ 3.1119-83. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
8. ГОСТ 3.1104-81. Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам и документам.
9. ГОСТ 3.1201-85. Единая система технологической документации. Система обозначений технологической документации.
10. ГОСТ 3.1120-83. Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.

11. ГОСТ 3.1107-81. Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
12. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные.
13. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений.
14. ГОСТ 2.308-2011. Единая система конструкторской документации. Указания допусков формы и расположения поверхностей.
15. ГОСТ 2.309-73. Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей.
16. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии.
17. ГОСТ 2.316-2008. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения.
18. ГОСТ 3.1702-79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕДЛЕНИЕ  
«Южно-Уральский государственный университет» (ННУ)

**Комплект документов**  
на технологический процесс  
механической обработки

Н.контр. \_\_\_\_\_ Проектант \_\_\_\_\_  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Рук.проекта \_\_\_\_\_

Челябинск 2013

Приложение 2

ГОСТ 3.1118-82										Форма 1					
										14	15	16	12	13	
Анср.	19	12	13												
Баз.	18														
Полр.	17														
20															
Парфб.	11	12	13	1	2	3	4								
10															
H контр.				9											
31	3.2														
M01															
M02	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	3.11	3.12					
A	Hex	Y <sub>E</sub>	FM	Onр.	Кол. наименование операции		Кол. запас.	Прочтение и разборка		KII	M3				
B					Кол. наименование оборудования			Обозначение документа							
A	03	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18		3.19	CM	Проф.	P	УТ	КР	КОИД	ОИ
B	04	3.20													Trs.
	05														Trns.
	06														
	07														
	08														
	09														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	MK														

Приложение 3

ГОСТ 3.1118.82												Форма 1а																							
Любп			19			12			13			14			15			16			17			18											
Взм.			18									14			15			16			12			13											
Полп.			17									14			15			16			12			13											
20												14			15			16			12			13			21			22			24		

Приложение 4

Приложение 5

Приложение 6

Приложение 7

Приложение 8

Приложение 9

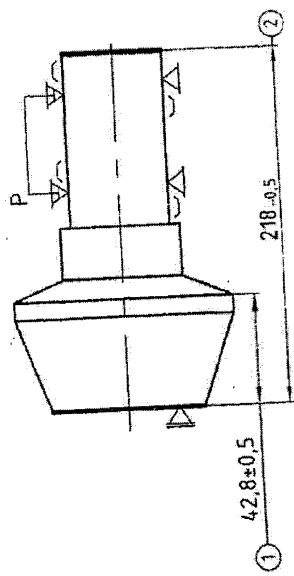
ГОСТ 3.1118-82. Форма 1										
Избр.	Бланк	Год:								
Разраб.			Юртү	9730.3.111076.20		Юртү.0214187015	10	1		
Н-контр.										
M01	Стан. 20ХН3А ГОСТ 4543-71									
M02	Код	ЕВ	МД	ЕН	Нраск.	КММ	Код элект.	Профиль и размеры	Кд	М3
A	Цех	Учн.	РМ	Опер.	Код	Наименование операции	СМ	Проф.	Р	УТ
B						Количественное обозначение	Ø110x348		1	17,0
							Обозначение документа			
A 03								ИСТ №148		
B 04										
О 05 1. Фрезеровать торцы с двух сторон, выдержанная 3±0,4 и 143±0,5										
Г 06 Пр. Тиски с прямогибочными тубами специальными; ВИ 6222-0387 спирка (2) ГОСТ 26541-85; РИ 2214-0386 фреза прямая, Т15К6										
О 07 ГОСТ 26095-85; 2214-0387 фреза прямая, Т15К6 1 ГОСТ 26505-85; СИ Шаблон 343±0,4 специальный; шаблон 143±0,5 специальный										
О 08 2. Центровать торцы с двух сторон, выдержаная Ø6,3±0,1; Ø12,5±0,2; 17 мин; 1,5										
Т 09 ВИ. Втулка переходная специальная (2); втулка разжимная специальная (2); РИ 2317-0009 (2) сверло, Р6М5 ГОСТ 14952-75										
10										
A 11								ИСТ №145		
B 12										
O 13 Точить поверхности, выдержанная Ø70±0,54; Ø107±0,37; 60,5±0,95; Ø60,75										
T 14 Пр. Патрон специальный; патрон передний специальный; центр зажим специальный										
15 РИ. 2101-0641 резец Т15К6 ГОСТ 20872-80; СИ. Скоба Ø70±0,54 специальная; шаблон 60,5±0,95 специальный										
<b>МК</b>	<b>Маршрутная карта</b>									

Приложение 10

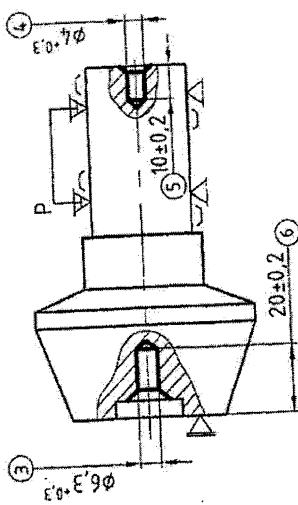
ГОСТ 3.1404-86 формат 3									
Разраб.	ЮрГУ	8124-31030015СБ	Шестерня ведущая заднего моста			МТ-501.60141.00008	ЮурГУ 02141.87015	2	1
Иванов В.	Наименование операции:	Материал	НВ 156...179	ЕВ	МД	Фосфат и размазка		005	
	Фрезерно-центровальная	Сталь 20ХН2М	K2	2,4		Штамповка ф60х25			
	Оборудование, строй料 о чпу	Обозначение программы	1 <sub>б</sub>	1 <sub>в</sub>	гра.	тип.			
			0,18	0,479		0,71			
			Ги	Диам В			S		V
			R	t	i		n		
O 01 Позиция 1. Загрузонаг.									
O 02 Приспособление специальное									
O 03 Позиция 2. Фрезеровать торцы, задерюквак размеры 1 и 2									
T 04 ВИ. 6222-0036 (2) отраслевая ГОСТ 13785-68								0,18	0,479
05 РИ. 2114-0271 фреза Т15К6 ГОСТ 22087-76; 2214-0272 фреза Т15К6 ГОСТ 22087-76									
06 СИ. Сюбса 218-45 спиральная; шаблон 42.8-0.5 специальный									
P07									
O 08 Позиция 3. Центровать торцы, задерюквак размеры 3, 4, 5									
T 09 ВИ. (2) втулка специальная									
10 РИ. 2317-0009 (2) сверло Р6М5 ГОСТ 14952-75									
11 СИ. 9133-0630 Н12 пресска ГОСТ 14810-69; 9133-0620 Н12 пресска ГОСТ 14810-69; шаблон 20x0,2 специальный									
P12									
13									
<b>OK</b>	<b>Операционная карта</b>								

Окончание приложения 10

Позиция 1



Позиция 2



Ra12,5

1

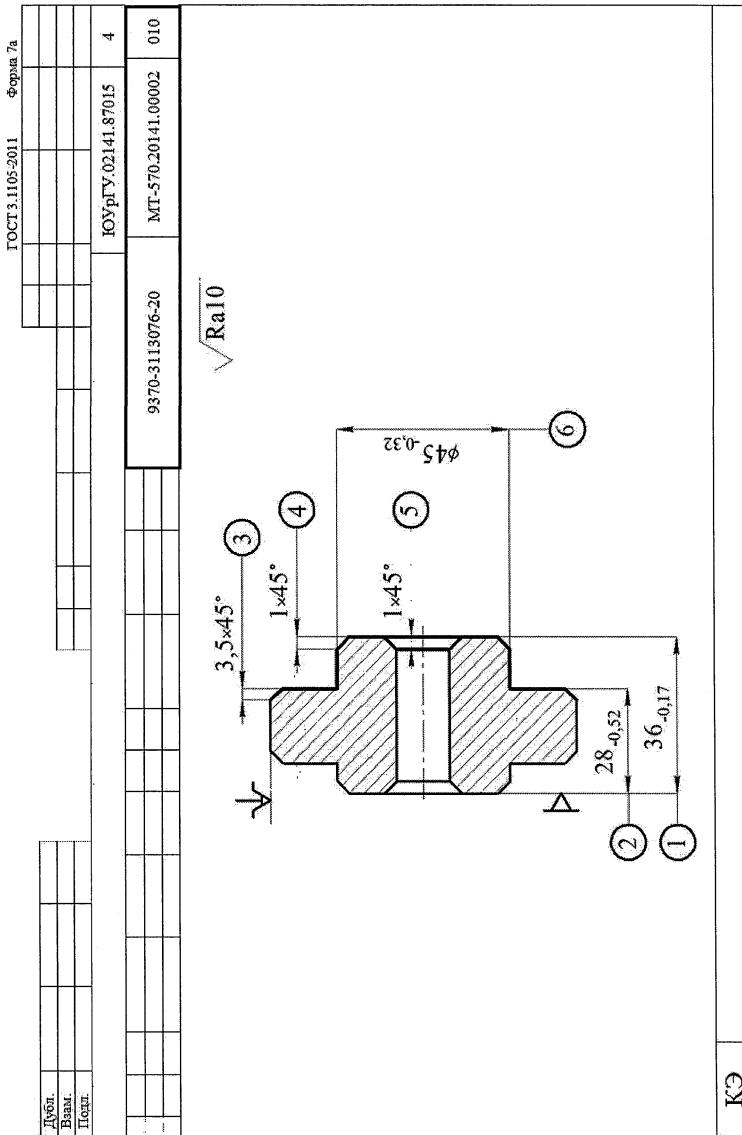
Приложение 11

Форма 3												
ГОСТ 3.1404-86												
Изобр.	Иванова			ЮУрГУ								
Взам.	Петров			ЮУрГУ								
Попл.				9370-311307-20								
Ном.				ЮУрГУ.02141.80715								
Изобр.	Иванова			ГОСТ 3.1404-86								
Консульт.	Петров			ЮУрГУ								
Рук. проекта	Сидоров			ЮУрГУ								
Ном. конср.	Кузяков			9370-311307-20								
Нанесение отпечатки				ЮУрГУ.02141.80715								
Материал				ГОСТ 3.1404-86								
Цуруги СЧ15 ГОСТ 1412-85				ГОСТ 3.1404-86								
Обозначение программы				ГОСТ 3.1404-86								
Оборудование, устройство ЧПУ				ГОСТ 3.1404-86								
1A41B				ГОСТ 3.1404-86								
P				ГОСТ 3.1404-86								
01	37.2655.60215; ИМОТ №18-85			ГОСТ 3.1404-86								
02	1. Установить заготовки			ГОСТ 3.1404-86								
Г 03	Пр. Патрон З-хунический 7100.0001 ГОСТ 2675-80; Кулечки специальные			ГОСТ 3.1404-86								
04				ГОСТ 3.1404-86								
05	2. Протяжный суппорт. Гонит фаску, выдерживая размер 3			ГОСТ 3.1404-86								
06	ВИ. Державка спциальная			ГОСТ 3.1404-86								
07	РИ. 2136-0507 резен ВК8 ГОСТ 18875-73			ГОСТ 3.1404-86								
08	СИ. Фиксатор спциальный			ГОСТ 3.1404-86								
09				ГОСТ 3.1404-86								
10				ГОСТ 3.1404-86								
011	Попречный суппорт. Одновременно подрезать горец, выдерживая размер 2			ГОСТ 3.1404-86								
112	ВИ. Державка спциальная			ГОСТ 3.1404-86								
13	РИ. 2112-0005 резен ВК8 ГОСТ 18880-73			ГОСТ 3.1404-86								
	OK			ГОСТ 3.1404-86								

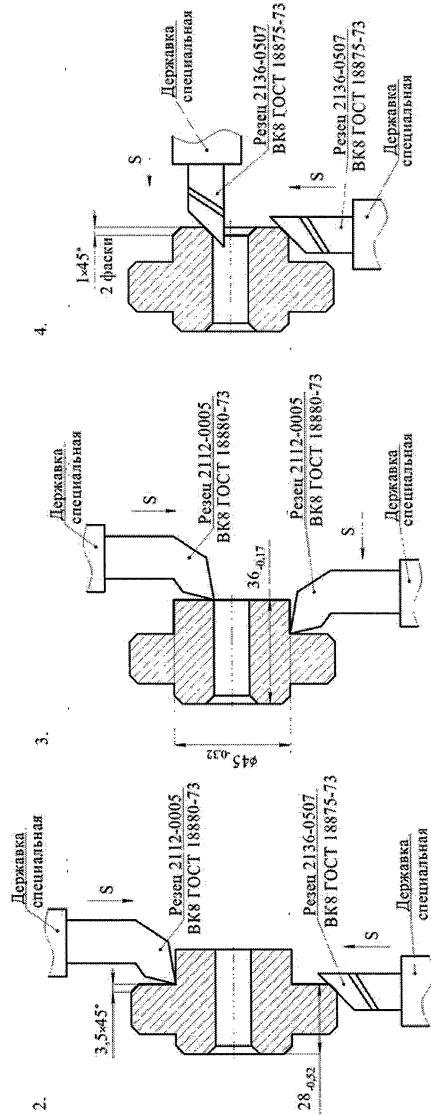
Продолжение приложения 11

ГОСТ 3.1404-86										Форма 3а		
Р										ЮрПУ.02141.80/15	2	
	ИМ	Д и н В	Л	т	и	с	н	в				
01	СИ Скоба 28-02 спиральная											
P02				87	22,5	2	1	90	315	85		
03												
04	3. Продольный суппорт. Точить поверхности, выдержанная разность 6											
05	ВИ Державка спиральная											
06	РИ 2112-0005 резец ВК8 ГОСТ 18880-73											
07	СИ Скоба 8113-0136.112 ГОСТ 18362-73											
P08				51	12	3	1	90	315	50,5		
09												
10	Поперечный суппорт. Одновременно подрезать торцы, выдержанная разность 1										(0,1)	
11	ВИ Державка спиральная											
12	РИ 2112-0005 резец ВК8 ГОСТ 18880-73											
13	СИ Скоба 36-017 спиральная											
P14				45	9	2	1	90	315	44,5		
15												
16	4. Контроль работных – 20%, контроль первых 5 деталей после замены										(0,32)	
17												
	OK											

Продолжение приложения 11



Окончание приложения 11

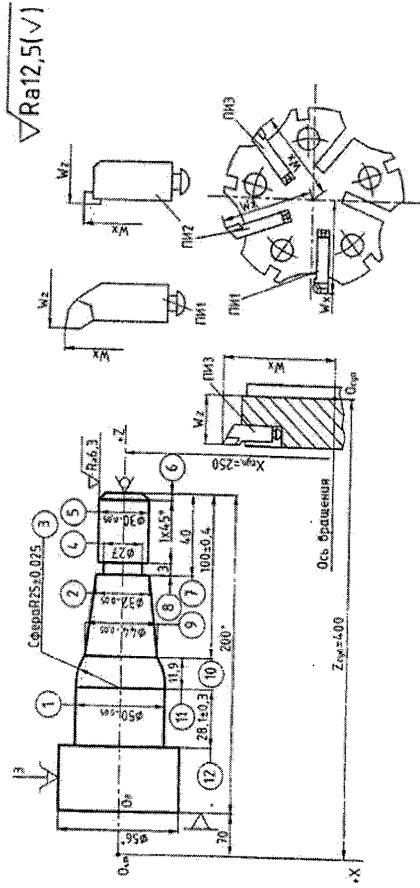


15

Приложение 12

ГОСТ 3.1404-86										Форма 3		
<b>Люб.</b>												
<b>Бум.</b>												
<b>Печн.</b>												

Продолжение приложения 12



1

Продолжение приложения 12

## Окончание приложения 12

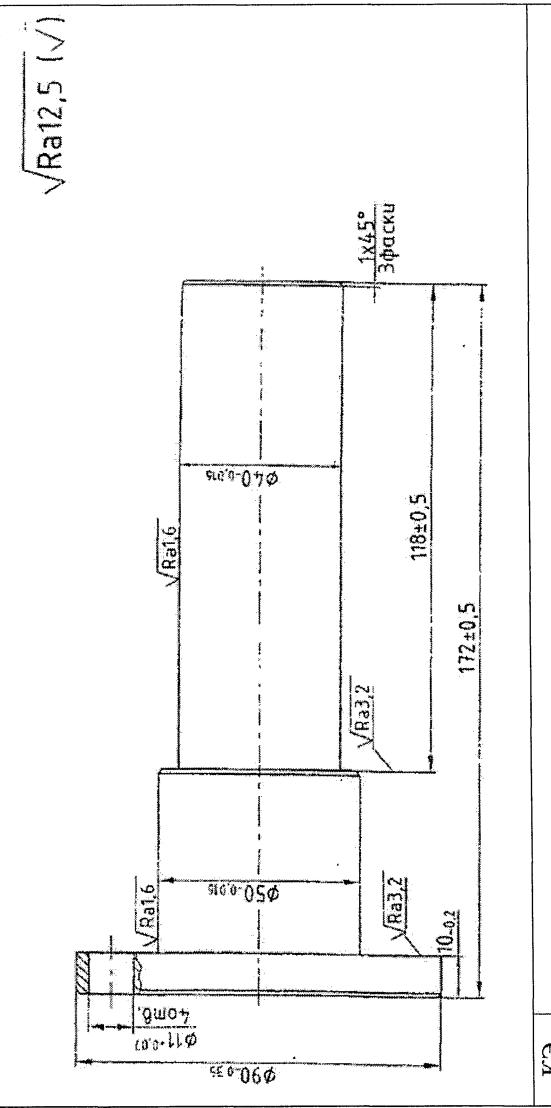
DOCT 3 1404-86

三

Приложение 13

ГОСТ 3.1502-85 форма 2									
Номер	Наименование операции	Измерение			Марка материала			Обозначение ИОП	МД
		Стол контрольный	Код средства ТО	Вид	Сталь 40Х				
R	Контролируемые параметры	0,237	0,3						
01	1. Попота механической обработки, отсутствие			Внешний осмотр				Обработка ПК	Толв
02									
03	трещин, заусенцев, забоин,								
04	острых кромок								
05	2. Шероховатость обработанных поверхностей				Образцы шероховатостей ГОСТ 2789-73		20%		
06									
07	3. 118±0,5				Шаблон специальный		20%	0,02	
08	4. 10,42	8133-0116 410			Себа ГОСТ 16775-93		20%	0,028	
09	5. 172±0,5	8133-0910 411			Себа ГОСТ 16775-93		10%	0,014	
10	6. Ø99 <sup>+0,35</sup>	8133-0612 412			Себа ГОСТ 16775-93		5%	0,011	
11	7. Ø11 <sup>+0,07</sup>	8133-0630 H10			Пробка ГОСТ 14810-69		20%	0,015	
12	8. Ø50 <sub>-0,016</sub>	8133-0252 416			Себа ГОСТ 16775-93		100%	0,012	
<b>OK</b> Операционная карта контроля									

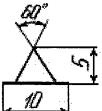
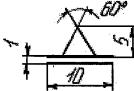
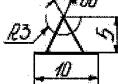
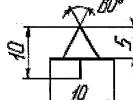
Окончание приложения 13



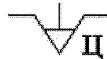
## Приложение 14

Таблица 1

## Условные обозначения опор

Наименование опоры	Обозначение опоры на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1. Неподвижная			
2. Подвижная			
3. Плавающая			
4. Регулируемая			

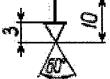
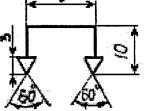
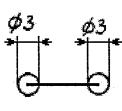
Примечание. Для панговых оправок (патрона) следует применять обозначение:



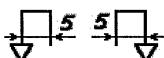
Продолжение приложения 14

Таблица 2

Обозначение зажимов

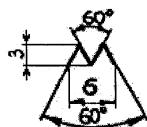
Наименование зажима	Обозначение зажима на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1. Одиночный			
2. Двойной			

Примечание. Для двойных зажимов длина плеча устанавливается разработчиком в зависимости от расстояния между точками приложения сил. Допускается упрощенное, графическое обозначение двойного зажима:



1. Для указания формы рабочей поверхности опор, зажимов и установочных устройств следует применять обозначения в соответствии с табл. 4.

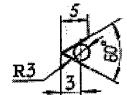
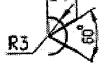
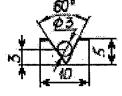
2. Для указания рельефа рабочих поверхностей (рифленая, резьбовая, шлицевая и т.д.) опор, зажимов и установочных устройств следует применять обозначение в соответствии с чертежом.



Продолжение приложения 14

Таблица 3

Обозначение установочного устройства на видах

Наименование ус- тановочного уст- ройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1. Центр непод- вижный		Без обозначе- ния	Без обозначе- ния
2. Центр вра- щающийся		Без обозначе- ния	Без обозначе- ния
3. Центр алаваю- щий		Без обозначе- ния	Без обозначе- ния
4. Оправка ци- линдрическая		∨	∨
5. Оправка шари- ковая (роликовая)		∨	∨
6. Патрон повод- ковый		⊥	⊥

Примечания: 1. Обозначение обратных центров следует выполнять в зеркальном изображении.

2. Для базовых установочных поверхностей допускается применять обозначение:



Продолжение приложения 14

Таблица 4

Наименование формы рабочей поверхности

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах	Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах
1. Плоская		5. Коническая	
2. Сферическая		6. Ромбическая	
3. Цилиндрическая (шариковая)		7. Трехгранная	
4. Призматическая			

Таблица 5

Наименование устройств зажима

Наименование устройств зажима	Обозначение устройств зажима на всех видах
1. Пневматическое	P
2. Гидравлическое	H
3. Электрическое	E
4. Магнитное	M
5. Электромагнитное	EM
6. Прочее	Без обозначения

Таблица 6

Примеры нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств на схемах

Наименование	Примеры нанесения обозначения опор, зажимов и установочных устройств
1	2
1. Центр неподвижный (гладкий)	
2. Центр рифленый	
3. Центр плавающий	
4. Центр вращающийся	
5. Патрон поводковый	
6. Люнет подвижный	
7. Люнет неподвижный	
8. Оправка цилиндрическая	

Продолжение приложения 14

Окончание таблицы 6

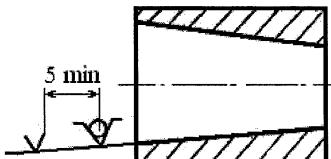
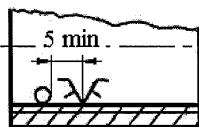
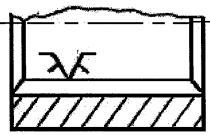
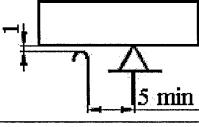
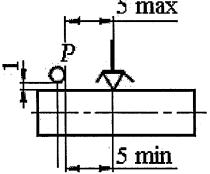
1	2
9. Оправка коническая, роликовая	
10. Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой	
11. Оправка шлицевая	
12. Оправка цанговая	
13. Опора регулируемая со сферической выпуклой рабочей поверхностью	
14. Зажим пневматический с цилиндрической рифленой поверхностью	

Таблица 7

## Примеры схем установки изделий

Описание способа установки	Схема обозначения
1. В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом	
2. В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности	
3. В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с поджимом вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете	
4. На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, с упором в торец на рифленую поверхность и с поджимом вращающимся центром	

Приложение 15

Код	Наименование операции	
1	2	3
2160	Ковка	
2170	Штамповка	
4100	Обработка резанием	
4101	Агрегатная	
4102	Автоматно-линейная	
4105	Резьбонарезная	
4107	Резьбонарезные	Гайконарезная
4108		Болтонарезная
4110	Токарная	
4111	Токарные	Токарно-револьверная
4112		Автоматная токарная
4113		Токарно-карусельная
4114		Токарно-винторезная
4115		Лоботокарная
4116		Токарно-затыловочная
4117		Токарно-копировальная
4118		Специальная токарная
4119		Торцеподрезная-центровальная
4121		Вальцетокарная
4122		Резьботокарная
4123		Токарно-бесцентровальная
4130	Шлифовальная	
4131	Шлифовальные	Круглошлифовальная
4132		Внутришлифовальная
4133		Плоскошлифовальная
4134		Бесцентрово-шлифовальная
4135		Резьбошлифовальная
4136		Координатно-шлифовальная
4137		Обдирочно-шлифовальная
4138		Ленточно-шлифовальная
4139		Шлифовально-затыловочная
4141		Шлицешлифовальная
4142		Заточная
4143		Центрошлифовальная
4144		Карусельно-шлифовальная
4145		Торцешлифовальная
4146		Специальная шлифовальная
4147		Вальцешлифовальная

Продолжение приложения 15

1	2	3
4150	Зубообрабатывающая	
4151		Зубошлифовальная
4152		Зубодолбежная
4153		Зубофрезерная
4154		Зубострогальная
4155		Зубопротяжная
4156		Зубозакругляющая
4157		Зубошевинговая
4158	Зубообрабатывающие	Зубопретирочная
4159		Зубоприрабатывающая
4161		Зубообкатывающая
4162		Специальная зубообрабатывающая
4163		Зубохонинговая
4164		Зуботокарная
4165		Шлицефрезерная
4166		Шлицестрогальная
4167	Комбинированная	
4170	Строгальная	
4171		Продольно-страгальная
4172	Страгальные	Поперечно-страгальная
4173		Специальная строгальная
4175	Долбежная	
4180	Протяжная	
4181		Горизонтально-протяжная
4182	Протяжные	Вертикально-протяжная
4183		Специальная протяжная
4190	Отделочная	
4192		Хонинговая
4193		Суперфинишная
4194		Доводочная
4195		Притирочная
4196		Полировальная
4197		Глянцовая
4210	Сверлильная	
4211		Сверлильно-центровочная
4212		Радиально-сверлильная
4213	Сверлильные	Горизонтально-сверлильная
4214		Вертикально-сверлильная
4216		Координатно-сверлильная

Продолжение приложения 15

1	2	3
4220	Расточная	
4221		Горизонтально-расточная
4222	Расточные	Вертикально-расточная
4223		Координатно-расточная
4224		Алмазно-расточная
4230	Программная	
4231		Расточная с ЧПУ
4232		Сверлильная с ЧПУ
4233		Токарная с ЧПУ
4234	Программные	Фрезерная с ЧПУ
4236		Шлифовальная с ЧПУ
4237		Комплексная на обрабатывающих центрах с ЧПУ
4260	Фрезерная	
4261		Вертикально-фрезерная
4262		Горизонтально-фрезерная
4263		Продольно-фрезерная
4264		Карусельно-фрезерная
4265		Барабанно-фрезерная
4267	Фрезерные	Копировально-фрезерная
4268		Гравировально-фрезерная
4269		Фрезерно-центровальная
4271		Шпоночно-фрезерная
4272		Специальная фрезерная
4273		Универсально-фрезерная
4274		Резьбофрезерная
4280	Отрезная	
4281		Ножевочно-отрезная
4282		Ленточно (проводочно)-отрезная
4283		Алмазно-отрезная
4284	Отрезные	Токарно-отрезная
4285		Пило-отрезная
4286		Фрезерно-отрезная
4287		Аbrasивно-отрезная
5000	Термическая обработка	
5010	Отжиг	
5030	Закалка	
5050	Отпуск	
5060	Старение	

Окончание приложения 15

1	2	3
7300	Получение покрытий органических (лакокрасочных)	
7310	Грунтование	
7350	Шпатлевание	
7360	Окрашивание	
0400	Перемещение	
0401	Транспортирование	
0412	Штабелирование	
0430	Хранение	
0200	Контроль	
0210	Контроль величин пространства и времени	

Приложение 16

Услов- ный код	Ключевое слово	Услов- ный код	Ключевое слово
02	Врезаться	30	Точить
05	Довести	31	Хонинговать
06	Долбить	32	Шевинговать
07	Закруглить	33	Шлифовать
08	Заточить	34	Цековать
09	Затыловать	35	Центровать
10	Зенкеровать, зенковать	36	Фрезеровать
11	Нарезать	80	Выверить
14	Обкатать	81	Закрепить
16	Отрезать	82	Настроить
17	Подрезать	83	Переустановить
21	Протянуть	84	Переустановить, закрепить
22	Развернуть	87	Поджать
25	Рассверлить	88	Проверить
26	Расточить	90	Снять
27	Сверлить	91	Установить
28	Строгать	92	Установить и выверить
29	Суперфинишировать	93	Установить и закрепить

Приложение 17

Услов- ный код	Наименование		Услов- ный код	Наименование	
	полное	сокращенное		полное	сокращенное
001	Буртик	Бурт.	019	Отверстия	—
002	Буртики	—	020	Паз	—
003	Выточка	Выт-ка	021	Пазы	—
004	Выточки	—	022	Поверхность	Поверхн.
005	Галтель	Галт.	023	Поверхности	—
006	Галтели	—	024	Пружина	Пруж.
007	Деталь	Дет.	025	Пружины	—
008	Детали	—	026	Резьба	—
009	Заготовка	Загот.	027	Рифление	Рифл.
010	Зуб	—	028	Ступень	Ступ.
011	Зубья	—	029	Сфера	—
012	Канавка	Канав.	030	Торец	—
013	Канавки	—	031	Торцы	—
014	Контур	К-р	032	Фаска	—
015	Конус	Кон.	033	Фаски	—
016	Лыска	—	034	Червяк	Черв.
017	Лыски	—	035	Цилиндр	Цил.
018	Отверстие	Отв.			

Приложение 18

Часть	Условный код	Наименование дополнительной информации	
		полное	сокращенное
1	01	Количество последовательно обрабатываемых поверхностей	—
	02	Количество одновременно обрабатываемых поверхностей	—
2	01	Внутренняя	Внутр.
	02	Глухое	Глух.
	03	Кольцевая	Кольц.
	04	Коническая	Конич.
	05	Криволинейная	Криволин.
	06	Наружная	Нар.
	11	Сквозное	Сквозн.
	12	Сpirальная	Сpir.
	15	Ступенчатая	Ступ.
	16	Уплотненная	Уплотн.
	20	Фасонная	Фасон.
	25	Шлицевой	Шлиц.
	26	Шпоночный	Шпон.
	27	Т-образный	—
	28	"Ласточкин хвост"	—
	01	Окончательно	Оконч.
	02	Одновременно	Одноврем.
	03	По копири	По копир.
	04	По программе	По прогр.
3	05	Последовательно	Посл.
	06	Предварительно	Предв.
	07	С подрезкой торца	С подрез. торц.
	09	Согласно чертежу	Согл. черт.
	10	Согласно эскизу	Согл. эск.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Виды технологических документов	
1.1. Общие сведения о видах технологических документов.	3
1.2. Комплектность технологической документации.	3
2. Общие правила оформления текстовых и графических технологических документов	5
2.1. Оформление основной надписи на технологических документах.	5
2.2. Оформление текстовых документов.	8
2.2.1. Оформление титульного листа.	9
2.3. Оформление графических документов.	10
2.3.1. Оформление операционных эскизов.	10
2.3.2. Оформление схем наладок.	12
3. Оформление маршрутных карт.	12
4. Оформление операционной карты механической обработки.	16
5. Оформление операционной карты технического контроля.	21
6. Оформление альбома карт технологического процесса.	23
7. Оформление технологической документации для станков с ЧПУ	
7.1. Особенности заполнения операционной карты и карты эскизов.	23
7.2. Другие особенности технологической документации для станков с ЧПУ.	24
Библиографический список.	25
Приложения	
Приложение 1.	27
Приложение 2.	28
Приложение 3.	29
Приложение 4.	30
Приложение 5.	31
Приложение 6.	32
Приложение 7.	33
Приложение 8.	34
Приложение 9.	35
Приложение 10.	36
Приложение 11.	38
Приложение 12.	42
Приложение 13.	46
Приложение 14.	48
Приложение 15.	55
Приложение 16.	58
Приложение 17.	59
Приложение 18.	60

*Учебное издание*

**Сметанин Сергей Дмитриевич,  
Тополов Дмитрий Юрьевич**

**ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ  
В КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ**

Учебное пособие

Техн. редактор *A.B. Миних*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 08.04.2013. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая  
Усл. печ. л. 3,72. Тираж 30 экз. Заказ 161/690.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.  
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.