



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения»

3466

**ОФОРМЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВЫХ
И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ**

Методические указания

Минск 2009

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения»

ОФОРМЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВЫХ
И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ

Методические указания
для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология
машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства», 1-36 01 04 «Оборудование
и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов»
и направления 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических
процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Минск 2009

УДК 621.002.001.63:378.244
ББК 34.5
О 91

Составитель
В.И. Романенко

Рецензенты:
И.Л. Баршай, Ю.В. Синькевич

Целью данных методических указаний является оказание помощи студентам в заполнении технологических документов при выполнении курсовых и дипломных проектов по технологии машиностроения.

Работа может быть использована студентами всех форм обучения специальностей: 1-27 01 01, 1-36 01 07, 1-36 20 01, 1-37 01 01, 1-37 01 02, 1-37 01 03, 1-37 01 04, 1-37 01 05

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При курсовом и дипломном проектировании разрабатываются технологические процессы механической обработки и сборки для массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства.

1. В массовом и крупносерийном производствах следует разрабатывать операционные единичные технологические процессы (ЕТП) с оформлением полного комплекта технологических документов в соответствии с табл. 1.1. На каждую технологическую операцию разрабатывается подробная операционная карта (ОК) механической обработки или сборки. Маршрутная карта (МК) выполняет роль сводного документа, в котором регистрируются операционные карты механической обработки или сборки, технического контроля, транспортирования объектов сборки и др.

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование ТД	Форма	ГОСТ	ЕТП		ТТП	ГТП
				механообработка	сборки	механической обработки	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Титульный лист (ТЛ)	2	3.1105-84	+	+	+	+
2	Маршрутная карта (МК):		3.1118-82				
	– заглавный лист	1		+			
	– последующие листы	2			+	+	+
	– последующие листы	1б		+	+	+	+
3	Операционная карта (ОК):						
3.1	ОК механической обработки:		3.1404-86				
	– заглавный лист	2; 3		+		+	+
	– последующие листы	2а		+		+	+
3.2	ОК сборки:		3.1407-86				
	– заглавный лист	1			+		
	– последующие листы	1а			+		

1	2	3	4	5	6	7	8
3.3	ОК технического контроля:		3.1502-85				
	– заглавный лист	2		+	+	+	+
	– последующие листы	2а		+	+	+	+
4	Карта эскизов (КЭ):		3.1105-84				
	– заглавный лист	7		+	+	+	+
	– последующие листы	7а		+	+	+	+
5	Карта наладки инструмента (КН/П) для станков с ЧПУ:		3.1404-86				
	– заглавный лист	4		+			
	– последующие листы	4а		+			
6	Карта кодирования информации (ККИ) для станков с ЧПУ:		3.1404-86				
	– заглавный лист	5		+			
	– последующие листы	5а		+			
7	Ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (операции) /ВТП (ВТО)/:		3.1121-89			+	+
	– заглавный лист	2				+	+
	– последующие листы	2а				+	+

При курсовом проектировании используется маршрутно-операционное описание технологических процессов механической обработки и сборки.

При дипломном проектировании допускается применять маршрутное описание технологических процессов механической обработки и сборки на отдельные детали (сб. единицы, изделия).

2. Типовые технологические процессы (ТТП) разрабатывают на группы изделий, обладающих единством содержания и последовательности большинства технологических операций и общими конструктивными признаками.

Типизация должна обеспечивать устранение многообразия технологических процессов по представителям групп изделий обоснованным сведением их к ограниченному числу.

Документацию на ТТП в курсовых и дипломных проектах следует применять в качестве рабочей документации для изготовления изделий.

Комплект документов на оформление ТТП при курсовом и дипломном проектировании приведен в табл.1.1.

3. Групповые технологические процессы (ГТП) предназначаются для совместного изготовления группы изделий различной конфигурации на специализированных рабочих местах. ГТП разрабатываются с целью экономически целесообразного применения методов и средств крупносерийного и массового производства в условиях единичного, мелкосерийного и серийного производств.

Основой разработки группового технологического процесса и выбора общих средств технологического оснащения для совместной обработки группы изделий является комплексное изделие, конструкция которого должна содержать основные подлежащие обработке элементы всех изделий группы.

Комплект документов на оформление групповых технологических процессов при курсовом и дипломном проектировании приведен в табл. 1.1.

Карты эскизов (КЭ) прилагают к каждой операции механической обработки, сборки и технического контроля.

При разработке ТТП и ГТП на картах эскизов приводятся таблицы размеров, обозначенных на эскизе детали условными номерами для каждой детали группы (прил. Ш), а операционное описание выполняется в ОК совместно с ведомостями деталей к типовой (групповой) операции (ВТО). Сводные данные по трудозатратам с привязкой к изделию (детали) рекомендуется указывать в ведомости деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (ГТП). Переменную информацию по каждой детали, входящей в группу, следует указывать в ВТП с привязкой данных к номерам соответствующих операций и переходов, установок и позиций.

Запись информации в документах следует выполнять машинописным, машинным или рукописным способами.

Запись информации машинописным и рукописным способами следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1127-93, а машинным – в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004-88.

Буквы, цифры и знаки в документах, получаемых на графических устройствах вывода ЭВМ, должны соответствовать ГОСТ 2.304-81,

а на алфавитно-цифровых печатающих устройствах (АЦПУ) они определяются типом печатающего устройства.

Допускается знак умножения «х» заменять «*» (звездочка), выполнять перенос слов без соблюдения грамматических правил.

В документах, получаемых на графических устройствах, допускаются другие шрифты при условии однозначности понимания каждого символа.

При записи информации рукописным способом (чернилами, тушью, пастой) высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм. Запись должна быть выполнена четким почерком.

2. ОФОРМЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

В соответствии с ГОСТ 3.1103-82 основная надпись предназначена для указания назначения и области применения документа (комплекта документации, комплекта документов на технологический процесс или операцию), для соответствующего оформления его с указанием участвующих лиц, их подписей и даты исполнения.

На рис. 2.1 и 2.2 графы основных надписей обозначены номерами, взятыми из ГОСТ 3.1103-82. Некоторые графы не пронумерованы, так как их использование при выполнении курсовых и дипломных проектов не обязательно. Содержание граф основных надписей следующее:

1 – краткое наименование или условное обозначение организации-разработчика документа, например КТМ (кафедра «Технология машиностроения»);

2 – обозначение изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу, т.е. номер детали, изделия, сборочной единицы;

3 – графа предусмотрена для указания кода классификационной группы при разработке типовых и групповых технологических процессов;

4 – обозначение документа по ГОСТ 3.1201-85 (прил. А);

5 – литера, присвоенная документу (комплекту документов) по ГОСТ 3.1102-81. Для серийного и массового производства изделий следует применять литеры А и Б;

а

ГОСТ						форма				
Дубли.	Взам.	Подп.				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
						25	26	27		
Разраб.										
Консульм.										
12	13	14	15	1	2	3	4			
Рук. проектом										
Н. контр.										
				7	6	5				
28										

б

ГОСТ						форма				
Дубли.	Взам.	Подп.				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
						25	26	27		
Разраб.										
Консульм.										
				1	2	3	4			
Рук. проектом										
Н. контр.										
				7	6	5				
28										

Рис. 2.1. Основная надпись по ГОСТ 3.1103-82:
 а — заглавный лист для МК, ВТП и ЛЛ; б — последующие листы для МК, ВТП

а

Дубль	Взам.	Подп.	ГОСТ				Форма	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
									25		26	27
Разраб.			1					2		3	4	
Констр.	12		7					6			11	10 9 8
Рук. проектом	13	14	15									
Н. конпр.												
28	29											

б

Дубль	Взам.	Подп.	ГОСТ				Форма	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
										25	4	8
28	29											

Рис. 2.2. Основная надпись по ГОСТ 3.1103-82 для ОК и КЭ:
 а – заглавный лист; б – последующие листы

6 – наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу;

7 – общая единица нормирования, принятая для всего технологического процесса, т.е. количество деталей, на которое установлена норма расхода материала;

8 – номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления изделия (включая контроль и перемещение). Нумерацию операций следует выполнять числами ряда арифметической прогрессии, например, 5; 10; 15; 20 и т.д. При необходимости промежуточные цифры используют для нумерации операций, разрабатываемых дополнительно или взамен аннулированных. Нумерацию аннулированной операции не применяют. Допускается применять трехзначные и четырехзначные числа, например, 005; 010; 015 и т.д. или 0005; 0010; 0015; 0020 и т.д.;

9 – номер рабочего места (конвейера, поточной линии или склада), на котором выполняется операция (допускается не указывать);

10 – номер участка, на котором выполняется операция (допускается не указывать);

11 – номер цеха, в котором выполняется операция (допускается не указывать);

12 – характер работы, выполняемой лицами, подписывающими документ. В учебных проектах – Разраб.; Консульт.; Рук. проекта; Н. контр.;

13 – фамилии лиц, участвующих в разработке и оформлении документа;

14 – подписи лиц, ответственных за разработку и оформление документа;

15 – дата подписи;

25 – обозначение комплекта документов на технологический процесс по ГОСТ 3.1201-85 (прил. А). Код организации-разработчика проставлять не следует;

26 – общее количество листов данного документа (МК, ОК, КЭ и др.);

27 – порядковый номер листа документа;

28 – условное обозначение вида документа по ГОСТ 3.1102-81;

29 – наименование документа или краткое наименование технологического метода формообразования, обработки, сборки и т.п. (процесса или операции), который описывается в данном документе. Например, для ОК – обработка на одношпиндельном токарно-револьверном автомате. Для МК и КЭ допускается графу не заполнять.

3. ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Основная надпись на титульном листе оформляется в полном соответствии с ГОСТ 3.1103-82. На остальном поле титульного листа по ГОСТ 3.1105-84 (форма 2) указываются: в верхней части – Министерство образования Республики Беларусь; под ним – Белорусский национальный технический университет; ниже, в правой части, – Утверждаю (руководитель, консультант); под этой строкой по центру листа – Комплект документов на единичный технологический процесс сборки и т.п.; в правом нижнем углу – Разработал (указывается фамилия и инициалы, номер учебной группы студента).

Пример оформления титульного листа приведен в прил. И.

4. ОФОРМЛЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ

Требования к заполнению МК форм 1, 2 и 1б по ГОСТ 3.1118-82 представлены в табл. 4.1 и на рис. 4.1, 4.2 и 4.3.

Таблица 4.1

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	2	3
1	–	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки: M02, B04
2	–	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий
3	Код	Код материала по классификатору (допускается не указывать)
4	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины и т.п.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕИ (допускается указывать единицы измерения величины)
5	МД	Масса детали по конструкторскому документу
6	ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например, 1, 10, 100

1	2	3
7	Н. расх.	Норма расхода материала (указывается масса материала, затрачиваемого на получение одной заготовки)
8	КИМ	Коэффициент использования материала
9	Код заготовки	Код заготовки по классификатору (допускается указывать вид заготовки: отливка, прокат, поковка и т.п.)
10	Профиль и размеры	Профиль и размеры исходной заготовки. Указание о профиле заготовки относится только к прокату, а под размерами заготовки следует понимать общие габаритные размеры исходной заготовки, например, отливка 150 × 200 × 100
11	КД	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
12	МЗ	Масса заготовки
13	—	Графа для особых указаний
14	Цех	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция
15	Уч.	Номер (код) участка, конвейера, поточной линии и т.д.
16	РМ	Номер (код) рабочего места
17	Опер.	Номер операции в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещение) числами ряда арифметической прогрессии (5; 10; 15 и т.д.). Допускается к числам добавлять слева нули (005; 010; 015 и т.д. или 0005, 0010, 0015 и т.д.)
18	Код, наименование	Код операции по технологическому классификатору (КТО), наименование операции (прил. Д). Запись наименования операции следует выполнять по КТО в полной или краткой форме после кода операции с прописной буквы в нижней части строки, оставляя верхнюю часть для внесения изменений. При невозможности размещения такой информации на одной строке ее переносят на последующие. Между кодом и наименованием операции следует оставлять 3–4 знака

1	2	3
19	Обозначение документа	Обозначение документов, инструкций по охране труда, т.е. обозначение ОК, КЭ (и другой технологической документации) по ГОСТ 3.1201-85 (прил. А), а также обозначение инструкций по охране труда (раздел 11 и прил. Е). Состав документов следует указывать через точку с запятой с возможностью при необходимости переноса информации на следующие строки
20	Код, наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Допускается указывать только модель станка. Для специального оборудования наименование следует указывать со строчной буквы
21	СМ	Степень механизации. Указываются коды степени механизации труда по ОКРБ 006-96 (прил. Б)
22	Проф.	Код профессии по классификатору ОКРБ 006-96 (прил. В)
23	Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
24	УТ	Код условий труда по классификатору ОКРБ 006-96 и код вида нормы. Записываются дробью, в числителе – коды формы и системы оплаты труда и условий труда, в знаменателе – код вида нормы времени (прил. Г)
25	КР	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции
26	КОИД	Количество одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции
27	ОП	Объем производственной партии в штуках. Заполняется только для серийного производства
28	К шт.	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании. При обслуживании 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 станков одним рабочим К шт. соответственно равен 1,0; 0,65; 0,48; 0,39; 0,35; 0,32; 0,30
29	Т пз	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию на одну деталь
30	К шт.	Норма штучного времени на операцию на одну деталь

1	2	3
31	Наименование материалов деталей, сб. единицы или материала	Наименование деталей, сборочных единиц материалов, применяемых при выполнении операции
32	Обозначение, код	Обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материалов по классификатору
33	ОПП	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т.п.), откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы
34	КИ	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия

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 прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, например, M01, A03 и т.д.

В курсовом и дипломном проектировании при заполнении МК следует использовать следующие служебные символы: А, Б, К, М, О, Т, Р.

1. При операционном описании технологического процесса МК выполняет роль сводного документа, в котором указывается: адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции); наименование операции; перечень документов, применяемых при выполнении операций; технологическое оборудование и трудозатраты, т.е. используются следующие служебные символы – А, Б, К, М (прил. К и Н).

2. При маршрутно-операционном описании технологического процесса МК также выполняет роль сводного документа, где операции, на которые отсутствуют ОК, описываются подробно, т.е. на этих операциях дополнительно используют служебные символы О, Т и при необходимости Р (прил. Л).

3. При маршрутном описании технологического процесса МК является основным документом, на котором описывается весь процесс в технологической последовательности выполнения операций, т.е. на всех операциях следует использовать все символы: А, Б, К, М, О, Т и при необходимости Р (прил. М и П).

Цепл.		Взам.		Изм.		Лист		№ документа		Подпись		Дата		
Разраб.		Консульт.		Кафедра		Тематика исследования*								
Рук. проекта		Н. контр.												
А Цех Уч. РМ Интер.		Код, наименование операции		Обозначение документа										
Б Цех Уч. РМ Интер.		Код, наименование операции		СМ Проф. Р. УТ КР КОМД.		Е.Н. ОП. Киф.		Лаз. Тип.						
К/М		Наименование детали, ее единицы или материала		Обозначение код		ОП. Е.В. Е.Н. КИ.		Н. раск.						
1 А 01	14 15 16 17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Б 02	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
К 03	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
04														
05														
06														
07														
08														
09														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
МК														

МАРШРУТНАЯ КАРТА

Рис. 4.2

ГОСТ 3 1118-82. Форма 18

Дробл.	Взвеш.	Подп.							Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
А	Цех	Уд.	РН	Удобр.	Код наименования операции	Обозначение документа										
Б	Код наименования оборудования				С.И.	Проф.	Р	У	Т	КР	КОИД	ЕН	ОП	Клим.	Тиз.	
К/Э	Наименование детали, со ссылкой на материал				Обозначение, код							ОЛП	ЕВ	ЕН	КИ	Ирассх.
1А01	14	15	16	17	18	19										
Б02	20					21	22	23	24	25	26	6	27	28	29	30
К03	31					32						33	4	6	34	7
0.4																
0.5																
0.6																
0.7																
0.8																
0.9																
1.0																
1.1																
1.2																
1.3																
1.4																
1.5																
1.6																
1.7																
												МАРШРУТНАЯ КАРТА				
МК																

Рис. 4.3

Информацию, обозначенную служебными символами К/М, О, Т, записывают по всей длине строки с возможностью переноса информации на следующие строки (на которых допускается не представлять служебный символ).

При заполнении строк, обозначенных символами К/М, вначале следует указывать информацию о комплектующих составных частях изделия (сборочной единицы), затем о применяемых основных и вспомогательных материалах на операцию.

При маршрутном и маршрутно-операционном описании (для операций, на которые отсутствуют ОК и КЭ) при заполнении информации на строках, имеющих служебный символ О, следует руководствоваться требованиями ГОСТ 3.1702-79, ГОСТ 3.1703-79; ГОСТ 3.1704-81 и ГОСТ 3.1705-81.

Последовательность записи содержания операции маршрутного описания следующая:

- ключевое слово (точить, сверлить, собрать, проверить и т.п.);
- дополнительная информация (под которой подразумевают одновременное количество обрабатываемых, собираемых, проверяемых и т.п. поверхностей деталей (элементов деталей), собираемых частей изделия, контролируемых параметров и т.п., например, «Сверлить 4 отверстия...»);

- наименование предметов производства, обрабатываемых поверхностей и конструктивных элементов, а также уточняющая информация (при необходимости), характеризующая вид предмета производства, обрабатываемой поверхности и т.п., например, «Сверлить 4 сквозных отверстия...»; «Фрезеровать фасонную поверхность...»;

- условное обозначение поверхностей, конструктивных элементов и указание параметров. Под условными следует понимать соответствующие обозначения, применяемые в целях исключения текстовой записи, например, \varnothing – диаметр; L – длина; B – ширина; r – радиус; Y – угол.

Указание такой информации рекомендуется выполнять с дополнительным словом «выдерживая», например, «Точить поверхности, выдерживая $\varnothing 20_{-0,21}$; $\varnothing 42_{-0,25}$; $\ell = 7 \pm 2$; $\ell = 12 \pm 0,2 \dots$ »; «Строгать уклон, выдерживая $< 45^\circ \dots$ ».

Допускается в тексте для отдельных размеров не приводить соответствующие условные обозначения поверхностей и конструктивных

элементов (для указания длины, ширины, углов и т.д.), например, «Точить поверхности, выдерживая $\varnothing 20_{-0,21}$; $\varnothing 42_{-0,25}$; $7 \pm 0,2$; $12 \pm 0,2 \dots$ »;

— дополнительная информация, выражающаяся в применении следующих слов: окончательно; одновременно; по копиру; по программе; согласно чертежу; предварительно и т.п. Например, «Точить поверхности, выдерживая $\varnothing 20_{-0,21}$; $\varnothing 42_{-0,25}$; $7 \pm 0,2$; $12 \pm 0,2$ с $r_1 = 1,5$; $r_2 = 2,0$ по копиру».

При использовании средств механизации и автоматизации при симметричном расположении поля допуска его предельные отклонения следует записывать со знаком «+ –», например, $\ell = 20 + -0,5$, или со знаком « \pm ».

При одностороннем или двухстороннем несимметричном расположении поля допусков независимо от применяемых методов проектирования значение отклонений следует записывать в строку с использованием разделительного знака «;», например:

$\varnothing 30 - 0,05$; $\varnothing 30 - 0,025$; $-0,05$;
 $\varnothing 30 + 0,085$; $+0,05$; $\varnothing 50 - 0,07$; $+0,109$.

При маршрутном описании операций в тексте не должна отражаться информация по вспомогательным переходам. Исключение составляют действия, связанные с обработкой изделий большой массы и оказывающие влияние на охрану труда исполнителей.

Информация на строках, имеющих служебный символ Т, заполняется аналогично заполнению в операционной карте (ОК).

Простановку необходимых данных по технологическим режимам следует выполнять в тексте содержания операции или с новой строки (после записи содержания операции и указания данных по технологической оснастке) с привязкой к служебному символу Р с указанием обозначения соответствующих единиц величин, например, $\varnothing 40$ мм; $L = 215$ мм; $t = 2,5$ мм; $i = 4$; $S = 0,2$ мм/об; $n = 315$ об/мин; $V = 38$ м/мин».

При невозможности размещения информации по технологическим режимам на одной строке, ее допускается переносить на следующие строки.

Запись данных по технологическим режимам следует выполнять через разделительный знак «;».

Допускается при маршрутном описании операции строку Р не заполнять.

При разработке типовых и групповых технологических процессов в МК следует указывать только постоянную информацию, относящуюся ко всей группе изделий (деталей, сборочных единиц), например, Т шт. не указывается.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ КАРТ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Графы ОК форм 2, 3 по ГОСТ 3.1404-86 следует заполнять в соответствии с табл. 5.1 и рис. 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	2	3
1	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки (заполняются в одну отроку)
2	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины и т.п.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕИ. Допускается указывать единицы измерения величины
3	МД	Масса детали по конструкторскому документу
4	Профиль и размеры	Профиль и размеры исходной заготовки (длина, ширина, высота), например, 50 × 170 × 250. Указание о профиле заготовки относится только к прокату
5	МЗ	Масса заготовки
6	КОИД	Количество одновременно обрабатываемых деталей
7	Тпз	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
8	Тшт.	Норма штучного времени на операцию
9	—	Особые указания
10	ПИ	Номер позиции инструментальной наладки (графу следует заполнять для станков с ЧПУ)

1	2	3
11	Д или В	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали. При определении диаметра обрабатываемого элемента изделия учитывают наибольший его размер, по которому рассчитывают скорость резания. Для станков с вращательным движением обрабатываемой детали при обточке указывают исходный диаметр заготовки или диаметр, полученный на предыдущем переходе; при расточке отверстий приводят диаметр получаемого отверстия. При обработке вращающимся инструментом – сверлом, фрезой и др. – указывают диаметр инструмента; при обработке на станках с поступательным движением стола или инструмента – длину хода для определения числа двойных ходов при назначении скорости резания
12	L	Расчетный размер длины рабочего хода, учитываемый при нормировании. Указывается длина рабочего хода инструмента в направлении длины обработки с учетом врезания и перебега. При обработке точением, фрезерованием, сверлением, растачиванием, шлифованием и т.п. длина хода определяется в направлении подачи. При обработке на станках с поступательным движением стола или инструмента длину хода указывают для определения числа двойных ходов при назначении скорости резания
13	t	Глубина резания, соответствующая данному переходу. Следует помнить, это глубина резания равна припуску только в случае снятия припуска в один проход. Так, при врезном шлифовании глубина резания равна поперечной подаче на один оборот детали; при продольном наружном круглом шлифовании и внутреннем шлифовании глубина резания будет равна подаче на 1 ход или на 1 двойной ход
14	i	Число проходов, т.е. количество рабочих ходов, необходимое для снятия припуска в данном переходе

1	2	3
15	S	<p>Подача. Ее указывают в зависимости от вида обработки и типа станка: для токарных работ – на один оборот шпинделя; для строгальных – на один двойной ход стола или резца; для сверлильных, расточных, резьбо-нарезных и других работ по обработке отверстий с вращением инструмента – на один оборот шпинделя. При фрезеровании указывается подача на один зуб фрезы и минутная подача изделия. При фрезеровании шпоночных пазов (маятниковой подачей) двуперыми фрезами дробью указывают вертикальную и продольную подачи: в числителе – вертикальную на двойной ход, в знаменателе – продольную в минуту. Для зубодолбежных станков в числителе указывают радиальную подачу на один двойной ход долбяка (подача врезания), в знаменателе – круговую на двойной ход долбяка (подача обкатки); для зубофрезерных станков, работающих червячными фрезами, при нарезании цилиндрических зубчатых колес (с прямыми и спиральными зубьями) – подачу фрезы на один оборот заготовки. При нарезании червячных колес методом радиальной подачи указывается радиальная подача стола на один его оборот, а при нарезании методом тангенциальной подачи – осевая подача фрезы. При круглом шлифовании методом продольной подачи и внутреннем шлифовании отверстий подачу обозначают дробью: в числителе – продольную на один оборот детали, в знаменателе – поперечную на один двойной ход стола. При шлифовании методом врезания дается только поперечная подача на один оборот детали. Плоское шлифование торцом круга (для станков с круглым и прямоугольным столом) включает вертикальную подачу на один оборот или двойной ход стола</p>

1	2	3
	п	Число оборотов шпинделя, мин ⁻¹
		Скорость резания, м/мин. Рассчитываемая скорость резания, поступают так же, как и при определении геометрических параметров обрабатываемой поверхности. При расчете всегда принимается во внимание наибольший диаметр обрабатываемой поверхности или инструмента в зависимости от того, что является элементом, определяющим скорость резания. Для шлифовальных работ вносят скорость вращения обрабатываемой детали (м/мин).
	Наименование операции	Наименование операции заполняется по классификатору технологических операций в машиностроении и приборостроении (прил. Д)
	Материал	Краткая форма записи наименования и марки материала в соответствии с ГОСТ 3.1129-93
	Твердость	Твердость материала заготовки, поступившей для обработки, т.е. после предыдущей операции
	Оборудование	Краткое наименование или модель оборудования
	Обозначение программы	Обозначение программы (для станков с ЧПУ)
	Т о	Норма основного времени (подсчитывается как сумма по всем технологическим переходам)
	Т в	Норма вспомогательного времени (подсчитывается также как сумма по всем технологическим переходам)
	СОЖ	Информация по применяемой смазочно-охлаждающей жидкости

Описание содержания операции, технологической оснастки, режимов обработки выполняется построчно, в порядке описания информации с привязкой соответственно к служебным символам О, Т, Р.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ О, следует руководствоваться требованиями ГОСТ 3.1702-79. Запись информации выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью при необходимости переноса информации на последующие строки (на которых допускается не проставлять служебный символ).

ГОСТ 3.1404-86 Формат 3

Диз.л.																	
Взам.																	
Подл.																	
Разраб. Конструктор		Кафедра "Технология машиностроения"															
Рис. проекта И. констр.																	
Наименование операции		Материал		Твердость			ЕВ			МД			Профиль и размеры			№	
18		19		20			2			3			4			5 6	
Обозначение, устройство ЧПУ		Обозначение, программа		10		16		17		18		19		20		21	
21		22		23		24		25		26		27		28		29	
P		ПИ		0 или В		11		12		13		14		15		16	
1 01	9	10		11		12		13		14		15		16		17	
02																	
03																	
04																	
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
OK																	

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Рис. 5.1

На уровне последней строки, где заканчивается описание содержания перехода, в столбце *n* указывается основное время на переход *T₀*, а в столбце *V* – вспомогательное время на переход *T_v*.

Установы следует нумеровать прописными буквами русского алфавита (А, Б, В и т.д.), а обозначения позиций – арабскими цифрами (1, 2, 3 и т. д.).

Номер перехода следует указывать арабскими цифрами перед его содержанием в одной строке числами натурального ряда (1, 2, 3, 4 и т.д.). После указания номера перехода ставят точку. Начало записи содержания перехода следует начинать с прописной буквы.

При обработке на многорезцовых станках допускается содержание операции записывать по суппортам, например, «Продольный суппорт», «Копировальный суппорт», «Поперечный суппорт».

При обработке на многошпиндельных, агрегатных и т.п. станках допускается содержание операции записывать по установам, позициям и суппортам, например, «Установ А», «Позиция 3», «Вертикальный суппорт».

Запись переходов следует выполнять по Классификатору технологических переходов машиностроения и приборостроения (КТП) 1 89 187 без указания их кодов.

В содержание перехода должно быть включено:

- ключевое слово, характеризующее метод обработки и выраженное глаголом в неопределенной форме (прил. 3 к ГОСТ 3.1702-79), например: точить, сверлить, фрезеровать, нарезать и др.;

- наименование обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства (прил. 5 к ГОСТ 3.1702-79), например: поверхность, отверстие, канавку, контур и др.;

- информация по условным обозначениям размеров или конструктивных элементов (прил. 6 к ГОСТ 3.1702-79), например: 1, 2, 3 и др.

Допускается применять полную или сокращенную форму записи содержания перехода.

При применении полной формы записи содержания перехода все размеры, получаемые на данной операции (установе, позиции), на эскизе нумеруют арабскими цифрами и обводят их знаком окружности диаметром 6...8 мм, а в содержании перехода указывают условное обозначение получаемых размеров (прил. 7 к ГОСТ 3.1702-79 или прил. Р и С к данной работе).

Полную запись следует выполнять также для промежуточных переходов, не имеющих графических иллюстраций (например, для станков с ЧПУ). В этом случае в записи содержания перехода следует указывать все исполнительные размеры с их предельными отклонениями. Например, «Точить поверхность, выдерживая $\varnothing 40-0,34$ и $10\pm 0,6$ ».

При применении сокращенной формы записи содержания перехода конструктивные элементы, получаемые на данной операции (установе, позиции), на эскизе нумеруют арабскими цифрами и обводят их знаком окружности диаметром 6...8 мм, а в содержании перехода указывают условное обозначение конструктивных элементов (прил. 7 к ГОСТ 3.1702-79).

Запись вспомогательных переходов допускается не выполнять, за исключением переходов, предусматривающих переустановку заготовок при отсутствии соответствующих графических изображений и условных обозначений применяемых баз и опор. В данном случае следует выполнять соответствующую запись. Например, «Переустановить и закрепить деталь» или «Установ А», «Установ Б».

В записи перехода не рекомендуется указывать шероховатость обрабатываемых поверхностей. Допускается в записи перехода условное обозначение размеров или конструктивных элементов не обводить знаком окружности. Например, «Шлифовать поверхности, выдерживая размеры 1, 2 и 3».

При заполнении информации в строке с символом Т указывать коды или обозначение технологической оснастки в соответствии с государственными стандартами или нормативными документами и наименование оснастки. Запись кода (обозначения) оснастки следует выполнять перед ее наименованием с интервалом в 3–4 знака. Наименование оснастки записывать со строчной буквы. Для нестандартной оснастки следует писать «специальная». Информацию по применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности: приспособления; вспомогательный инструмент; режущий инструмент; слесарно-монтажный инструмент; специальный инструмент; средства измерений. Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через точку с запятой. Количество одновременно применяемых единиц технологической оснастки указывается после обозначения (кода) оснастки, заключив в скобки.

В случае если одно и то же обозначение технологической оснастки применяют на других переходах, в целях сокращения соответствующей

информации и исключения дублирования допускается после ее наименования (в том переходе, где ее применяют в первый раз) указывать в скобках номера соответствующих переходов, а в последующих переходах эту информацию указывать не следует.

В целях разделения информации по группам технологической оснастки и облегчения поиска необходимой информации допускается перед указанием состава оснастки применять условное обозначение их видов: ПР – приспособлений; ВИ – вспомогательного инструмента; РИ – режущего инструмента; СИ – средств измерений. В этом случае каждый вид оснастки нужно записывать, начиная с новой строки.

В случае неприменения какой-либо технологической оснастки записывают следующую по порядку очередности.

При заполнении строки со служебным символом Р указывают данные, необходимые для расчета режимов резания и нормы основного времени для каждого перехода.

При невозможности размещения информации по технологическим режимам на одной строке допускается переносить ее на последующие строки.

При условии указания данных только по двум – трем параметрам допускается такую информацию записывать после текста содержания перехода.

В операционных картах (ОК) групповых и типовых технологических процессов (ГТП и ТТП) в строке с символом Т указывают только постоянную оснастку, а строка с символом Р не заполняется. Переменная технологическая оснастка и технологические режимы указываются в ВТО в строках с символами Т и Р соответственно.

Примеры оформления ОК механической обработки приведены в прил. Р и Щ.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ КАРТ СБОРКИ

Требования к заполнению ОК сборки форм 1, 1а по ГОСТ 3.1407-86 представлены в табл. 6.1 и на рис. 6.1 и 6.2.

При описании операции технологического процесса на ОК используются служебные символы К/М, О, Т, Р в указанной последовательности.

В строке со служебным символом Р указывают блок режимов выполнения операции при описании процессов сварки и пайки.

Таблица 6.1

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки, например, К06, М04
2	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору операций (прил. Д), наименование операции
3	Обозначение документа	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, технологическая инструкция. Состав документов следует указывать через разделительный знак «;»
4	МИ	Масса изделия по конструкторскому документу
5	—	Резервная графа. Заполняется по усмотрению разработчика. Графу можно использовать для записи информации об оборудовании
6	Код, наименование оборудования	Код, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Информацию следует указывать через разделительный знак «;». Допускается взамен краткого наименования указывать модель, не указывать инвентарный номер
7	Тв	Вспомогательное время на операцию
8	То	Основное время на операцию
9	Наименование детали сб. единицы или материала	Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции
10	Код, обозначение	Обозначение (код) деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материала по классификатору
11	ОПП	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т.п.) откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы
12	ЕВ	Код единицы величины (масса, длина и т.п.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕИ. Допускается указывать единицы измерения величины
13	ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала, например, 1, 10, 100
14	КИ	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия
15	Норма расхода	Норма расхода материала

ГОСТ 3 1407-86. Форма 1					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Дробь									
Вид									
Обоз.									
Разд-в									
Консульт.									
Рук. проект									
И. комп.									
	Код, наименование операции	Кафедра							
	Технология машиностроения								
1	2		Обозначение документа						
01			3						4
	Код, наименование оборудования		6		10				16
02	5				7				8
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала		Обозначение, код		ОДП	ЕВ	ЕН	КИ	Н. раск.
Р			10		11	12	13	14	15
К/М 03	9								
04									
05									
06									
07									
08									
09									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
OK	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ								

Рис. 6.1

ГОСТ 2.1407-96 Форма 1а

Длина																
Взвеш.																
Подоб.																

К/М	Рез.	Наименование детали, сборника или материала	Обозначение, код			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
К/М 01		9																		
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				

ОК	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ
-----------	----------------------------------

Рис. 6.2

В случае оформления технологического процесса сборки на МК с маршрутным или маршрутно-операционным описанием операций используются служебные символы в последовательности А, Б, К/М, О, Т, Р.

Пример оформления ОК сборки приведен в прил. Т.

7. ОФОРМЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ КАРТ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Требования к заполнению ОК технического контроля форм 2, 2а по ГОСТ 3.1502-85 приведены в табл. 7.1 и на рис. 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	2	3
1	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки, например, М25, Б02
10	Т о	Суммарное основное время на операцию
11	Т в	Суммарное вспомогательное время на операцию
12	Контролируемые параметры	Параметры, по которым идет контроль
13	Код средств ТО	Код, обозначение средства технологического оснащения (ТО) по технологическому классификатору. Допускается указывать условное обозначение по действующим стандартам, а для нестандартного писать: специальный
14	Наименование средств ТО	Краткое наименование средств технологического оснащения по соответствующему стандарту
15	Объем и ПК	Объем контроля в шт. (%) и периодичность контроля (ПК) в час; в смену и т.д. (прил. Ж)
16	Т о/Т в	Основное или вспомогательное время на переход

1	2	3
17	–	Резервная графа. Заполняется информацией по усмотрению разработчика
18	Наименование операции	Наименование операции (контроль)
19	Наименование, марка материала	Краткая форма записи наименования марки материала (для сборочных единиц графа не заполняется)
20	МД	Масса контролируемой детали (сборочной единицы, изделия) по конструкторской документации
21	Наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать его модель, не указывать инвентарный номер
22	Обозначение ИОТ	Обозначение инструкции по охране труда

Для описания операций и переходов технического контроля используется способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк с применением служебных символов М, А, Б, О, Т, Р по ГОСТ 3.1118-82.

При проектировании ОК отдельных видов контроля следует графы строки со служебным символом Р изменить в соответствии с конкретными режимами данного вида контроля (прил. 3 к ГОСТ 3.1502-85).

При описании операций технического контроля следует применять полную или краткую форму записи содержания переходов.

Полную форму записи следует выполнять на всю длину строки с включением граф «Объем и ПК» и «Т о/Т в» с возможностью переноса информации на последующие строки. Полную форму записи применяют для описания переходов, не содержащих данных, выраженных числовыми значениями. Например: «Проверить герметичность соединения деталей 1, 2 и 3».

Данные по применяемым средствам измерений следует записывать всегда с новой строки.

Двобл.	Взвеш.	Град.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
							1 1
Разработчик			Кейвур				
Консультант			"ГЕНПОДРАЗ ПРИКАЗОВАНИЕ"				
РиК.проектанта							
И.контр.							
Наименование операции		Наименование, марка материала					
18		19					
Наименование оборудования			Т	В	Обозначение ИОТ		
21			10	11	22		
Контролируемые параметры		Код средств ТО		Наименование средств ТО		Объем и ПК То/Тв	
1 01		12		13		14 15 16	
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
ОК							

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Рис. 7.1

Дробл.		Взам.		Подп.		Изм.		Листы		№ докум.		Подпись		Дата		
Контролируемые параметры		Код средств ТО		13		Наименование средств ТО		14		Объем и ПК		15		То/Гв		
Р	1	01	12											16		
	02															
	03															
	04															
	05															
	06															
	07															
	08															
	09															
	10															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
ОК													ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ			

Рис. 7.2

Краткую форму записи следует применять только при проверке контролируемых размеров и других данных, выраженных числовыми значениями. В этом случае текстовую запись применять не следует, а необходимо указывать только соответствующие параметры, например, $\varnothing 50-0,05$.

Контролируемые параметры следует заполнять в следующей последовательности:

- внешний осмотр детали для определения отсутствия трещин, закатов и других дефектов заготовки, 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.

Данные по применяемым средствам технологического оснащения следует записывать исходя из их возможностей, т.е. к каждому контролируемому размеру (параметру) или к группе контролируемых размеров (параметров).

При необходимости графических изображений к ОК технического контроля их следует выполнять на формах 7 и 7а КЭ по ГОСТ 3.1105-84.

Пример оформления ОК технического контроля приведен в прил. Ф и Ц, а КЭ – в прил. Х.

8. ОФОРМЛЕНИЕ КАРТЫ ЭСКИЗОВ

Операционный эскиз, изображенный на карте эскизов (формы 7 и 7а ГОСТ 3.1105-84) или на специально отведенном месте ОК механической обработки (форма 2 ГОСТ 3.1404-86), является

графическим технологическим документом, который по своему назначению и содержанию заменяет рабочему, выполняющему данную операцию, рабочий чертеж детали.

Эскизы следует выполнять на операции, позиции, установы.

Если обработка производится в один переход одним инструментом, то режущий инструмент на эскизе допускается не указывать. При многоинструментальной, многопозиционной или многопереходной обработке по наладке на эскизах требуется изображать режущий инструмент в его конечном рабочем положении.

Эскиз следует выполнять с соблюдением масштаба или без него, но с примерным выдерживанием пропорций; с применением средств автоматизации, средств механизации, чертежного инструмента, а также от руки (карандашом или тушью черного цвета).

При выполнении эскизов с применением средств автоматизации (на графических устройствах ЭВМ) допускается:

- линии обрыва и линии разграничения вида и разреза выполнять сплошной тонкой линией с изломами;
- при выполнении линий, включающих символ «точка», заменять этот символ чертой;
- толщина сплошной тонкой и волнистой, штриховой и штрихпунктирной линий должна быть от $S/3$ до $S/2$.

Главная проекция изделия на эскизе должна быть выполнена в рабочем положении изделия на операции. Число дополнительных проекций, сечений, разрезов должно быть достаточным, чтоб показать все поверхности и их размеры, которые должны быть обработаны и получены на данной операции.

Изображения изделия на эскизе должны содержать размеры и их предельные отклонения; обозначение шероховатости; обозначение баз, опор, зажимов и установочно-зажимных устройств, необходимых для выполнения операции, на которую разработан эскиз; допуски формы и расположения поверхностей; таблицы и технические требования к эскизам (при необходимости); обозначение составных частей изделия (для процессов и операций сборки, разборки).

Размеры и предельные отклонения следует наносить на изображения по ГОСТ 2.307-68 и 2.308-79 только в виде числовых значений, обозначение шероховатости обрабатываемых поверхностей изделия – по ГОСТ 2.309-73. Предпочтительно применение параметра Ra из ряда: 100; 50; 25; 12,5; 6,3; 3,2; 1,6; 0,8; 0,4; 0,2; 0,1; 0,05;

0,025; 0,012 по ГОСТ 2789-73. Обозначение опор, зажимов и установочно-зажимных устройств следует выполнять по ГОСТ 3.1107-81. Обработываемые поверхности изделия на эскизе обводятся линией толщиной 2S по ГОСТ 2.303-68, где S – толщина основных линий на эскизе.

При симметричном расположении поля допуска знаки верхнего и нижнего отклонений могут быть указаны на эскизе в строку, например, $40^{+0,2}$.

Допускается указание для двухсторонних предельных отклонений выполнять не в виде дроби, а в строку, с отделением через точку с запятой, например: $12-0,032; -0,059$.

На операционных эскизах все получаемые размеры или обрабатываемые конструктивные элементы (в зависимости от принятой форм записи содержания перехода) условно нумеруют арабскими цифрами. Номер размера или конструктивного элемента проставляют в окружности диаметром 6...8 мм и соединяют с размерной или выносной линией. Если эскиз изделия выполнен в нескольких проекциях, сечениях, разрезах, то нумеровать размеры или конструктивные элементы следует по направлению движения часовой стрелки, начиная с левой верхней части эскиза, вначале на каждой из проекций в отдельности, а затем в определенной последовательности на имеющихся разрезах, сечениях и выносных элементах. Нумерация должна быть сквозной в пределах операции. Для наглядности обозначения размеров или конструктивных элементов следует выполнять на одной линии или по периметру зоны, в которой помещен эскиз.

На эскизах к ОК технического контроля не нужно нумеровать контролируемые размеры или конструктивные элементы.

Выполнять на эскизе надпись по требованию 1.6 ГОСТ 307-68 «Размеры обеспечиваются инструментом» не следует, так как необходимую информацию (модель и тип оборудования, обозначение управляющей программы, гидросуппорта, копира и т.п.) приводят в соответствующем документе на операцию.

При указании справочных размеров достаточно на эскизе отметить их знаком «*» без приведения текстовой записи «Размеры (размер) для справок (справки)».

При необходимости в зонах для эскизов следует помещать таблицы и соответствующие технические требования (на первых и последующих листах КЭ). Построение таблиц следует выполнять от

нижней части зоны документа, выдерживая шаг строки, равный 8,5 мм, и оставляя место необходимых размеров для заголовков и подзаголовков. Ширину заголовков и подзаголовков таблиц следует выбирать из расчета оптимального размещения вносимой информации. Технические требования к операциям следует располагать в правой или нижней части зоны КЭ, а при наличии таблиц – над ними.

К особенностям оформления карт эскизов для типовых и групповых операций относится необходимость разграничения информации (размеры, предельные отклонения, шероховатость поверхности и др.) на постоянную и переменную.

Постоянные данные указывают непосредственно на эскизе, а переменные – в таблице.

Переменные данные на размеры на размерных линиях не прощаются.

По аналогии с правилами выполнения эскизов для обрабатываемых деталей все графические изображения для процессов сборки должны быть выполнены в рабочем положении изделий (их составных частей), т.е. так, как зафиксировано при описании операций. Взамен обозначения и наименования составных частей изделий, материалов и т.п. следует указывать только номера их позиций.

Позиции необходимо оформлять с применением выносной линии и полки. Их нумерацию следует выполнять произвольно для каждого эскиза от 1 до «п» с возрастанием в направлении по часовой стрелке, начиная сверху. Выделять линией толщиной 2S необходимо только границы сопряжений деталей для операций пайки и склеивания.

При выполнении эскизов к операциям покрытий, термической и других видов обработки указывают место покрытия (обработки и т.п.) с обведением обрабатываемых поверхностей линиями толщиной 2S.

Примеры оформления КЭ приведены в прил. С, У, Х и Ш.

9. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Кроме ОК и КЭ при обработке на станках с ЧПУ разрабатывают карту наладки инструментов КН/П на формах 4 и 4а ГОСТ 3.1404-86 и карту кодирования информации (ККИ) на формах 5 и 5а ГОСТ 3.1404-86.

Кроме того, как известно, обработка на станках с ЧПУ ведется в определенных системах координат, что накладывает определенные требования при оформлении операционного эскиза.

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

Поскольку на станке возможно вести многоинструментную обработку, то на поле эскиза, например, для станка 16К20Ф3 с 6-позиционной резцедержкой необходимо показать упрощенное изображение инструментальной резцедержки с установленными в нем вспомогательными и режущими инструментами, необходимыми для выполнения данной операции. Необходимым также является указание настроечных размеров для каждого из инструментов в принятых координатах. Все позиции резцедержки, используемые для установки инструментов, обозначаются индексами ПИ1, ПИ2, ПИ3 и т.д. Крайнее исходное положение резцедержки означают координатами (X, Z).

Пример оформления КЭ для обработки детали на токарном станке с ЧПУ модели 16К20Ф3 дан в прил. Э.

Пример оформления карты наладки инструмента (КН/П) приведен в прил. Ю. Основная надпись карт заполняется также как и для ОК и КЭ (в соответствии с вышеприведенными пояснениями).

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 конкретного устройства ЧПУ.

Карта кодирования информации (ККИ) служит для записи управляющей программы, которая разрабатывается для определенного станка и устройства ЧПУ (прил. Я). Основная надпись ККИ заполняется так же как и для ОК и КЭ.

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 выполнявших переходов, а также всех вспомогательных функций программы, в графе «Содержание перехода» приводятся соответствующие пояснения.

10. ОФОРМЛЕНИЕ ВЕДОМОСТИ ДЕТАЛЕЙ К ТТП (ГТП)

Графы ВТП (ВТО) форм 2 и 2а ГОСТ 3.1121-84 следует заполнять в соответствии с табл. 10.1 и рис. 10.1 и 10.2.

Таблица 10.1

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	2	3
1	—	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки, например, С01, М02, А03
2	НПП	Номер по порядку изделия (составной его части), изготавливаемого по ТТП (ГТП) или ТО (ГО)
3	Наименование изделия	Наименование изделия (детали, сб. единицы) по основному конструкторскому документу
4	Обозначение изделия	Обозначение (код) изделия (детали, сб. единицы) по основному конструкторскому документу

1	2	3
5	–	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий. Запись данных следует выполнять всегда на второй строке после служебного символа С с разделением информации через косую линию
6	Код	Код материала по классификатору
7	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины и т.п.) детали (сб. единицы, изделия) или заготовки по классификатору СОЕИ
8	МД	Масса детали (сб. единицы, изделия) по конструкторскому документу
9	ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например, 1, 10, 100 и т.д.
10	Н. расх.	Норма расхода
11	КИМ	Коэффициент использования материала
12	Код заготовки	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, поковка, прокат и т.п.)
13	Профиль и размеры	Профиль исходной заготовки. Информацию по размерам следует указывать из условия имеющихся габаритных размеров заготовки (высота или толщина, ширина или диаметр, длина), например, 1000 × 100 × 2500
14	КД	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
15	МЗ	Масса заготовки
16	Цех	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция (допускается графу не заполнять)
17	Уч.	Номер (код) участка конвейера, поточной линии (допускается графу не заполнять)
18	РМ	Номер (код) рабочего места (допускается графу не заполнять)
19	Опер.	Номер операции в технологической последовательности изготовления изделия (его составной части), включая операции технического контроля и перемещений по МК
20	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции (допускается код операции не указывать)

1	2	3
21	Обозначение документа	Обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении операция. В графе следует указывать только те обозначения документов, которые отсутствуют в МК и привязаны к конкретному обозначению изделия (его составной части), например, КЭ, в которой содержатся конкретные данные на изделие (его составную часть) одного обозначения
22	Код, наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования. Информацию следует указывать через разделительный знак «;». Допускается не указывать инвентарный номер, код оборудования; взамен краткого наименования указывать модель; не заполнять графу при условии дублирования информации в МК
23	СМ	В графе следует проставлять условное обозначение (код), выраженное числовым значением и характеризующее степень механизации, применяемой на данной операции (по ОКРБ 006-96)
24	Проф.	Код профессии по классификатору ОКРБ 006-96
25	Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
26	УТ	Код условий труда (форма и система оплаты труда) по классификатору ОКРБ 006-96 и код вида нормы
27	КР	Количество рабочих, занятых на выполнении операции
28	КОИД	Количество одновременно изготавливаемых деталей
29	ОП	Объем производственной партии, шт.
30	К шт.	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании. При одностаночном обслуживании Кшт. = 1
31	Т пз .	Норма подготовительно-заключительного времени
32	Т шт.	Норма штучного времени на операцию
3	—	Данные о применяемой технологической оснастке
34	—	Переменные данные по технологическим режимам
35	Т в	Норма вспомогательного времени на переход
36	То	Норма основного времени на переход
41	—	Графы для особых указаний

Примечание: графы 16–18 следует заполнять при наличии переменной информации; обязательность заполнения граф 29–32 устанавливается отраслевыми НТД.

Деталь														Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Взам.																			
Подп.																			
Разработ.														Кафедра					
														Технология изготовления					
Консультант																			
Рук.проектма																			
Н.контр.																			
С	Код	Наименование изделия										Обозначение изделия		КД	ИЗ				
		Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх	КИМ	Код заготовки	Профиль и размеры			Обозначение документа							
А	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код и наименование операции			СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОМ	ЕН	О.П	Кип	Год	Лист	
Б	Код, наименование обработки			О	И	В	Л	Г	Т	С	п	У	п	У	п	У	п	У	п
Р				4														41	
1С 01	2	3										4		41					
М 02	5																		
М 03	6	7	8	9	10	11	12	13				14	15						
А 04	16	17	18	19	20			21											
Б 05	22			23	24	25	26	27	28	9	29	30	31	32					
Т 06	33																		
Р 07	34														35		36		
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
ВЕДОМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ К ТИПОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ (ОПЕРАЦИИ)																			
ВТП																			

Рис. 10.1

При операционном описании групповых и типовых технологических процессов в картах ВТП (ВТО) форм 2 и 2а применяются служебные символы в следующей очередности: С; М; М; А; Б; Т; Р.

При заполнении информации в строках с привязкой к служебным символам следует выполнять общие правила: указывать только переменную информацию, не дублируя из МК или ОК данных, относящихся ко всей группе изделий (их составных частей).

В строке, обозначенной служебным символом Р, помещается информация по технологическим режимам (расчетные данные по основному и вспомогательному времени), являющаяся переменной для деталей группы.

В строке, обозначенной символом С, указываются номер по порядку изделий (их составных частей, изготавливаемых по ТТП, ГТП или ТО, ГО); наименования и обозначения по конструкторским документам; информация по массе изделий и сборочных единиц.

Состав информации, размещаемой на строках с привязкой к служебным символам А, Б, М, Т, должен соответствовать требованиям ГОСТ 3.1118-82, т.е. правилам оформления МК.

Запись переменных данных о технологической оснастке следует выполнять с указанием номера перехода, который проставляется в левой части строки со служебным символом Т перед данными об оснастке. Если в ВТП отсутствуют переменные данные об оснастке, но требуются переменные данные по технологическим режимам, то перед ними следует проставлять номер перехода.

Пример оформления ВТП приведен в прил. F.

11. ПРАВИЛА ИЗЛОЖЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Требования по охране труда должны быть изложены в МК или ОК и КЭ.

В МК следует указывать обозначение инструкций по охране труда (ИОТ), действующих на предприятии (на котором студент проходил практику) в строке со служебным символом А (прил. К–П).

В ОК обозначение инструкций по охране труда следует указывать на первой отдельной строке перед описанием операции (перехода) после обозначения применяемых технологических документов. В ОК следует указывать средства индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, защитные очки и др.) или обозначения (номера) комплектов средств индивидуальной защиты, средства коллективной защиты работающих, используемые непосредственно на рабочих местах (ограждения, защитные экраны, вентиляционные устройства и др.),

а также средства технологического оснащения, обеспечивающие безопасность труда (пинцеты и щипцы для удаления деталей из зоны резания, крючки для отвода и удаления стружки и др.), которые не являются составной частью оборудования или технологической оснастки, но применяются совместно с этими средствами технологического оснащения, если они не указаны конкретно в ИОТ.

Запись кодов (обозначений) средств защиты и их наименований следует выполнять после указания кодов (обозначений), наименований технологической оснастки.

Допускается указывать обозначение ИОТ только в МК.

Обозначение (номера) ИОТ, действующих на РУП МТЗ, приведены в прил. Е.

В КЭ, если нужно, выполняют схемы строповки грузов; схемы расстановки грузов на транспортные средства и при штабелировании. Текстовые пояснения к графическим иллюстрациям и таблицам при необходимости приводятся после них.

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

12. ОФОРМЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА КАРТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В начале альбома помещается титульный лист (ТЛ). За ним следует МК техпроцесса, в технологической последовательности ОК механической обработки или сборки и технического контроля с необходимыми эскизами, которые выполняются на КЭ или в специально отведенном месте ОК.

Карты технологического процесса на технологическую операцию размещают в следующей последовательности: текстовая операционная карта; эскиз на операцию, если он выполнен на КЭ.

Все карты альбома нумеруются следующим образом:

- нумеруется комплект МК (указывается общее количество листов и порядковый номер каждой карты);
- нумеруется комплект карт на каждую операцию, расположенную в указанной выше последовательности (указывается также общее количество листов, входящих в комплект на данную операцию, и порядковый номер карты).

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
2. ГОСТ 3.1102-81 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
3. ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи.
4. ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.
5. ГОСТ 3.1107-81 ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические изображения.
6. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий.
7. ГОСТ 3.1116-79 ЕСТД. Нормоконтроль.
8. ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
9. ГОСТ 3.1119-83 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
10. ГОСТ 3.1120-83 ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.
11. ГОСТ 3.1121-84 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
12. ГОСТ 3.1127-93 ЕСТД. Общие правила выполнения текстовых технологических документов.
13. ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила по выполнению графических технологических документов.
14. ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции.
15. ГОСТ 3.1130-93 ЕСТД. Общие требования к формам и бланкам документов.
16. ГОСТ 3.1201-85 ЕСТД. Система обозначения технологической документации.
17. ГОСТ 3.1404-86 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.

18. ГОСТ 3.1407-86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.

19. ГОСТ 3.1408-85 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы получения покрытий.

20. ГОСТ 3.1502-85 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технический контроль.

21. ГОСТ 3.1702-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.

22. ГОСТ 3.1703-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы.

23. ГОСТ 3.1704-81 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.

24. ГОСТ 3.1705-81 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Сварка.

25. Классификатор технологических операций машиностроения и приборостроения 1 85 151.

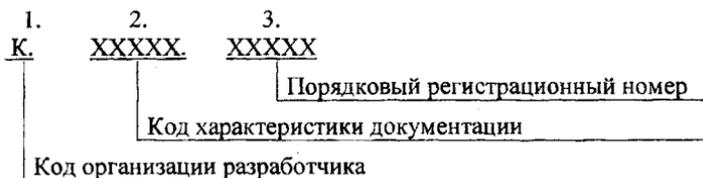
26. Классификатор технологических переходов машиностроения и приборостроения 1 89 187.

27. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 006-96. Профессии рабочих и должности служащих.

ПРИЛОЖЕНИЯ

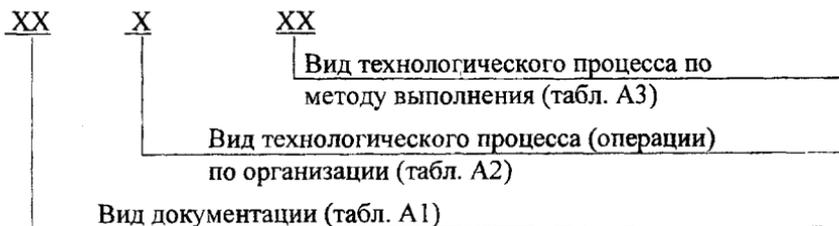
Приложение А

Система обозначения технологической документации по ГОСТ 3.1201-85:



1. Код организации разработчика. В учебных проектах следует проставлять буквы КТМ (кафедра «Технология машиностроения»).

2. Код характеристики документации состоит из пяти знаков обозначающих:



3. Порядковый регистрационный номер документа в комплекте. Для кодового обозначения документации следует применять арабские цифры от 0 до 9.

После кода организации-разработчика и кода характеристики документации следует проставлять точку.

Порядковые регистрационные номера должны состоять из пяти цифр от 00001 до 99999. Номера присваиваются в пределах кода характеристики документации и кода организации-разработчика.

Все листы документа, выполненного на нескольких листах, должны иметь одинаковое обозначение.

Код организации-разработчика следует проставлять в графе 4 основной надписи над характеристикой документации и порядковым регистрационным номером, например:

КТМ.
10188.00001

(маршрутная карта единичного технологического процесса сборки, карта первая).

Таблица А1

Код	Вид документации
01	Комплект технологической документации
02	Комплект документов технологического процесса (операции)
10	Маршрутная карта
20	Карта эскизов
44	Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции)
57	Карта типовой (групповой) операции
60	Операционная карта
62	Карта наладки
67	Карта кодирования информации

Таблица А2

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

Таблица А3

Код	Вид технологического процесса по методу выполнения
00	Без указания
01	Общего назначения
02, 03	Технический контроль
04	Перемещение
06, 07	Испытания
08	Консервация и упаковывание
41, 42	Обработка резанием
55	Фотохимико-физическая обработка
71	Получение покрытий (металлического и неметаллического, неорганического)
75	Электрофизическая, электрохимическая и радиационная обработка
80, 81	Пайка
88	Сборка
90, 91	Сварка

Приложение Б

Код степени механизации труда по ОКРБ 006-96

Код

1 – рабочие, выполняющие работу на автоматах и автоматизированных агрегатах, установках, аппаратах.

2 – рабочие, выполняющие работу при помощи машин и механизмов.

3 – рабочие, выполняющие работу ручную при машинах и механизмах.

4 – рабочие, выполняющие работу ручную не при машинах и механизмах.

5 – рабочие, выполняющие работу ручную по наладке и ремонту машин и механизмов.

Приложение В

Таблица В1

Коды профессий рабочих по ОКРБ 006-96

Код	Наименование профессии рабочего
1	2
11618	Газорезчик
11620	Газосварщик
11629	Гальваник
11851	Доводчик деталей
11853	Доводчик-притирщик
11883	Долбежник
12242	Заточник
12273	Зуборезчик
12277	Зубошлифовщик
12673	Калильщик
12837	Комплектовщик
12916	Консервировщик оборудования и металлоизделий
12970	Контролер качества обработки деталей
12974	Контролер качества продукции и технологического процесса
13045	Контролер работ по металлопокрытиям

1	2
13057	Контролер сварочных работ
13063	Контролер станочных и слесарных работ
13080	Контролер технологического процесса
13460	Маркировщик
13462	Маркировщик деталей и приборов
15474	Оператор автоматических и полуавтоматических линий станков и установок
15511	Оператор вакуумно-напылительных процессов
15659	Оператор лазерных установок
15707	Оператор микросварки
15709	Оператор моечной установки
15711	Оператор моечно-очистительного агрегата
Код	Наименование профессии рабочего
16045	Оператор станков с ЧПУ
16106	Оператор ультразвуковых установок
16127	Оператор установки ТВЧ
16799	Полировщик
17485	Протяжчик
17636	Разметчик деталей и материалов
17914	Резчик металла на ножницах и прессах
17928	Резчик на пилах, ножовках и станках
17983	Резьбонарезчик на специальных станках
17985	Резьбофрезеровщик
17986	Резьбошлифовщик
18355	Сверловщик
18452	Слесарь-инструментальщик
18466	Слесарь механосборочных работ
18805	Станочник специальных металлообрабатывающих станков
19100	Термист
19104	Термист на установках ТВЧ
19149	Токарь
19151	Токарь-затыловщик
19153	Токарь-карусельщик
19158	Токарь-полуавтоматчик
19163	Токарь-расточник
19165	Токарь-револьверщик
19217	Транспортировщик
19293	Укладчик-упаковщик
19479	Фрезеровщик

1	2
19547	Чеканщик
19630	Шлифовщик
19639	Шлифовщик изделий
19641	Шлифовщик изделий, полуфабрикатов и материалов
19765	Электрозаточник
19939	Электрохимический обработчик
19940	Электроэрозионист

Приложение Г

Таблица Г1

Коды форм и систем оплаты труда по ОКРБ 006-96

Код	Наименование формы и системы оплаты труда
10	Сдельная форма оплаты труда
11	Система оплаты труда прямая
12	Система оплаты труда премиальная
13	Система оплаты труда прогрессивная
20	Повременная форма оплаты труда
21	Система оплаты труда простая
22	Система оплаты труда премиальная

Таблица Г2

Коды условий труда по ОКРБ 006-96

Код	Наименование условий труда
1	Нормальные
2	Тяжелые и вредные
3	Особо тяжелые и вредные

Таблица Г3

Коды вида норм времени

Код	Вид нормы времени
Р	Расчетная
Х	Хронометражная
ОС	Опытно-статистическая

Технологические операции и их коды

0101	Разметка	4115	Лоботокарная
0108	Слесарная	4116	Токарно-затыловочная
0109	Зачистка	4117	Токарно-копировальная
0125	Промывка	4118	Специальная токарная
0130	Очистка	4122	Резьботокарная
0131	Очистка пескоструйная	4130	Шлифовальная
0132	Очистка гидроструйная	4131	Круглошлифовальная
0134	Очистка дробеметная	4132	Внутришлифовальная
0135	Очистка ультразвуковая	4133	Плоскошлифовальная
0136	Очистка дробеструйная	4134	Бесцентрово-шлифовальная
0137	Очистка газопламенная	4135	Резьбошлифовальная
0144	Очистка ионная, плазменная	4137	Обдирочно-шлифовальная
0180	Маркирование	4138	Ленточно-шлифовальная
0181	Маркирование ударом	4139	Шлифовально-затыловочная
0183	Маркирование травлением	4141	Шлицешлифовальная
0200	Контроль	4142	Заточная
0400	Перемещение	4143	Центрошлифовальная
0401	Транспортирование	4145	Торцешлифовальная
0418	Комплектование	4146	Специальная-шлифовальная
0421	Сортирование	4150	Зубообрабатывающая
0424	Укладывание	4151	Зубошлифовальная
0600	Испытания	4152	Зубодолбежная
0620	Испытания механические	4153	Зубофрезерная
0801	Консервация	4154	Зубострогальная
0830	Упаковывание	4155	Зубопротяжная
4100	Обработка резанием	4156	Зубозакругляющая
4101	Агрегатная	4157	Зубошвинговальная
4102	Автоматно-линейная	4158	Зубопритирочная
4105	Резьбонарезная	4159	Зубоприрабатывающая
4107	Гайконарезная	4161	Зубообкатывающая
4108	Болтонарезная	4162	Специальная зубообрабатывающая
4110	Токарная	4163	Зубохонинговальная
4111	Токарно-револьверная	4164	Зуботокарная
4112	Автоматная токарная	4165	Шлицефрезерная
4113	Токарно-карусельная	4166	Шлицестрогальная
4114	Токарно-винторезная	4167	Комбинированная

4170	Строгальная	4271	Шпоночно-фрезерная
4171	Продольно-строгальная	4272	Специальная фрезерная
4172	Поперечно-строгальная	4273	Универсально-фрезерная
4175	Долбежная	4274	Резьбофрезерная
4180	Протяжная	4280	Отрезная
4181	Горизонтально-протяжная	4281	Ножовочно-отрезная
4182	Вертикально-протяжная	4282	Ленточно-отрезная
4190	Отделочная	4283	Алмазно-отрезная
4192	Хонинговальная	4284	Токарно-отрезная
4193	Суперфинишная	4285	Пилоотрезная
4194	Доводочная	4286	Фрезерно-отрезная
4195	Притирочная	4287	Абразивно-отрезная
4196	Полировальная	5000	Термическая обработка
4210	Сверлильная	5010	Отжиг
4212	Радиально-сверлильная	5030	Закалка
4213	Горизонтально-сверлильная	5050	Отпуск
4214	Вертикально-сверлильная	6500	Порошковая металлургия
4216	Координатно-сверлильная	7100	Получение покрытия
4220	Расточная	7110	Металлизация
4223	Координатно-расточная	7111	Металлизация газотермическая пламенная
4224	Алмазно-расточная		
4230	Программная	7112	Металлизация газотермическая электродуговая
4231	Расточная с ЧПУ		
4232	Сверлильная с ЧПУ	7113	Металлизация газотермическая плазменная
4233	Токарная с ЧПУ		
4234	Фрезерная с ЧПУ	7115	Металлизация газотермическая высокочастотная
4236	Шлифовальная с ЧПУ		
4237	Комплексная на обрабатывающих центрах с ЧПУ	7118	Металлизация вакуумная ионная
4260	Фрезерная	7132	Оплавление покрытия
4261	Вертикально-фрезерная	7180	Получение покрытия сплавами
4262	Горизонтально-фрезерная	7360	Окрашивание
4263	Продольно-фрезерная	7500	Электрофизическая, электрохимическая и радиационная обработка
4264	Карусельно-фрезерная		
4265	Барабанно-фрезерная	7509	Профильно-вырезная электроискровая проволочным электродом
4267	Копировально-фрезерная	7512	Профильно-вырезная лазерная
4268	Гравировально-фрезерная	7519	Отрезная электроискровая проволочным электродом
4269	Фрезерно-центровальная		

7523	Отрезная лазерная	8841	Клепка
7526	Отрезная анодно-механическая дисковым электродом	8846	Склеивание
		8858	Монтаж
7535	Расточная электроэрозионная	8859	Демонтаж
7536	Расточная электромеханическая ультразвуковая	8861	Разборка
7541	Плоскошлифовальная электроэрозионная	8864	Слесарно-сборочная
		8866	Приклеивание
7543	Плоскошлифовальная анодно-механическая алмазная	9000	Сварка
		9110	Наплавка
7548	Круглошлифовальная электроэрозионная	9111	Наплавка дуговая покрытым электродом
7561	Отделочно-зачистная электрохимическая	9114	Наплавка дуговая порошковой проволокой
7562	Отделочно-зачистная электромеханическая ультразвуковая	9115	Наплавка дуговая в инертных газах плавящимся электродом
7573	Упрочняюще-легирующая лазерная	9125	Наплавка вибродуговая
		9126	Наплавка индукционная
7676	Резьбонарезная электроэрозионная	9128	Наплавка плазменная
		9132	Наплавка газопламенная
7577	Резьбонарезная электрохимическая ультразвуковая	9170	Термическая резка
		9171	Термическая резка лазерная
8000	Пайка	9172	Термическая резка кислородная
8010	Пайка готовым припоем	9174	Термическая резка дуговая
8130	Комбинированная пайка	9176	Термическая резка плазменно-дуговая
8800	Сборка		
8803	Балансировка	9177	Термическая резка кислородно-лазерная
8823	Запрессовывание		

Перечень инструкций по охране труда, действующих на РУП МТЗ

№ ИОТ	Станки или профессии	№ ИОТ	Станки или профессии
1	2	1	2
1	При работе с ручным механизированным инструментом	92	Для электросварщиков
13	Для операторов станков с ЧПУ	103	Для гальваников и корректировщиков гальванических ванн
21	Для шлифовщиков		
24	Для полировщиков	105	Для машинистов моечных машин в механосборочных цехах
41	Для работающих на металло-режущем оборудовании с применением смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС)	112	Для комплектовщика изделий и инструмента
45	Для операторов и наладчиков автоматических и полуавтоматических линий, станков и установок	113	При работе на сверлильных, радиально-сверлильных, агрегатно-сверлильных и координатно-расточных станках
55	Для рабочих, работающих на отрезных станках	115п	При работе на электроэрозионных и электрохимических станках
61	При работе на протяжных, строгальных и долбежных станках	117	Для разметчиков
		123	При работе на гильотинных ножницах
64	Для работающих на зубообрабатывающих, гайкоболтонарезных, резьбонакатных и резьбо-зубошлифовальных станках	131	Для резчиков холодного металла при порезке тонкостенных труб вулканизовыми отрезными кругами и металлическими дисками
74	Для работающих на кругло-пильных и ленточнопильных станках	145	Для работающих на токарных, токарно-винторезных, токарно-револьверных, токарно-карусельных, расточных станках, токарных автоматах и полуавтоматах
75	Для слесарей механосборочных работ	148	Для фрезеровщиков
76	Для заточника	150	Для строгальщиков
90	Для рабочих, занятых погрузкой, перемещением, разгрузкой, распаковкой деталей, узлов, изделий вручную	165	Для грузчиков
		167	Для газосварщиков, газорезчиков и керосинорезчиков

1	2	1	2
173п	При работе на балансировочных станках	270	Для операторов ультразвуковых установок
175	Для работников, выполняющих слесарные работы в механосборочном производстве	274п	Для электросварщиков и газорезчиков, работающих на плазменных установках
192	Для термистов на установках ТВЧ	340	Для доводчика-притирщика
198п	Для гидропескоструйщиков	360п	При работе на лазерных установках
203	Для работников, занятых Консервацией изделий	362п	Для сварщиков на электронно-лучевых установках
208	Для чистильщиков, работающих на дробеструйном и дробеметном оборудовании	370	Для станочников широкого профиля
219п	Для контроллеров	389	Для шевинговальщика
235	Для слесаря-сборщика машин в механосборочном производстве		

Приложение Ж

Таблица Ж1

Число контрольных измерений деталей на операции

Наименование операции	Точность измерения	Контролируемый размер	Число контрольных измерений (в % от общего числа деталей) при способе достижения размеров обработки, обеспечивающимся		
			конструктивными размерами инструмента	работой инструмента, установленного на размер	работой с пробным промером
1	2	3	4	5	6
Точение, растачивание, круглое шлифование (наружное и внутреннее)	11...12 квалитет	50	20	25	60
		200	25	30	70
		Свыше 200	30	40	80
	6...8 квалитет	50	30	40	100
		200	40	50	100
		Свыше 200	50	60	100

1	2	3	4	5	6
Бесцентровое шлифование	11...12 квалитет	100		1	
	6...8 квалитет			2	
Хонингование и суперфиниширование				100	
Плоское шлифование	0,01 мм	200			100
	0,05 мм	50			80
		200 Свыше 200			50 100
	0,1 мм	50			70
200 Свыше 200				80 90	
0,2 мм	50			40	
	200 Свыше 200			60 80	
Плоское фрезерование	До 0,1 мм	50		10	
		200		20	
		Свыше 200		30	
Сверление		10	1		
		25	2		
		50	3		
		Свыше 50	4		
Накатывание резьбы		10		1	
		25		2	
		50		3	
Нарезание резьбы плашками, метчиками и головками	10 квалитет	10	10		
		25	20		
		50	30		
		Свыше 50	40		
Фрезерование резьбы		100		20	
Шлифование резьбы		50		100	

Приложение И				ГОСТ Э 1105-84		Форма 2	
Дробл.							
Взам.							
Подп.							
				Изм.	Лист	№ документа	Подпись
							Дата
						23	1
Керфера				24-2703019		КТМ.	
"Технология машиностроения"				Вал		02100.00014	
						А	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю:
Руководитель:
Консультант:

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ
НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Разработал:

Т л

Приложение К

ГОСТ 3.118-82 Форма 1

Деталь	Взам.	Поаб.						Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Разряд										02100.00025		3 1																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Консульт.												КТМ.																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Рук. проекто												10100.00001																																																																																																																																																																																																																																																																																					
И. конпр.												А																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Шестерня ведущая заднего моста																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="13" style="text-align: center;">Сталь 20ХН2М ГОСТ 4543-71</td> </tr> <tr> <td>М 01</td> <td>Код</td> <td>Лев</td> <td>МД</td> <td>ЕН</td> <td>Насос</td> <td>КИМ</td> <td>Код зазав.</td> <td colspan="2">Профиль и размеры</td> <td>КД</td> <td>МЗ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>М 02</td> <td>кг</td> <td>3,25</td> <td>1</td> <td>3,69</td> <td>0,61</td> <td>Штамповка</td> <td>Φ100x220</td> <td>1</td> <td>3,57</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="13" style="text-align: center;">Обозначение документа</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Цех</td> <td>Уч</td> <td>РН</td> <td>Опер</td> <td>Код наименования операции</td> <td>СН</td> <td>Проф.</td> <td>Р</td> <td>УТ</td> <td>КР</td> <td>КОИД</td> <td>ЕН</td> <td>ОП</td> <td>Класс.</td> <td>Поз.</td> <td>Шп.</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td colspan="12">005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113</td> </tr> <tr> <td>А 03</td> <td colspan="12">005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113</td> </tr> <tr> <td>Б 04</td> <td colspan="12">2Д132 1 18355 2 121/р 1 1 1 - 1 - 0,313</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>А 06</td> <td colspan="12">010 4269 Фрезерно-центробальная КТМ.6014.2.00002; КТМ.2014.2.00002; ИОТ №148</td> </tr> <tr> <td>Б 07</td> <td colspan="12">2982 1 19479 2 121/р 1 2 1 - 1 - 0,707</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>А 09</td> <td colspan="12">015 4110 Токарная КТМ.6014.1.00003; КТМ.2014.1.00003; ИОТ №145</td> </tr> <tr> <td>Б 10</td> <td colspan="12">1Н713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,543</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>А 12</td> <td colspan="12">020 4117 Токарно-копировальная КТМ.6014.1.00004; КТМ.2014.1.00004; ИОТ №145</td> </tr> <tr> <td>Б 13</td> <td colspan="12">1Е713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,356</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td>МК</td> <td colspan="12"></td> </tr> </table>													Сталь 20ХН2М ГОСТ 4543-71													М 01	Код	Лев	МД	ЕН	Насос	КИМ	Код зазав.	Профиль и размеры		КД	МЗ		М 02	кг	3,25	1	3,69	0,61	Штамповка	Φ100x220	1	3,57				Обозначение документа													А	Цех	Уч	РН	Опер	Код наименования операции	СН	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Класс.	Поз.	Шп.	Б	005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113												А 03	005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113												Б 04	2Д132 1 18355 2 121/р 1 1 1 - 1 - 0,313												05													А 06	010 4269 Фрезерно-центробальная КТМ.6014.2.00002; КТМ.2014.2.00002; ИОТ №148												Б 07	2982 1 19479 2 121/р 1 2 1 - 1 - 0,707												08													А 09	015 4110 Токарная КТМ.6014.1.00003; КТМ.2014.1.00003; ИОТ №145												Б 10	1Н713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,543												11													А 12	020 4117 Токарно-копировальная КТМ.6014.1.00004; КТМ.2014.1.00004; ИОТ №145												Б 13	1Е713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,356												14													15													16													МК												
Сталь 20ХН2М ГОСТ 4543-71																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
М 01	Код	Лев	МД	ЕН	Насос	КИМ	Код зазав.	Профиль и размеры		КД	МЗ																																																																																																																																																																																																																																																																																						
М 02	кг	3,25	1	3,69	0,61	Штамповка	Φ100x220	1	3,57																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Обозначение документа																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
А	Цех	Уч	РН	Опер	Код наименования операции	СН	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Класс.	Поз.	Шп.																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Б	005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113																																																																																																																																																																																																																																																																																																
А 03	005 4214 Вертикально-сверлильная КТМ.6014.2.00001; КТМ.2014.2.00001; ИОТ №113																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Б 04	2Д132 1 18355 2 121/р 1 1 1 - 1 - 0,313																																																																																																																																																																																																																																																																																																
05																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
А 06	010 4269 Фрезерно-центробальная КТМ.6014.2.00002; КТМ.2014.2.00002; ИОТ №148																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Б 07	2982 1 19479 2 121/р 1 2 1 - 1 - 0,707																																																																																																																																																																																																																																																																																																
08																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
А 09	015 4110 Токарная КТМ.6014.1.00003; КТМ.2014.1.00003; ИОТ №145																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Б 10	1Н713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,543																																																																																																																																																																																																																																																																																																
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
А 12	020 4117 Токарно-копировальная КТМ.6014.1.00004; КТМ.2014.1.00004; ИОТ №145																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Б 13	1Е713 1 19158 3 121/р 1 1 1 - 0,65 - 1,356																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
МК																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

МАРШРУТНАЯ КАРТА

Приложение Л

ГОСТ 3.1118-82 Форма 1

Деталь	Взам.	Изм./Лист		№ документа	Подпись	Дата												
				02100.00033		5 1												
54-60643 Колесл зубчатое																		
Разраб. Консулт.				Кодифер		КТМ.												
Руч. проекция Н. контр.				Тензоталла машинаэлектр		10100.00007												
М 01																		
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Нраск.	КИМ	Код. загол.	Профиль и размеры	КД	МЭ								
М 02	-	К2	2,10	1	3,90	0,54	Штамповка	φ14,0x55,6	1	3,62								
А	Цех	Уч.	РМ	Шлер	Код. наименование операции													
Б	Код. наименование обработки						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИЛ	ЕН	ОП	Китп.	Гар.	Ишт.	
А 03	005 4214 Вертикально-сверлильная						ИОТ №113											
6 04	2Д14.0БМ						1	18355	2	121/р	1	1	1	1	-	0,65	-	1,417
0 05	Зенкеровать сквозное отверстие, выдерживая φ44,6 ^{+0,39}																	
Т 06	патрон пневматический 3-х кулачковый специальный; 2320-7558 зенкер ТБК6 ГОСТ 3231-71; 8В3-09Б НЧ пробка ГОСТ 14870-69																	
07																		
А 08	010	4110	Токарная		КТМ 6014.1.00020;			КТМ.2014.1.00016;			ИОТ №145							
Б 09					1Н713		1	19158	3	121/р	1	1	1	-	1	-	0,697	
10																		
А 11	015	4182	Вертикально-протяжная		КТМ 6014.1.00021;			КТМ.2014.1.00017;			ИОТ №61							
Б 12					7734		1	17485	2	121/р	1	1	1	-	1	-	0,802	
13																		
А 14	020	4110	Токарная		КТМ 6014.1.00022;			КТМ.2014.1.00018;			ИОТ №145							
Б 15					1Н713													
16																		
НК	МАРШРУТНАЯ КАРТА																	

Приложение М

ГОСТ 3.118-82 Форма 1

Добл.	Взам.	Подп.	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
					02100.00051		10 1	
<p>Разраб. Копирейта Копирейта Инженер "Техническая машинапроект"</p> <p>77-39-107-1А КТМ. 10100.00013</p>								
Шестерня ведущая								
М 01	Сталь 20ХНЗА ГОСТ 4543-71							
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Нр.аск.	КИМ	Код, загат.	
М 02	-	К2	6,4	1	18,0	0,36	Штамповка	
А	Цех 55	РМ	Улер	Код, наименование операции				КД
Б	Код, наименование оборудования				СМ	Проф.	Р	
А 03	005 4,269 Фрезерно-центробальная				УТ	КР	КШП	
							ЕН	
							ОП	
							ИОТ №148	
Б 04					2Г942		1 194,79 4 121/р 1 1 1 - 0,48 - 1,628	
0 05	1. Фрезеровать торцы с двух сторон, выдерживая 34,3±0,4 и 14,3±0,5							
Т 06	тиски с призматическими губками специальными; 6222-0097 (2) оправка ГОСТ 26541-85; 2214-0386 фреза							
07	правая Т15К6 ГОСТ 26595-85; 2214-0387 фреза левая Т15К6 ГОСТ 26595-85; шаблон 343±0,4 специальный;							
08	шаблон 143±0,5 специальный							
0 09	2. Центровать торцы с двух сторон, выдерживая $\phi 6,3^{+0,1}$; $\phi 12,5^{+0,2}$; 17 min; 1,5							
Т 10	(2) втулка переходная специальная; (2) втулка разжимная специальная; 2317-0009 (2) сверло Р6М5 ГОСТ 14,952-75							
11								
А 12	ИОТ №145							
Б 13	010 4,117	Токарно-копиробальная						
		EM400	1	19158 4 121/р 1 1 1 - 0,39 - 2,049				
0 14	Точиль поверхность, выдерживая $\phi 70^{+0,54}$; $\phi 107^{+0,8}$; 60,5°0,95; 8±0,75							
Т 15	патрон специальный; центр передней специальный; центр задний специальный; 2101-0641 резец Т15К6							
16	ГОСТ 20872-80; скоба $\phi 70^{+0,54}$ специальная; шаблон 60,5±0,95 специальный							
МК	МАРШРУТНАЯ КАРТА							

Приложение Н

ГОСТ 3.1118-82 Форма 2

Добл.	Взам.	Подп.							Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
									02100.00017	1		1	1
Разраб.	Консульм.		Коверло		04.0002.000		Головка крана		КТМ.		10188.00012		
Рукпроектант	И. комп.		"Технология машиностроения"										
А	Цех	Уч.	РМ	Упер.	Код, наименование операции		Обозначение документа						
Б					Код, наименование обработки		СМ Проф. Р УТ КР КОИД ЕН ОП		Клм		Таз		Гит.
К/М					Наименование детали, ее звенья или материала		Обозначение код		ОПП		ЕВ ЕН		КИ
А 01					005 0418 Комплектование		КТМ.30188.00001;		ИОТ №112				
Б 02					Стол комплекточный		4 12837 2 121/x 1 1		1 1 40 1		0,47		2,46
03													
А 04					010 8864 Слесарно-сборочная		КТМ.60188.00001; КТМ.201088.00001; ИОТ №75						
Б 05					Верстак специальный		4 18466 2 121/x 1 1		1 1 40 1		0,16		2,5
06													
А 07					015 0200 Контроль		КТМ.60102.00001;		ИОТ №219п				
Б 08					Стол контрольный		4 12970 2 121/р 1 1		1 1 40 1		0,14		1,94
09													
А 10					020 0801 Консервация		ГОСТ 9.014-78; КТМ.25188.00024;		ИОТ №203				
Б 11					Стол упаковочный		4 12916 2 121/р 1 1		1 1 40 1		0,10		0,2
12													
А 13					025 0401 Транспортирование		КТМ.60304.00021;		ИОТ №90				
Б 14					Тележка рельсовая		2 19217 2 121/р 1 1		40 40 400 1		0,02		0,41
15													
16													
М К													

МАРШРУТНАЯ КАРТА

Приложение П

ГОСТ 3.118-82 Форма 2

Дубль																
Взвеш																
Наоб.																
Разраб. Консульт.			Кафедра Технология машиностроения		04.0002.000		КТМ. 10188.00014									
Рук. проекта																
Н. контр.																
Головка крана																
А	Цех	Уч.	РМ	Шлеп.	Код наименования операции	СМ	Проф.	Р	УГ	КР	КОИД	Е.Н.	О.П.	Клп.	Клп.	Т.шт.
					Код наименования оборудования	Обозначение						ОН	ЕВ	ЕН	КИ	Н. расх.
К/М	Наименование детали, ее варианта или материала															
А 01	005	0418	Комплектование		ИОТ №112											
Б 02	Стол комплектующий															
	4	17474	2	121/х	1	1	1	40	1	40	1					Тв=0,3
К 03	1. Шпindelвинит															
	040002.001															
04	2. Крышка гальника															
	040002.002															
06	3. Надвка (шнур асбестовый)															
	040002.003															
06	4. Корпус головки															
	040002.004															
07	5. Пробка															
	040002.005															
М 08	Бикарбонат натрия															
	ГОСТ 2156-76															
0 09	Скомплектовать изделие детали и материалами															
10																
А 11	010	8864	Слесарно-сборочная		КТМ.25188.00021;		ИОТ№75								Тв=0,4 Тс=1,8	
Б 12	Верстак специальный															
	4	18466	2	121/х	1	1	1	40	1	40	1					
0 13	1. Промыть детали в водном растворе дикарбоната натрия															
Т 14	ванна специальная, щетка специальная															
0 15	2. Обнуть детали сжатым воздухом															
Т 16	приспособление специальное															
МК/ОК/КК	МАРШРУТНАЯ КАРТА															

Окончание приложения П

ГОСТ 3.118-82 Форма 1б

Дробл.	Взам.	Подл.	Изм.	Листы	№ документа	Подпись	Дата									
					02188.00021		2									
					04.0002.0000	КТМ.	10188.00014									
А	Цех Уч. РМ	Упер.	Код. наименования операции	СМ	Проф.	Р	У	Т	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Гпз	Ушт.	
Б			Код. наименования оборудования	Обозначение документа												
К/М			Наименование детали, со. единицы или материала	Обозначение, код												
0 01			3. Установить и закрепить в корпусе (поз. 4) детали (поз. 1,2,3) и запрессовать в шпindelъвинт													
0 2			(поз. 5) согласно чертежу													
Т 03			7811-04-61 ключ гаечный 1х13 ГОСТ 2839-80; пресс ручной специальный													
0 4																
А 05		015	0200 Контроль	КТМ.	60102.00001;	ИОТ №219п										
Б 06			Стол контрольный	4	12920	2	121/р	1	1	1	40	1	40	1	0,14	1,94
0 7																
А 08		020	0801 Консервация	КТМ.	25188.00024;	ГОСТ 9.014-78; ИОТ №203										
Б 09			Стол упаковочный	4	12916	2	121/р	1	1	1	40	1	40	1	0,10	0,2
1 0																
А 11		025	04.01 Транспортирование	КТМ.	60304.00021;	ИОТ №90										
Б 12			Тележка рельсовая	2	19217	2	121/р	1	40	40	400	1	0,02	0,41		
1 3																
1 4																
1 5																
1 6																
1 7																
МК/ОК/КК																
МАРШРУТНАЯ КАРТА																

Приложение Р

ГОСТ 3 1604-86 Форма 3

Деталь										
Взам.										
Подл.										
Изм.	Лист	№	Элементов	Подпись	Дата					
Разработ.										
Консульт.										
Рис. проекта										
Н. контр.										
	Наименование операции		Материал	Твердость	Ев	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИД
	Шестерня ведущая заднего моста		Коробка "Технология машиностроения"						КТМ.	
									6014.2.00003	
	Фрезерно-центровальная		Сталь 20ХН2М	НВ 156..179	К2	2,4	Штамповка Ø60x225		3,57	005
	Оборудование, строительство ЧПУ		Обозначение программы	Тр	1б	пр.з.	Штамп.			СОЖ
	2982		-	0,18	0,479	-	0,71			
P	П		И	В	В	Л	С	п	п	V
0 01	Позиция 1. Загрузочная									
T 02	Приспособление специальное									
0 03	Позиция 2. Фрезеровать торцы, выдерживая размеры 1 и 2									
T 04	6222-0036 (2) оправка ГОСТ 13785-68; 2214-0271 фреза Т15К6 ГОСТ 22087-76; 2214-0272 фреза Т15К6									
05	ГОСТ 22087-76, скаба 218 _{ас} специальная; шаблон 4,2,8°0,5 специальный									
P 06	100 80 2 1 0,043/4,39 1254 354									
0 07	Позиция 3. Центровать торцы, выдерживая размеры 3-5									
T 08	(2)штулка специальная; 2317-0009(2) сверло Р6М5 ГОСТ 14952-75; 8133-0630 Н12 пробка ГОСТ 14810-69;									
09	8133-0620 Н12 пробка ГОСТ 14810-69; шаблон 20°0,2 специальный									
P 10	6,3 26 3,15 1 0,29 1125 15,9									
11										
12										
13										
OK	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ									

Приложение С

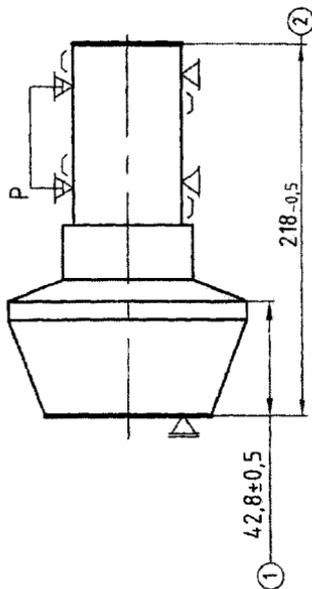
ГОСТ 31105-84 Форма 7

Деталь									
Взам.									
Подп.									
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
	02100.00014	1		1					

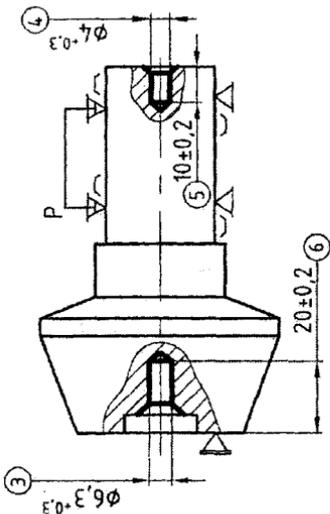
Разроб.	Катедра	Шестерня ведущая заднего моста	КТМ. 20142.00027	005
Консульт.	Технология изготовления			
Экз. проекта				
Н. квалиф.				

$\sqrt{Ra12,5}$

Позиция 2



Позиция 3



КАРТА ЭСКИЗОВ

КЗ

Приложение Т

ГОСТ 3.14-07-86 Форма 1

Дроб.											
Взам.											
Подп.											
Изм. / Лист № документа / Подпись / Дата											
02188.00027 2 1											
Разраб.				Кафедра				КТМ,			
Консульп.				Технология изготовления				60188.00001			
Уч. проекта											
Н. контр.											
				Головка франа							
				Обозначение документа							
				ИОТ №75							
				Код, наименование оборудования							
				Верстак специальный							
				Обозначение код							
				010 010 010 010 010 010 010 010 010 010							
				Ки							
				Н. расх. Н. расх.							
К/М	Поз.	Наименование детали, сб. единицы или материала									
Р	К 03	Слесарно-сборочная									
	01	Код, наименование операции									
	02	Обозначение документа									
	03	ИОТ №75									
	04	Код, наименование оборудования									
	05	Верстак специальный									
	06	Обозначение код									
	07	010 010 010 010 010 010 010 010 010 010									
	08	Ки									
	09	Н. расх. Н. расх.									
	10	12 шт 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	11	12 шт 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	12	11 мм 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	13	12 шт 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	14	12 шт 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	15	9 з/л 1 1 1 1 1 1 1 1 1									
	0К	ГОСТ 2156-76									
	0 10	1. Промыть детали в водном растворе бикарбоната натрия									
	Т 11	ванна специальная; щетка специальная									
	0 13	2. Обдуть детали сжатым воздухом									
	Т 14	приспособление специальное									
	0К	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ									

Окончание приложения Т

ГОСТ Э 1407-86 Форма 1а

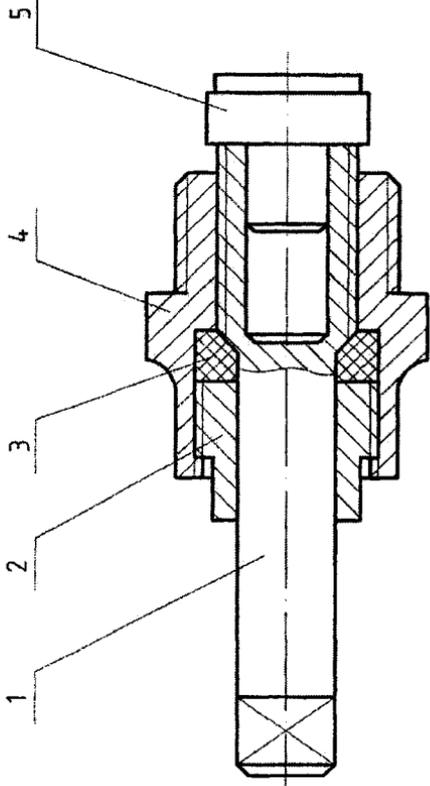
Дубль взвеш. подл.	Изм.	Лист	Исполнитель	Подпись	Дата			
					2			
			02188.00027					
			040002.000	КТМ	60188.00001			
К/М	Разр.	Наименование детали, ее функции или материала	Обозначение, доп.			Е.Н.	К.И.	Н.Р.С.
0 01		3. Свинтить детали 1 и 2					0,20	
02		4. Надеть шнур асбестовый на стержень детали 1					0,30	
03		5. Затянуть крышку сальника					0,50	
Т 04		ключ гаечный 11х13	7811-04.61	ГОСТ 2839-80				
05								
0 06		6. Установить пробку 5 в шпindelьбинт 1					0,50	
Т 07		пресс ручной специальный						
08								
0 09		7. Контроль исполнителем					0,05	
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
О К								

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ

ГОСТ 3.1105-84. Форма 7

Приложение Ч

Испол.									
Взам.									
Подп.									
Разраб.									
Консулт.									
Рук. проекта									
Н. контр.									
Изм.	№ документа	Подпись	Дата						
	02100.00017	1	1						
				КТМ.					
				04.0002.000	20188.00001				
				Головка крана	010				
				Кефебл	Генеральная машиностроения*				



КАРТА ЭСКИЗОВ

КЗ

Приложение Ф

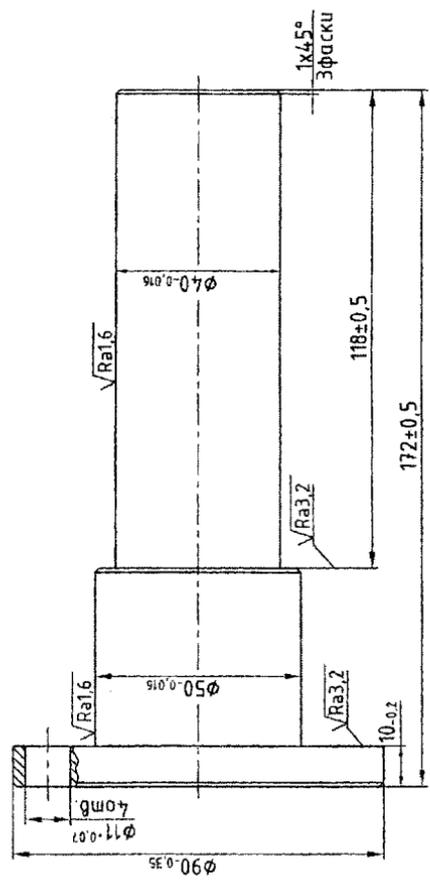
Дубл. Взам. Лист	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
			02100.00014		1 1
Разработ. Конструктор	24-2703019		КТМ. 60102.00020		
Руководитель И.контр.	Вал				070
Наименование операции			Наименование, марка материала		
Контроль			Сталь 40Х		
Наименование оборудования			Обозначение ИОТ		
Стал контрольный			№219п		
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО	Наименование средств ТО		
01	1. Полнота механической		Объем и ПК		
02	обработки, отсутствие		100%		
03	трещин, заусенцев,				
04	забоин, острых кромок				
05	2. Шероховатость обрабо-		Образцы шерох. поверхн. ГОСТ 2789-73		
06	таных поверхностей		20%		
07	3. $118^{+0,5}$		Шаблон специальный		
08	4. $10_{-0,2}$	8133-0116 h10	Скоба ГОСТ 16775-93		
09	5. $172^{+0,5}$	8133-0910 h11	Скоба ГОСТ 16775-93		
10	6. $\phi 90_{-0,35}^{+0,35}$	8133-0612 h12	Скоба ГОСТ 16775-93		
11	7. $\phi 11_{-0,07}^{+0,07}$	8133-0630 H10	Пробка ГОСТ 14810-69		
12	8. $\phi 50_{-0,04}$	8133-0252 h6	Скоба ГОСТ 16775-93		
13	9. $\phi 40_{-0,016}$	8133-0232 h6	Скоба ГОСТ 16775-93		
ОК	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ				

Приложение X

ГОСТ 3.1105-84 Форма 7

Изм.	Лист	№ документа	Профиль	Дата
		02100.00014	1	1
Разраб.	Консульт.	Кодификатор	КТМ.	
Взам.		24-2703019	20102.00039	
Проб.		Вал		
Разр.	Технологическое наименование			
Н. контр.				
	030			

$\sqrt{Ra12,5}$ (✓)



КАРТА ЭСКИЗОВ

КЭ

Приложение Ц

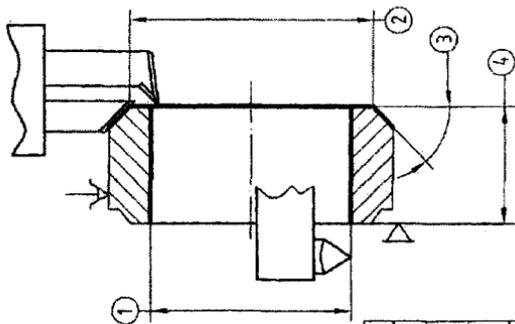
Лист Взам. Лист.		Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
				02100.00001	1	1	
Разработчик	040002.000			КТИМ.	60102.00001		
Конструктор	Кафедра			КТИМ.			
Инженер	"ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ТРАНСФОРМАТОРЫ"			60102.00001			
Проверил	Головка крана			030			
Утвердил	Наименование, марка материала			МД			
Наименование операции			То		Т6		
Контроль			1,5		0,3		
Наименование оборудования			Обозначение ИДТ				
Стол контрольный							
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО	Наименование средств ТО			Объем и ПК	То/Т6
0 01	1. Проверить комплектованность сборочной единицы визуально					100%	0,1/0,0
02	2. Проверить легкость хода шпindelьвинта вручную					100%	0,2/0,0
03	3. Установить головку крана в водопроводный кран					100%	0,0/0,15
Т04	4. Проверить легкость хода шпindelьвинта вручную					100%	0,0/0,15
0 05	прикрепление контрольные специальные: 7811-0026 ключ гаечный 24x27 ГОСТ 2839-80 (пер.6)					100%	0,7/0,0
06	Испытать головку в работе					100%	0,5/0,0
07	5. Проверить герметичность сальника					100%	0,0/0,15
08	6. Вывинтить головку из водопроводного крана						
09							
10							
11							
12							
13							
ОК							
ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ							

Приложение Ш

ГОСТ 3.1105-84. Форма 7

Дроб.									
Взвн.									
Падп.									
Разраб.									
Консульм.									
Рис. согласована									
Н. контр.									
Карбюр.									
Технология изготовления									
Муфты скользящие КПП		КТМ.		2014.10.0016		02200.00013		1 1	
								005	

√ Ra2,5



№ п.п.	Обозначение детали	Условное обозначение размера			
		1	2	3	4
1	968-1701176	80 ^{+0,30}	92,5 ^{-0,23}	45 ⁰	28 ^{-0,2}
2	407-1701170	53 ^{+0,46}	62,5 ^{-0,5}	45 ⁰	29 ^{-0,2}
3	20-1701118	60,7 ^{+0,46}	73 ^{-0,4}	60 ⁰	32 ^{-0,17}
4	24-1701118	67 ^{+0,30}	-	-	34 ^{-0,17}

КЭ

КАРТА ЭСКИЗОВ

Приложение Щ

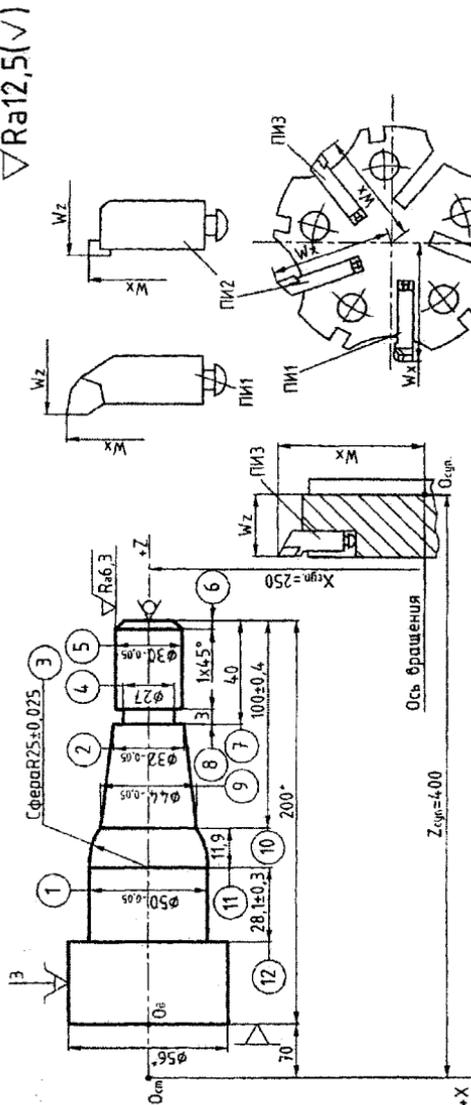
ГОСТ 31404-86 Формы 3

Добл.	Взам.	Подл.	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
					02100.00016		1 1
Разработчик	Классиф.	740-1029154	КТМ.				
Конструктор	Технология изготовления	6014.2.00040					
Инж. проекта	Валек						
Н. контр.	Материал	Твердость	Ев	МД	Профиль и размеры	М3	КОИД
Наименование операции	Сталь 45	НВ 170..229	кз	2,7	Штамповка $\phi 56 \times 205$	3,3	1
Токарная с ЧПУ	Обозначение программы	То	18	П.э.	Тшт.	СОЖ	
Обработка, устройство ЧПУ	-	6,73	2,3	0,5	10,75	Эмульсия	
16К20Ф3; SINUMERIK840C		Р	0 ш/л		В	1	С
0 01	1. Точиль, выдерживая $\phi 30,3$; $\phi 44,3$; $\phi 50,3$; L=40; L=100 и L=140 предварительно					3,06	2,3
Т 02	16К20Ф3-041 патрон трехкулачковый; 16К20Ф3-042 центр задний; 16К20Ф3 головка инструментальная;						
03	2102-0171 резец Т15К6 ГОСТ 29132-91; ШЦ-ИЛ-200-0,05 штангельциркуль ГОСТ 166-89						
Р 04		1	56	152	2,65	1	213 710 210
0 05	2. Точиль, выдерживая размеры 1-3,5,6, 9-12 окончательно						3,04
Т 06	2103-0671 резец Т15К6 ГОСТ 20872-80; МК 25-50-0,01 микрометр ГОСТ 6507-90						
Р 07		2	50,3	152	0,15	1	50 1000 158
0 08	3. Точиль канавку, выдерживая размеры 4,7 и 8						0,63
Т 09	Резец канавочный Т15К6 специальный; ШЦ-ИЛ-125-0,1 штангельциркуль ГОСТ 166-89						
10							
11							
12							
13							
ОК	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ						

Приложение Э

ГОСТ 3.1105-84. Форма 7

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
		02100.00016		1 1
Разработчик		КТИМ.		
Конструктор		2014.1.00050		
Рис. провела		74.0-1029154		
Н. контр.		Валик		
Кодификатор		74.0-1029154		
Технология изготовления				



КЭ

КАРТА ЭСКИЗОВ

Приложение Ю

ГОСТ 3.14.04-86 Форма 4

Диспл.											
Взам.											
Подл.											
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата							
		02100.00016		1 1							
Разраб.					740-1029154			КТМ.			
Консульт.								62142.00050			
Рис. проектант					Кадрово-техническая организация						
Н.с.компр.					Валик			010			
У					Обозначение детали, программы, оборудования, устройства ЧПУ						
Пер.					Вспомогательный и режущий инструмент (соб. наименование)						
У 01	П	ПИ	Управляющая программа; 16K20ФЭ; SINUMERIK 840C								
Т 02	1	2102-0171 резец Т15К6 ГОСТ 29132-91	Wx=14.0; Wz=62	φ50,3 _{-0,1}	01						
03				L=14,0 _{-1,0}							
04	2	2103-0671 резец Т15К6 ГОСТ 20872-80	Wx=14.0; Wz=62;	φ50 _{-0,05}	02						
05				L=100;0,4							
06	3	Резец канавочный Т15К6 специальный	Wx=14.0; Wz=62	φ27	03						
07				L=40							
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
					КН/П						

02100.00055

1

1

	Кодификация	412-2301150	КТМ.		
			67142.00071		
Изм.	Лист	Втулка		010	
		Оборудование, устройство ЧПУ		Особые указания	
		16К20ФЗ; SINUMERIK 840C			
Приложение Я	Изм.	Кодирование информации, содержание кадра		Содержание перехода	
		% LF			
		N1 T0101 LF			
		N2 G97 S1500 M4 M6 LF			
		N3 G90 G00 X80. Z120. LF			
		N4 G91 X-10. Z-30. LF			
		N5 G90 G01 X70. Z68.5 F0.3 LF			
		N6 G03 X60. Z58.5 R-25. LF			
		N7 G01 Z45. LF			
		N8 X50. LF			
		N9 Z35. LF			
		N10 G03 X30. Z20. R-15. LF			
		N11 G91 X-20. LF			
		N12 Z+70. LF			
N13 G90 X80. Z120. M2 LF					
Дробл.	Взам.	Проп.	Разраб.		
			Консульт.		
			Рук. проекта		
		Н. контр.			

К К И

Приложение F

ГОСТ 3.1121-84 форма 2

Испол. Эски. Подп.						Изм. лист № документа	Подпись	Дата
						02200.00013	2	1
Разраб. Консультант.					КТМ			
Рек.проектир. Н. контр.	Кафедра					4,4,2+1.00016		
Технология изготовления								
Муфты скользящие КПП								
С	КПП	Назначение изделия		Профиль и размеры				
М	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н	раск	КИМ	Код электробки
А	Цех, Уч.	РИ	Опер	Код	наименование операции		назначение документа	
Б	Код	наименование оборудования		СМ	Проф.	Р	УТ	КР
Р	Код	наименование оборудования		ПИ	В или В	С	п	У
С 01	1	Муфта скользящая 3 и 4 передачи		968-170176				
М 02	Сталь 35Х ГОСТ4543-71							
М 03	-	к2	0,71	1	0,90	0,8	Штамповка	φ 105x31
Б 04								
Т 05	пробка φ80 ^{+0,30} специальная; скоба 28 ^{-0,2} специальная							
Р 06	Продольный суппорт		80	32	2,0	1	0,315	200
07	Поперечный суппорт		105	9	1,5	1	0,12	200
С 08	2	Муфта скользящая 2 и 3 передачи		4,07-1701700				
М 09	Сталь 35 ГОСТ1050-88							
М 10	-	к2	0,65	1	0,85	0,77	Штамповка	φ76x33
Б 11								
Т 12	пробка φ53 ^{+0,46} специальная; скоба 29 ^{-0,2} специальная							
Р 13	Продольный суппорт		53	33	1,5	1	0,2	315
14	Поперечный суппорт		76	10	1,3	1	0,08	315
0,40								
В ТП	ВЕДОМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ К ТИПОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ (ОПЕРАЦИИ)							

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Оформление основной надписи	6
3. Оформление титульного листа.....	10
4. Оформление маршрутных карт.....	10
5. Оформление операционных карт механической обработки при применении универсального оборудования	19
6. Оформление операционных карт сборки	27
7. Оформление операционных карт технического контроля	31
8. Оформление карты эскизов	35
9. Оформление технологической документации для станков с ЧПУ	38
10. Оформление ведомости деталей к ТТП (ГТП).....	40
11. Правила изложения требований по охране труда в технологической документации.....	45
12. Оформление комплекта карт технологического процесса	46
Литература	47
Приложения	49

Учебное издание

**ОФОРМЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВЫХ
И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ**

Методические указания

для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов» и направления 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Составитель

РОМАНЕНКО Владимир Иванович

Редактор Л.Н. Шалаева

Технический редактор О.В. Дубовик

Компьютерная верстка О.В. Дубовик

Подписано в печать 10.12.2008.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 4,77. Уч.-изд. л. 3,73. Тираж 300. Заказ 551.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.