

Основы технологии электронной компонентной базы

Практические занятия

1.Оформление технологической документации

- **Виды описания ТП**

- **1. Маршрутное описание** – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.
- **2. Операционное описание** – полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов
- **3. Маршрутно-операционное описание** – сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах
- Выбор степени детализации определяется стадией разработки документов, типом производства и сложностью выпускаемых изделий.
- При разработке документации на ТП, выполняемые на стадиях опытного образца (опытной партии) используют маршрутное и/или маршрутно-операционное описание.
- В мелкосерийном производстве применяют маршрутно-операционное описание.
- В серийном и массовом производствах используют операционное описание.

1.2. Виды технологических документов

- В зависимости от назначения технологические документы подразделяют на основные и вспомогательные.
- **Основные** - документы полностью и однозначно определяют ТП(операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).
- **Вспомогательные** документы, применяют при разработке, внедрении и функционировании ТП и операций, например карту заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения технологического процесса и др.
- Основные технологические документы подразделяют на документы общего и специального назначения.
- **Документы общего назначения** - технологические документы, применяемые в отдельности или в комплектах документов на технологические процессы (операции), независимо от применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), например карту эскизов, технологическую инструкцию.
- **Документам специального назначения** - т документы, применяемые при описании технологических процессов и операций в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления, например маршрутную карту, карту технологического процесса, операционную карту

1.3. Виды и назначение технологических документов

| Вид документа | Условное обозначение документа | Назначение документа |
|----------------|--------------------------------|--|
| Документы | общего | назначения |
| Титульный лист | ТЛ | Документ предназначен для оформления: - комплекта технологической документации на изготовление или ремонт изделия; - комплекта технологических документов на технологические процессы изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия); - отдельных видов технологических документов. Является первым листом комплекта технологических документов |
| Карта эскизов | КЭ | Графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы и предназначенный для пояснения выполнения технологического процесса, операции или перехода изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещения |

2.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Конечным результатом работы инженера – технолога является комплект технологической документации, по которому осуществляется технологическая подготовка производства, организация работы и изготовление требуемой продукции.
- Для разработки и оформления такой документации выработаны единые правила и требования, которые изложены в комплекте стандартов
- ГОСТ 3.1001 – 81 Единая система технологической документации. Общие положения.
- ГОСТ 3.1102 – 81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
- ГОСТ 3.1103 – 82 Единая система технологической документации. Основные надписи.
- ГОСТ 3.1104 – 81 Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам, документам.
- ГОСТ 3.1109 – 81 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

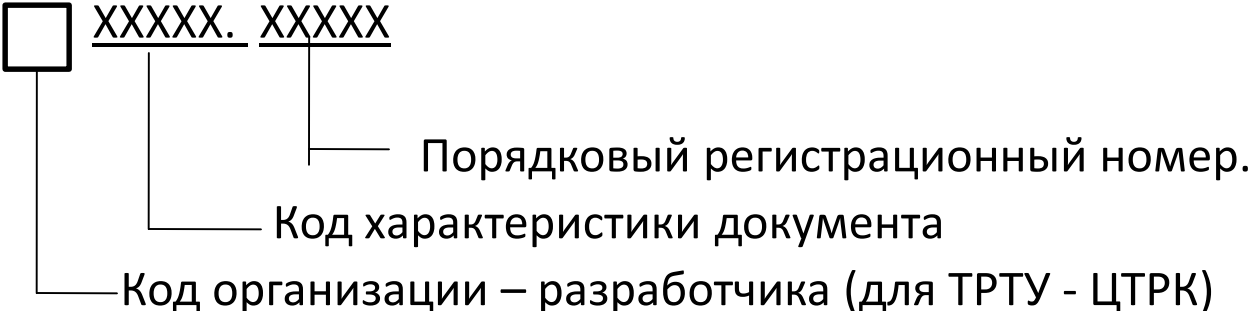
2.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (продолжение)

- ГОСТ 3.1111 – 77 Единая система технологической документации. Правила учета, хранения и внесения изменений.
- ГОСТ 3.1113 – 79 Единая система технологической документации. Правила оформления документов, применяемых при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов.
- ГОСТ 3.1116 – 79 Единая система технологической документации. Нормоконтроль.
- ГОСТ 3.1118 – 82 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.
- ГОСТ 3.1119– 83 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
- ГОСТ 3.1120– 83 Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации

2.1. Общие требования к формам, бланкам и документам

- Формы ТД должны соответствовать требованиям стандартов ЕСТД. Формы ТД служат основным документом для изготовления бланков документов.
- Операции следует нумеровать числами ряда арифметической прогрессии (005; 010; 015 и т.д.). Переходы следует нумеровать числами натурального ряда (1, 2, 3, 4 и т.д.). Установы следует нумеровать прописными буквами русского алфавита (А,Б, В и т.д.).
- Запись данных в бланках следует производить в технологической последовательности выполнения операции, переходов, приемов работ и физических и химических процессов.

• 2.2. Обозначения ТД

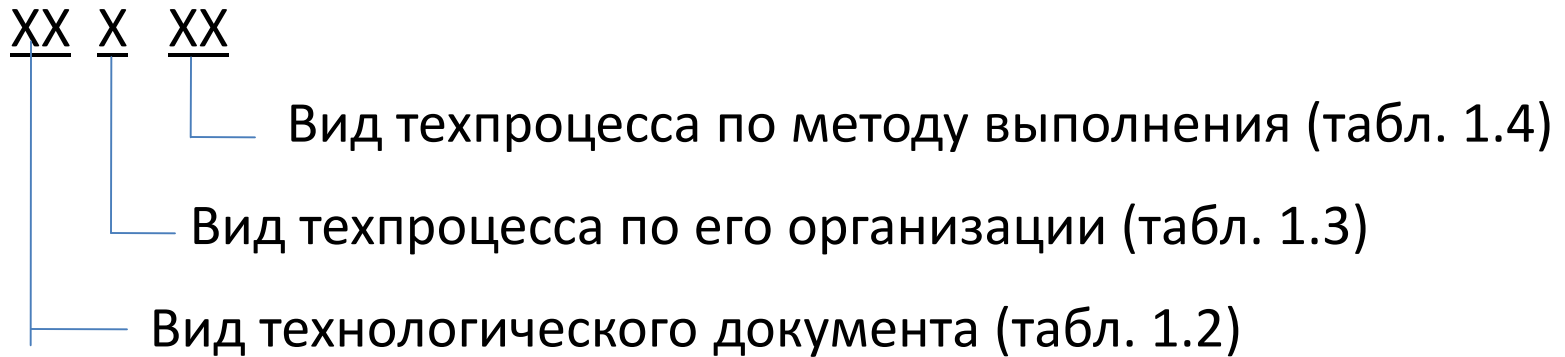
- В соответствии с ГОСТ 3.1201–85 устанавливается следующая структура обозначения документа:
- 

XXXXX. XXXXX

 - Код организации – разработчика (для ТРТУ - ЦТРК)
 - Код характеристики документа
 - Порядковый регистрационный номер.

2.2. Обозначения ТД

- Структура кода характеристики документа:



Цифровые десятичные коды для обозначения документов Таблица 2.1

| Код | Вид технологического документа |
|------------|---|
| 01 | Комплект технологических документов |
| 10 | Маршрутная карта |
| 20 | Карта эскизов |
| 25 | Технологическая инструкция |
| 30 | Комплектовочная карта |
| 40 | Ведомость документов |
| 41 | Ведомость расцеховки |
| 42 | Ведомость оснастки |
| 43 | Ведомость материала |
| 44 | Ведомость деталей (сборочных единиц) |
| 45 | Ведомость изделий |
| 50 | Карта технологического процесса |
| 60 | Операционная карта |
| 71 | Операционная расчетно-технологическая карта |
| 72 | Ведомость операций |

Продолжение

Таблица 2.3

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

Таблица 2.4

| Код | Вид технологического процесса по методу выполнения |
|------------|---|
| 00 | Без указаний вида технологического процесса** |
| 01 | Технологический процесс изготовления изделия |
| 02 | Ремонт |
| 03 | Технический контроль |
| 04 | Перемещение |
| 05 | Складирование |
| 06 | Раскрой и отрезка заготовок |

Продолжение

Таблица 2.4

| | |
|----|---|
| 07 | Изготовление деталей из отходов |
| 10 | Литье |
| 11 | Литье в песчаные формы |
| 12 | Литье в металлические формы |
| 13 | Литье в оболочковые формы и облицованные кокили |
| 14 | Литье по выплавляемым моделям |
| 15 | Изготовление стержней |
| 20 | Ковка и горячая штамповка |
| 21 | Ковка, горячая и холодная штамповка |
| 30 | Холодная штамповка |
| 40 | Механическая обработка |
| 41 | Обработка на многошпиндельных автоматах и полуавтоматах |
| 42 | Обработка на многошпиндельных и одношпиндельных автоматах и полуавтоматах |
| 43 | Обработка на одношпиндельных автоматах и полуавтоматах |

Продолжение

Таблица 2.4

| | |
|----|---|
| 44 | Обработка на автоматах продольного точения |
| 45 | Групповая наладка на многошпиндельных и одношпиндельных автоматах |
| 46 | Обработка на станках с числовым программным устройством (ЧПУ) |
| 50 | Термическая обработка |
| 51 | Термическая обработка с нагревом ТВЧ |
| 60 | Изготовление деталей из пластмасс |
| 61 | Прессование деталей из пластмасс |
| 62 | Литье деталей из пластмасс под давлением |
| 63 | Экструзия деталей из пластмасс |
| 65 | Изготовление деталей методом порошковой металлургии |
| 70 | Нанесение защитного и защитно-декоративного покрытия |
| 71 | Нанесение химического, электрохимического покрытия и химическая обработка |
| 72 | Электрохимическая обработка |
| 73 | Нанесение лакокрасочного покрытия |

Продолжение

Таблица 2.4

| | |
|----|---|
| 76 | Электроискровая и электроимпульсная обработка |
| 77 | Электроконтактная обработка |
| 78 | Анодно-механическая обработка |
| 79 | Ультразвуковая обработка |
| 80 | Пайка |
| 81 | Пайка в печи и в ванне |
| 82 | Газопламенная пайка и пайка паяльником |
| 88 | Слесарные, слесарно-сборочные и электромонтажные работы |
| 89 | Обмоточно-изолированные и пропиточно-сушильные работы |
| 90 | Сварка |
| 91 | Дуговая и электрошлаковая сварка |
| 92 | Газовая сварка и резка |
| 93 | Точечная контактная и шовная контактная сварка |
| 94 | Стыковая контактная сварка |
| 95 | Электронно-лучевая сварка |
| 96 | Сварка трением |

Продолжение

Таблица 2.4

| | |
|----|---------------------------|
| 95 | Электронно-лучевая сварка |
| 96 | Сварка трением |

Код 0 «Без указания» проставляют при наличии в документе нескольких видов технологического процесса по его организации или отсутствию необходимости обозначения конкретного вида технологического процесса по его организации.

** Код 00 «Без указания» вида технического процесса проставляют при наличии в документе нескольких видов технологического процесса по методу выполнения или отсутствию необходимости обозначения конкретного вида технологического процесса по методу выполнения.

Таким образом, обозначение МК, оформляемых в ходе выполнения лабораторных работ и курсового проекта следующее: БНЧ.50288.ххххх , где 50 – карта технологического процесса, 2- типовой процесс; 88 – слесарно-сборочные и электромонтажные работы, ххххх – порядковый номер разрабатываемого документа (равен номеру варианта).

3.1. Формы маршрутных карт

- Маршрутная карта (МК) является составной и неотъемлемой частью комплектов ТД, разрабатываемых на ТП изготовления или ремонта изделий и их составных частей.
- Формы МК, установленные ГОСТ 3.1118 – 82, являются унифицированными и их следует применять независимо от типа и характера производства и степени детализации описания ТП

• 3.2. Правила оформления МК

- Оформление форм, бланков и документов - по ГОСТ 3.1104-81.
- Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ.
- Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации.

3.2. Правила оформления МК продолжение

- Простановка служебных символов является обязательной и не зависит от применяемого метода проектирования документов.
- В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, и выполняемые прописной буквой, например, М01, А12 и т.д.
- Указание соответствующих служебных символов для типов строк, в зависимости от размещаемого состава информации, в графах МК следует выполнять в соответствии с [табл. 3.1](#)
- Служебные символы, применяемые на строках, в которых указаны наименования и обозначения граф, рекомендуется выполнять типографским способом.

Таблица 3.1

| Обозначение на служебного символа | Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке |
|--|--|
| А | Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции (применяется только для форм с горизонтальным расположением поля подшивки) |
| Б | Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам (применяется только для форм с горизонтальным расположением поля подшивки) |
| В | Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции (применяется только для форм с вертикальным расположением поля) |

Продолжение

г | Обозначение документов, применяемых при выполнении операции
| (применяется только для форм с вертикальным расположением
| поля подшивки)

д | Код, наименование оборудования (применяется только для форм
| с вертикальным расположением поля подшивки)

е | Информация по трудозатратам (применяется только для форм с
| вертикальным расположением поля подшивки)

к | Информация по комплектации изделия (сборочной единицы)
| составными частями с указанием наименования деталей,
| сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений,
| откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы
| величины, единицы нормирования, количества на изделие и
| нормы расхода (применяется только для форм с горизонтальным
| расположением поля подшивки)

Продолжение

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, кода единицы величины, единицы нормирования,
| количества на изделие и нормы расхода

О | Содержание операции (перехода)

Р Строка с символом «Р» заполняется информацией о
 технологических режимах выполняемой операции.

Т | Информация о применяемой при выполнении операции
| технологической оснастке

Л | Информация по комплектации изделия (сборочной единицы)
| составными частями с указанием наименования деталей,
| сборочных единиц (применяется только для форм с вертикальным
| расположением поля подшивки)

Н | Информация по 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 форм с вертикальным
| расположением поля подшивки)
|

- Последовательность заполнения информации для каждой операции по типам строк приведена в ГОСТ 3.1118-82. Для рассматриваемого в данной лабораторной работе единичного технологического процесса сборки с вертикальным расположением рамки МК последовательность заполнения информации по типам строк следующая: В, Г, Д, Е, Л, Н, М, О, Р,Т. После заполнения граф МК со служебными индексами В и Г следующей свободной строке присваивается символ Д, заполняются сведения об оборудовании, применяемом при выполнении технологической операции.
- Следующей строке присваивается символ М, заполняются сведения о материалах в графах 23...28. Для каждого вида комплектующих или материалов отводится своя строка.

- Следующей свободной графе присваивается символ О при маршрутном и маршрутно – операционном описании ТП или символ Т при его операционном описании с последующей разработкой ОК.
- Строка с символом О заполняется содержанием выполняемой технологической операции с соблюдением технологической последовательности ее выполнения. Запись производится по всей длине строки с переходом при необходимости на последующие строки.
- При маршрутно-операционном описании ТП на МК каждый новый переход с обозначением его номера начинается в начале строки.
- Строка с символом Р заполняется информацией о технологических режимах выполняемой операции.
- Строка с символом Т заполняется информацией по технологической оснастке, записываемой по всей длине строк с разделением знаком ";" в следующей последовательности:
 - приспособления;
 - вспомогательный инструмент;
 - режущий инструмент;
 - слесарно-монтажный инструмент;
 - специальный инструмент;
 - средства измерения.

- Допускается не проставлять служебные символы Л, Н, М, О, Т на последующих строках, несущих ту же информацию при описании одной и той же операции.
 - При описании последующей операции, т.е. заполнении новой строки со служебным символом В, рекомендуется пропустить незаполненными 1...2 строки.
 - В случае отсутствия информации с каким-либо служебным символом, записывается информация со следующим служебным символом по порядку.
 - Пример оформления МК приведен в прил.1.
 - Каждой операции присваивается трехзначный номер, кратный 5, например 005, 010 ... 105.
 - Наименование операций может быть в сокращенной или полной форме. Сокращенная форма наименования операции записывается именем существительным в именительном падеже.
 - Полная запись наименования операции содержит сокращенную с дополнительным указанием предметов производства, обрабатываемых поверхностей или инструктивных элементов.
- Например:
«Установка радиаторов», «Разрезка прокладок».
- Содержание операции может быть выполнено в полной или сокращенной форме. В сокращенной записи следует указывать условные обозначения обрабатываемых поверхностей.

Продолжение

- В содержание операции (перехода) должны быть включены:
- - ключевое слово – наименование действия, выраженное глаголом в неопределенной форме (например, «закрепить», «паять», «расклепать», «маркировать» т т.д.);
- - дополнительная информация, характеризующая число обрабатываемых элементов поверхностей (например, «паять в 20 точках»);
- - наименование обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов, предметов производства (например, деталь, паз, отверстие и т.д.);
- - условное обозначение размеров и конструктивных элементов (например: 1 и 2; $d=5$, $l=10$);
- - дополнительная информация (например: «согласно чертежу», «согласно эскизу», «по разметке», «обеспечивая герметичность» и т.д.).

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

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------|-----|----|-------|----------------------------|----------|-----|------------|-----------------------|----|----|----|------|------|----|------|-------|-------|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | 13 | 8,5 | 4,25 | | | | |
| М01 | 3 | Код | ЕВ | МД | ЕН | Н. расх. | КИМ | Код загот. | Профиль и размеры | | | КД | МЗ | 8,5 | | | | |
| М02 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | | | | | |
| А | Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код, наименование операции | | | | Обозначение документа | | | | | | | | | |
| Б | Код, наименование оборудования | | | | | | | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Кшт. | Т.л.з | Т.шт. |
| А 03 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | | | | | | | | | | |
| Б 04 | 20 | | | | | | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

По ГОСТ 3.1103-82

210

148,5

14 x 8,5 = 119

5,5

5,5

297

Бланк маршрутной карты для ТП изготовления деталей. Последующие листы (форма 1б)

ГОСТ 3.1118 - 82 Форма 1б

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----|----|-------|--------------------------------|----|----|----|----|-----------------------|-------|----|----|---------|-----|----|----|------|-------|-------|
| По ГОСТ 3.1103-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По ГОСТ 3.1103-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По ГОСТ 3.1103-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По ГОСТ 3.1103-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код, наименование операции | | | | | Обозначение документа | | | | | | | | | | |
| Б | | | | | Код, наименование оборудования | | | | | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | Код | ЕН | ОП | Кшт. | Т.л.з | Т.шт. |
| К/м | Наименование детали, сб. единицы или материала | | | | Обозначение, код | | | | | ОПП | ЕВ | ЕН | КИ | Н.расх. | | | | | | |
| 1 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| А01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б02 | 20 | | | | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 6 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | |
| К03 | 31 | | | | | 32 | | | | | | 33 | 4 | 6 | 34 | 7 | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| По ГОСТ 3.1103-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

210
5,5
297
5,5

4,25
3 x 4,25 = 12,75
17 x 8,5 = 144,5

Бланк маршрутной карты для ТП сборки (форма 2)

148,5

ГОСТ 3.1118-82 Форма 2

По ГОСТ 3.1103-82 По ГОСТ 3.1103-82 По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82 По ГОСТ 3.1103-82

| А | Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код, наименование операции | Обозначение документа | | | | | | | | | | |
|-----|--|-----|----|-------|----------------------------|-----------------------|-------|----|----|----|------|----|----|------|------|-------|
| Б | Код, наименование оборудования | | | | | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Кшт. | Т лэ | Т шт. |
| К/М | Наименование детали, сб. единицы или материала | | | | | Обозначение, код | | | | | | | | | | |
| 1 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 6 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | 32 | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | 33 | 4 | 6 | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |

По ГОСТ 3.1103-82

5,5 297 5,5

4,25
3 x 4,25 = 12,75
16 x 8,5 = 136

210