Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 19.04.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8^{00} до 16^{30}.

Тема: Основная технологическая документация. Правила заполнения

План:

1. Термины и определения основных понятий

2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

3. Текстовые и графические технологические документы

Продолжение лекции 12.04.2023 и 14.04.2023

1. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 3.1109 – 82 устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области технологических процессов изготовления и ремонта изделий машиностроения и приборостроения.

Термины, установленные стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературы.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение терминов-символов стандартизованного термина запрещается. Установленные определения можно, при необходимости, изменять по форме изложения, не допуская нарушения границ понятий.

Таблица 1

Термин	Определение
	ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ
1. *Технологический процесс*	Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.
2. *Технологическая операция*	Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.
3. *Технологическая база*	Поверхность, сочетание поверхностей, ось или точка, используемые

	для определения положения предмета труда в процессе изготовления.
4. *Обрабатываемая поверхность*	Поверхность, подлежащая воздействию в процессе обработки.
5. *Технологический документ*	Графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия.
	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
6. Комплект документов технологического процесса(операции)	Совокупность технологических документов, необходимых и достаточных для выполнения технологического процесса (операции)
7. Комплект технологической документации	Совокупность комплектов документов технологических процессов и отдельных документов, необходимых и достаточных для выполнения технологических процессов при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей.
8. Маршрутное описание технологического процесса	Сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.
9. Операционное описание технологического процесса	Полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.
10. Маршрутно-операционное описание технологического процесса	Сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.
	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОПЕРАЦИИ
11. Единичный технологический процесс	Технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.
12.Типовой технологический процесс	Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.
13.Групповой технологический процесс	Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.
14.Формообразование	Изготовление заготовки или изделия из жидких, порошковых или волокновых материалов.
15.Обработка	Действие, направленное на изменение свойств предмета труда при выполнении технологического процесса.
16. Обработка резанием	Обработка, заключающаяся в образовании новых поверхностей отделением слоев материала с образованием стружки.
17.Термическая обработка	Обработка, заключающаяся в изменении структуры и свойств материала заготовки вследствие тепловых воздействий.
18. Электрофизическая Обработка	Обработка, заключающаяся в изменении формы, размеров и (или) шероховатости поверхности заготовки с применением электрических разрядов, магнитострикционного эффекта, электронного или оптического излучения, плазменной струи.

19. Электрохимическая обработка	Обработка, заключающаяся в изменении формы, размеров и (или) шероховатости поверхности заготовки вследствие растворения ее материала в электролите под действием электрического тока.
20. Сборка	Образование соединений составных частей изделия.
	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ
21. Технологический переход	Законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.
22. Вспомогательный переход	Законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.
23.Установ	Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единице.
24.Позиция	Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции.
25.Прием	Законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением.
26.Наладка	Подготовка технологического оборудования и технологической оснастки к выполнению технологической операции.
	ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
27.Цикл технологической операции	Интервал календарного времени от начала до конца периодически повторяющейся технологической операции независимо от числа одновременно изготовляемых или ремонтируемых изделий.
28. Такт выпуска	Интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий или заготовок определенных наименования, типоразмера и исполнения.
29.Ритм выпуска	Количество изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений, выпускаемых в единицу времени.
30. Припуск	Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных свойств обрабатываемой поверхности.
31.Операционный припуск	Припуск, удаляемый при выполнении одной технологической операции.
32.Промежуточный припуск	Припуск, удаляемый при выполнении одного технологического перехода.
33. Допуск припуска	Разность между наибольшим и наименьшим значениями размера припуска.
34.Подготовительно-	Интервал времени, затрачиваемый на подготовку исполнителя и средств технологического оснащения к выполнению технологической операции и приведению последних в порядок после окончания смены и (или) выполнения этой операции для партии предметов труда.

заключительное время	Интервал времени, равный отношению цикла технологической операции к числу одновременно изготовляемых или ремонтируемых изделий или равный календарному времени сборочной единицы.
35. Штучное время	Часть штучного времени, затрачиваемая на изменение и (или) последующее определение состояния предмета труда.
36. Основное время	Часть штучного времени, затрачиваемая на выполнение приемов, необходимых для обеспечения изменения и последующего определения состояния предмета труда.
37. Вспомогательное время	Часть штучного времени, равная сумме основного и вспомогательного времен.
38.Оперативное время	Часть штучного времени, затрачиваемая исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ними и рабочим местом.
39. Время обслуживания рабочего места	Часть штучного времени, затрачиваемая человеком на личные потребности и , при утомительных работах, на дополнительный отдых.
40. Время на личные потребности	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ Установление технически обоснованных норм расхода производственных ресурсов.
41. Техническое нормирование	Регламентированное время выполнения некоторого объема работ в определенных производственных условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.
42. Норма времени	Количество производственных объектов или число работающих, на которое устанавливается техническая норма.
43. Единица нормирования	Регламентированный объем работы, которая должна быть выполнена в единицу времени в определенных организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.
44. Норма выработки	Размер вознаграждения работнику за единицу объема выполняемой работы.
45. Расценка	Шкала, определяющая соотношение между оплатой труда за единицу времени и квалификацией труда с учетом вида работы и условий ее выполнения.
46.Тарифная сетка	Показатель, характеризующий квалификацию труда.
47. Разряд работы	СРЕДСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
48.Средства технологического оснащения	Совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса.
49. Технологическое оборудование	Средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.
50. Технологическая оснастка	Средства технологического оснащения, дополняющее технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса. Технологическая оснастка, предназначенная для установки или

51. Приспособление	направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции.
52. Инструмент	Технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния.

2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

ЕСКД устанавливает обозначение чертежей, упрощенное изображение типовых деталей и соединений, форму записи технических требований, способ указания допусков и предельных отклонений размеров, допусков формы, расположения и шероховатости поверхностей. Таким образом, ЕСКД создает единый, рациональный и понятный язык конструкторской документации.

Согласно ГОСТ 2.104 – 68, каждый чертеж должен иметь основную надпись (рис.1), располагаемую в его правом нижнем углу:

- в графе *1* указывают обозначение чертежа;
- в графе *2* – наименование детали;
- в графе *3* – ее материал;
- в графе *4* – предприятие, выпускающее чертеж;
- в графе *5* – массу детали (если в килограммах, то без указания единицы измерения; если в других единицах измерения – то с их указанием, например, 0,25 т, 42 г);
- в графе 6 – масштаб изображения чертежа.

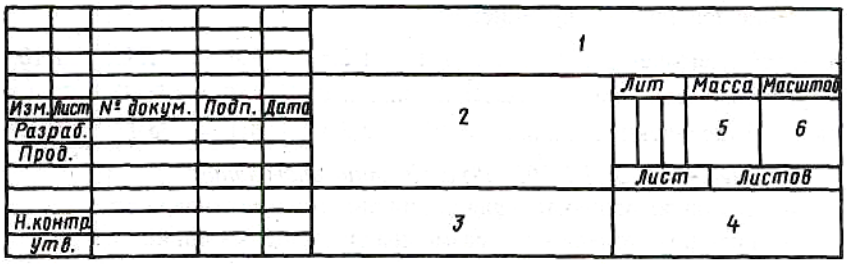

Рис. 1. Основная надпись чертежа

Для конструкторских документов и чертежей деталей ГОСТ 2.301 – 68 определяет следующие форматы листов чертежей:

Обозначение формата	А0	А1	А2	А3	А4
Размер формата, мм	841х1189	594х841	420х594	297х420	210х297

Из масштабов изображений (ГОСТ 2.302 – 68) наибольшее распространение получили следующие:

Масштаб уменьшения……1:2 1:2,5 1:4 1:5 1:10
Натуральная величина……1:1
Масштаб увеличения……..2:1 2,5:1 4:1 5:1 10:1

По ГОСТ 2.303 – 68 применяют следующие виды линий:

- сплошная основная (для линий видимого контура),

- сплошная тонкая (для размерных и выносных линий),
- штриховая (для линий невидимого контура),
- штрихпунктирная тонкая (для осевых и центровых линий).

Согласно ГОСТ 2.305 – 68 изображения на чертеже делят на виды, разрезы и сечения. *Вид* – это изображение в прямоугольной системе координат предмета, который обращен к наблюдателю видимой частью поверхности.

Установлены названия основных видов (рис.2), получаемых на основных плоскостях проекций:

1 – вид спереди (главный вид);
2 – вид сверху;
3 – вид слева;
4 – вид справа;
5 – вид снизу;
6 – вид сзади.

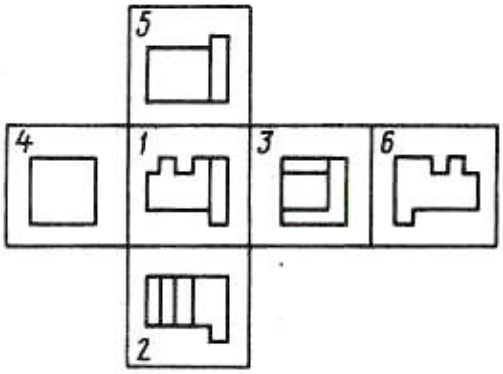

Рис. 2. Виды деталей на основных плоскостях проекций

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают, что получается в секущей плоскости и за ней. Разрезы отмечают на чертеже надписью типа «А – А». пример сложного разреза показан на рис. 3, *а*; чтобы показать часть детали, выполняют местный разрез (рис. 3, *б*).

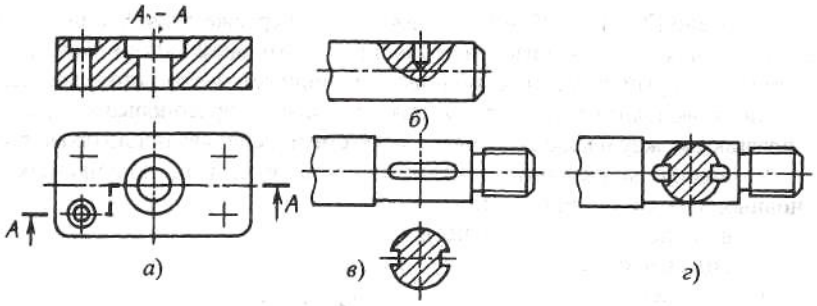

Рис. 3. Разрезы и сечения

Сечения бывают выносными (рис.3, *в*) и наложенными (рис. 3, *г*).

Сечение показывает только получаемый разрез в секущей плоскости.

Размеры и предельные отклонения. Размеры на чертеже проставляют без указания размерности. Установлена единица измерения миллиметр (мм). На чертеже могут быть проставлены справочные размеры. Чаще всего их отличают знаком *. По данному чертежу их не выполняют. К справочным размерам относят размер замкнутой размерной цепи (рис. 4, *а*), размеры, перенесенные с чертежа

заготовки (рис. 4 ,*б*) и размеры, определяющие положение элементов детали и др. о справочных размерах делают соответствующую запись в *технических требованиях* (ТТ) чертежа.

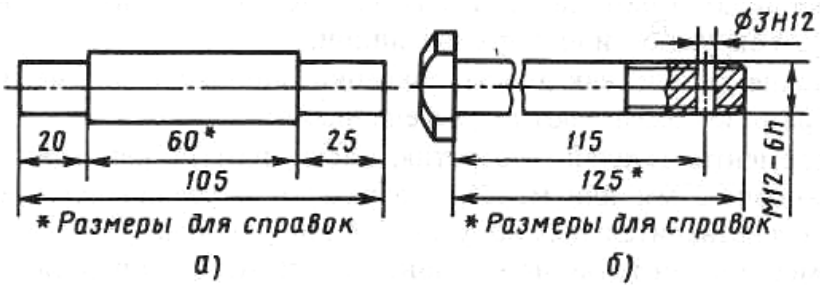

Рис. 4. Справочные размеры

Для всех размеров, нанесенных на рабочих чертежах, указывают предельные отклонения. Предельные отклонения размеров сопровождаются знаками «+» или «-». Это означает, что размеры могут быть больше на величину предельного отклонения, в случае знака «+» у последнего. Или меньше в случае знака «-». Для размеров многократно повторяющихся на чертеже, предельные отклонения на изображении не наносят, а указывают в ТТ.

Предельные отклонения размеров могут быть указаны на чертежах условными обозначениями полей допусков, например: 50H7, 62r6 или числовыми величинами, например: $5 \pm 0{,}15$; $50^{+0.25}$, а также совместно (в скобках) с их числовыми величинами, например: $50H7^{(+0.025)}$.

Обозначение шероховатости.

Каждая поверхность изготовленной детали (обработанная или необработанная) должна иметь заданное по чертежу значение шероховатости поверхности.

Для количественной оценки шероховатости поверхности ГОСТ 2789 – 73 устанавливает шесть параметров:

R_a – среднее арифметическое отклонение профиля;

R_z – высота неровностей профиля по десяти точкам;

R_{max}- наибольшая высота неровностей профиля;

S – средний шаг неровностей по вершинам;

S_m – средний шаг неровностей по средней линии;

t_p – относительная опорная длина профиля.

Первые три параметра определяют размеры неровностей профиля по высоте, последние – по шагу.

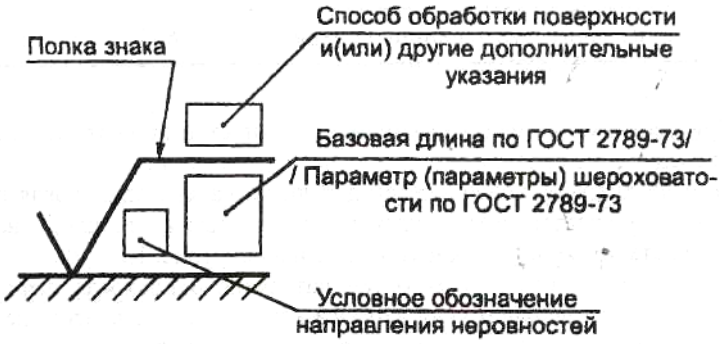

Рис. 5. Структура обозначения шероховатости поверхности

Между точностью, способами обработки поверхности и шероховатостью обработанной поверхности имеются определенные взаимосвязи. Некоторые из них проиллюстрированы в табл.2.

Таблица 2

№	Способ обработки	Квалитет	R_a, мкм
1	Чистовое обтачивание и растачивание	10 – 9	6,3…1,6
2	Тонкое растачивание	7 – 6	3,2…0,8
3	Фрезерование: чистовое тонкое	 10 – 8 7	 5,0…1,6 1,6…0,4
4	Окончательное развертывание	7	3,2…0,8
5	Протягивание отверстий	8 – 7	5,0…1,6
6	Шлифование: чистовое прецизионное	 8 – 6 6 – 5	 3,2…0,4 0,4…0,1
7	Хонингование, суперфиниширование	6 – 5	0,1…0,05

При обозначении шероховатости поверхностей на чертежах соблюдаются следующие правила:

а) если для всех поверхностей детали назначена одинаковая шероховатость, то в правом верхнем углу чертежа указывают ее знак, а на изображение детали знаки шероховатости не наносят (рис.6, *а*);

б) если на части поверхностей назначена одинаковая шероховатость, то в правом верхнем углу чертежа наносят значение этой шероховатости и условное обозначение, а на остальных поверхностях детали с иной шероховатостью указывают ее обозначение (рис.6, *б*);

в) когда часть поверхностей по данному чертежу не обрабатывается, то в правом верхнем углу чертежа помещают соответствующий знак, а на обрабатываемых поверхностях указывают требуемую шероховатость (рис.6, *в*);

г) обозначение параметров шероховатости поверхностей повторяющихся элементов детали (зубья, отверстия, пазы и т.п.) наносят на чертеже только один раз; если на чертеже не приведен профиль зубьев зубчатых колес, то обозначение шероховатости условно наносят на линии делительного цилиндра (рис.6, *г*); для резьбы (если на чертеже не указан ее профиль) обозначение шероховатости наносят на выносной линии размера резьбы (рис.6, *д*).

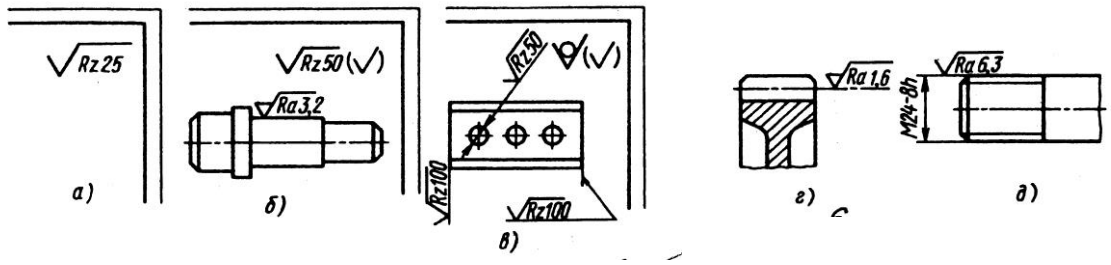

Рис. 6

Обозначение допусков формы и расположения поверхностей.

Наряду с точностью размеров детали и указаниями по шероховатости ее поверхностей, нужно уметь правильно прочитать на чертеже обозначения заданных допусков формы и расположения поверхностей. Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах в соответствии с правилами, установленными

ГОСТ 2.308 – 79. вид допуска обозначают на чертеже графическими символами (табл. 3).

Допуски формы и расположения поверхностей на чертежах обозначают в виде прямоугольной рамки, разделенной на две и более частей, в них помещают (рис 7*а,б*)

в первой – знак допуска, во второй – числовое значение допуска в миллиметрах, в третьей – буквенное обозначение баз.

Таблица 3

Группа допусков	**Вид допусков**	**Знак (ГОСТ 2.308 – 79)**
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	▱
	Допуск круглости	○
	Допуск цилиндричности	⌭
	Допуск профиля продольного сечения	⌓
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	◎
	Допуск симметричности	⌯
	Позиционный допуск	⌖
	Допуск пересечения осей	×
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения Допуск торцового биения Допуск биения в заданном направлении	↗

	Допуск полного радиального биения Допуск полного торцового биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

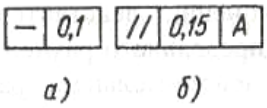

Рис. 7 Обозначение допусков формы и расположения поверхностей

3. Текстовые и графические технологические документы

Текстовые и графические технологические документы в зависимости от вида должны разрабатываться на соответствующих бланках. В разрабатываемых формах документов информацию следует записывать следующими способами:

машинописным или с применением других печатающих устройств;

рукописным – высота букв и цифр по ГОСТ 2.304 – 81;

типографским – в соответствии с требованиями, предъявляемыми к типографским изданиям;

вычерчиванием от руки;

вычерчиванием на графопостроителях.

3.1 Требования к оформлению текстовых документов

К текстовым документам относятся документы, содержащие в основном сплошной текст или текст, разбитый на графы. Общие требования к оформлению текстовых документов по ГОСТ 2.105 – 95. В текстовых документах, текст которых разбит на графы, допускается выделять разделы и подразделы. Наименование разделов и подразделов записывают в виде заголовков и подзаголовков. Под заголовками и между разделами и подразделами следует оставлять свободные строки (одну - две строки).

При разработке текстовых документов в зависимости от типа и характера производства следует применять следующие виды описания процесса:

маршрутное;

операционное;

маршрутно-операционное.

Запись данных в бланках следует производить в технологической последовательности выполнения операции, переходов, приемов работ и физических и химических процессов.

Операции следует нумеровать числами ряда арифметической прогрессии (5, 10, 15 и т.д.). Допускается к числам добавлять слева нули (005, 010, 015 и т.д.).

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.).

Размерные характеристики и обозначение обрабатываемых поверхностей указывают арабскими цифрами. Для обозначения позиций и осей допускается применять римские цифры.

В содержание (описание) операции должны быть включены:

характеристика метода обработки (например, точить, сверлить, фрезеровать и т.п.);

наименование обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов производства (цилиндр, торец, заготовка и т.п.);

информация о размерах или об их условных обозначениях;

дополнительная информация, характеризующая число одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей, характер обработки (например, предварительно, одновременно, по копиру и т.п.).

При записи наименования и содержания операции допускается полная или сокращенная форма записи (приложение 2).

Для описания технологического процесса используют построчную запись информации несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ, обозначаемый буквами русского алфавита и проставляемый перед номером соответствующей строки:

А – номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции;

Б – код, наименование оборудования и информации по трудозатратам;

М – информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных материалах с указанием наименования и кода материала, кода единицы величины, единицы нормирования, количества и нормы расхода на изделие;

О – содержание операции (перехода);

Т – информация о применяемой при выполнении операции оснастке;

Р – переменные данные по режимам, расчетные данные по основному и вспомогательному времени.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ О, руководствуются требованиями ГОСТ 3.1702-79; запись выполняют по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ Т, руководствуются требованиями классификаторов и государственных и отраслевых стандартов на технологическую оснастку. Информация о применяемой оснастке записывают в следующей последовательности: приспособления; вспомогательный инструмент; режущий инструмент; слесарно-монтажный инструмент; специальный инструмент, применяемый при выполнении операций и средств измерения.

Состав граф маршрутных карт (МК) (приложение 3) и операционных карт (ОК) (приложение 4) и правила их заполнения осуществляется по ГОСТ 3.1118-82.

Описание данных по операции выполняют в следующей последовательности: описание перехода – символ О; информация об оснастке (приспособления,

вспомогательный инструмент, режущий инструмент, средства измерения) – символ Т; информация о технологических режимах – символ Р.

3.2 Требования к графическим документам

К графическим изображениям относятся эскизы на изделия или их составные части, эскизы на технологические установы и позиции, технологические схемы (кинематические, электрические, гидравлические и т.п.), графики и т.п.

Графические изображения следует выполнять с целью наглядной и дополнительной информации к документам.

Графические изображения, выполненные на графопостроителях, должны соответствовать требованиям и рекомендациям, предъявляемым к изображениям при автоматизированном проектировании.

Эскизы следует разрабатывать на технологические процессы, операции и переходы. Эскизы следует выполнять с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдений пропорций, с указанием для изделий, сборочных единиц и деталей элементов, обрабатываемых поверхностей и т.п.

Эскизы оформляются на картах эскизов (КЭ) (Приложение 5)или помещают на поле отдельных технологических карт (Приложение 4). На эскизе заготовку изображают в том виде, в каком она получается после выполнения операции. При этом на эскизе показывают необходимые разрезы, сечения и выносные элементы. Поверхности, обрабатываемые на данной операции, обводят толстой сплошной линией.

Как правило, разработку эскизов проводят только для серийного и массового производства.

Графические изображения следует выполнять с применением чертежного инструмента. Допускается выполнять изображения от руки.

Изображать изделия на эскизах необходимо в рабочем положении изделия на операции. Если эскиз изделия разработан к нескольким операциям, допускается изображать изделия на эскизе в нерабочем положении.

Изображения изделия на эскизе должны содержать размеры, предельные отклонения, обозначение шероховатости, баз, опор, зажимов и установочно-зажимных устройств, необходимых для выполнения операций, для которых разработан эскиз.

Размеры и предельные отклонения следует наносить на изображения по ГОСТ 2.307 – 68 и ГОСТ 2.308 – 79. обозначение шероховатости обрабатываемых поверхностей изделия следует наносить на изображения по ГОСТ 2.309 – 73.

Обозначения опор, зажимов, установочно-зажимных устройств, средств технологического оснащения и т.п. следует выполнять в соответствии с требованиями действующих государственных и отраслевых стандартов.

Количество эскизов и схем, поясняющих операции, устанавливает разработчик документов. К документам маршрутного и маршрутно-операционного описания допускается эскизы не разрабатывать и применять соответствующие конструкторские документы, оформленные в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

На эскизах к операциям все размеры или конструктивные элементы обрабатываемых поверхностей условно нумеруют арабскими цифрами. Номер размера или кон-

структивного элемента обрабатываемой поверхности проставляют в окружности диаметром 6–8 мм и соединяют с размерной или выносной линией. При этом размеры, предельные отклонения обрабатываемой поверхности в тексте содержания операции или перехода не указывают. Допускается в тексте содержания операции или перехода номер размера или конструктивного элемента не обводить окружностью, например, «Развернуть отверстие 1», «Точить канавку 2». Нумерацию следует производить в направлении часовой стрелки.

Технические требования (ТТ) следует помещать на свободной части документа справа от изображения изделия или под ним и излагать по ГОСТ 2.316 – 68 (рис.8).

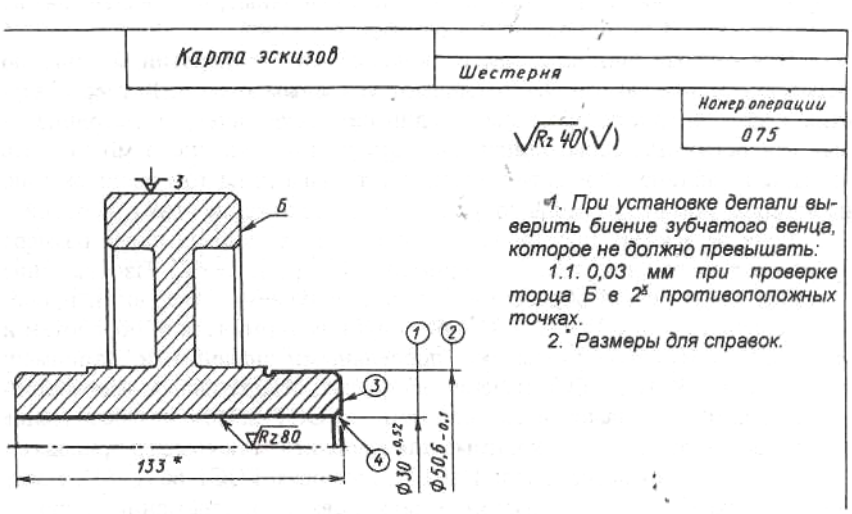

Рис. 8. Карта эскизов с техническими требованиями

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.

В табл. 4 и 5 приведены обозначения опор и зажимов при изображении схем установок на КЭ (ГОСТ 3.1107-81).Обозначение установочных устройств по ГОСТ 3.1107-81 приведены в табл.6.

Таблица 4

Опора	Обозначение на видах		
	Спереди, сзади	Сверху	Снизу
Неподвижная	60°, 5, 10	Ф6	
Подвижная	60°, 5, 1, 10	Ф6	
Плавающая	60°, R3, 5, 10		
Регулируемая	60°, 10, 5, 10		

Таблица 5

Зажим	Обозначение на видах		
	Спереди, сзади	Сверху	Снизу
Одиночный	3, 10, 60°	Ф3	
Двойной	l, 3, 10, 60°, 60°	Ф3, Ф3	

1.
2.
3. Обозначение обратных центров следует выполнять в зеркальном изображении.
4. Для базовых установочных поверхностей допускается применять обозначение –