

## **Лекция 15**

### **Технологическая документация на операции, выполняемые на станках с ЧПУ**

Основные технологические документы на операции, выполняемые на станках с ЧПУ. Операционная карта (ОК), карта эскизов (КЭ), карта наладки инструмента (КН/П), карта кодирования информации (ККИ)

## **Технологическая документация (3 группы)**

**Справочная документация** содержит картотеки сведений о станках с ЧПУ, режущем, вспомогательном и измерительном инструменте, установочно-зажимных приспособлениях, свойствах обрабатываемых материалов, нормативные данные по расчету допусков и посадок, режимов резания и нормирования, методические материалы по расчету, кодированию, записи и редактированию УП.

**В исходной документации** описываются конструктивно-технологические особенности конкретной детали. Содержатся карта заказа на разработку управляющей программы, чертежи детали и заготовки. В состав исходной документации может входить также маршрутная карта.

**Сопроводительная документация** разрабатывается в процессе проектирования УП. К ней относятся карты: технологического процесса, операционная, эскизов, кодирования информации, УП на программоносителе и ее распечатка, график траектории инструментов, полученный на этапе контроля УП, акт внедрения УП, ведомость обрабатываемых деталей.

Правила оформления документов на технологические процессы и операции, выполняемые на станках с ЧПУ, и виды этих документов приведены в **ГОСТ 3.1118-82** и **ГОСТ 3.1404—86**.

В соответствии с этим стандартом при разработке и внедрении технологических процессов, операций и УП на обработку деталей используются следующие документы:

- **маршрутная карта (МК);**
- **карта технологического процесса (КТП);**
- **операционная карта (ОК);**
- **карта наладки инструмента (КН/П);**
- **карта эскизов (КЭ);**
- **карта кодирования информации (ККИ);**
- **карта заказа на разработку управляющей программы (КЗ/П);**
- **ведомость обрабатываемых деталей (ВОД).**

## Комплектность документов

устанавливается в зависимости от типа производства и вида разрабатываемых технологических процессов (операций).

Тип производства	Вид технологического процесса по его организации	Вид описания	Условное обозначение документа, входящего в комплект (ГОСТ 3.1102—81)
Единичное	Единичный	Маршрутное	МК, КЭ, КН/П, ККИ
		Операционное	КТП (ОК) КН/П, КЭ, ККИ
	Типовой (групповой)	Маршрутное	МК, ВТД, КН/П, КЭ, ККИ
		Операционное	КТП, ВТД, КН/П, КЭ, ККИ
Серийное (массовое)	Единичный	Операционное	МК, ОК, КЭ, КН/П, ККИ
		Операционное	КТП (ОК), КЭ, КН/П, ККИ
	Типовой (групповой)	Операционное	МК, ОК, КЭ, КН/П, ККИ
		Операционное	КТП (ОК), КЭ, КН/П, ККИ

Комплектность документов может меняться в зависимости от принятого на предприятии документооборота и метода программирования — ручного или с использованием ЭВМ.

# Правила оформления документов

При разработке технологических процессов (операций) и управляющих программ оформляются следующие документы:

## **(ГОСТ 3.1118-82)**

- **маршрутная карта** (формы 1, 1а, 1б, 2, 3, 3а, 3б, 4, 5, 5а, 6)

## **(ГОСТ 3.1404—86)**

- **карта технологического процесса** (формы 1 и 1а);
- **операционная карта** (формы 2, 2а, 3);
- **карта наладки инструмента** (формы 4 и 4а);
- **карта кодирования информации** (формы 5 и 5а);
- **карта заказа на разработку управляющей программы** (формы 6 и 6а);
- **ведомость обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ** (формы 7 и 7а).

**Маршрутная карта** — *технологический документ, содержащий описание технологического процесса изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещения) по всем операциям различных видов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативах в соответствии с установленными формами.*

*Маршрутная карта является основным технологическим документом, с помощью которого в условиях единичного и опытного производства технологический процесс осуществляется на рабочем месте. К маршрутной карте прилагается чертеж детали или операционный эскиз, представляющий графический технологический документ, заменяющий по назначению и содержанию рабочий чертеж детали на данной операции.*

## **ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАРШРУТНЫХ КАРТ ПО ГОСТ 3.1118-82**

Выбор и установление области применения **соответствующих форм МК** зависят от разрабатываемых видов технологических процессов, специализированных по применяемым методам изготовления и ремонта изделий и их составных частей, назначения формы в составе комплекта документов и применяемых методов проектирования документов. Выбор и установление области применения форм МК осуществляет разработчик документов в соответствии с порядком, установленным в отрасли или на предприятии (в организации).

# Маршрутная карта (первый лист)

ГОСТ 3118-82										Форма 1							
Дубл.																	
Взят.																	
Подп.																	
												6	1				
Разраб.	Колыч		06.02.2013	ОАО «СтанкоГомель»		1856 520 00 010 000											
Прод.						ГДМ630-25-40.520.00.010СБ											
Нормир.																	
Н. контр.						Барабан											
М01	Сварная																
М02	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.расх.	КИМ	Код заготовки	Профиль и размеры	КД	МЗ							
		166	97,4	1			сварная		1								
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции			Обозначение документа									
Б	Код, наименование оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	код	ЕН	ОП	Кит	Тиз	Тит
A03	07	01		001	Комплектовочная												
A04	07	01		002	Сборочная												
A05	07	01		003	Сварочная												
A06	07	01		004	Сварочная												
A07	07	01		005	Слесарная												
08																	
09																	
A10	06	01		010	Термическая (отжиг)												
11																	
A12	06	01		012	Дробеметная												
13																	
A14	09	09		015	Грунтовочная												
15																	
16																	
МК																	

# Маршрутная карта (последующие листы)

ГОСТ 31118-82      Форма 16																	
Дубл.																	
Взам.																	
Подп.								Изм	Лист								
								№ докум	Подп								
									Дата								
									2								
								<b>ГДМ630-25-40. 520.00.010 СБ</b>									
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата								
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции			Обозначение документа									
Б	Код, наименование оборудования						СМ	Проф	Р	УТ	КР	конт	ЕН	ОП	Класс	Тиз	Тип
Код							Обозначение, код			опц	ЕВ	ЕН	КИ	Нр			
A03	<b>05</b>	<b>03</b>		<b>020</b>	157	<b>Ток.-карусельная</b>			ИОТ №7; №9								
B04	115100												1				
O05	Крепить на заднюю пов-ть на подкладках с выверкой																
O06	Точить переднюю пов-ть «как чисто».																
O07																	
O08																	
A09	<b>05</b>	<b>05</b>		<b>030</b>	025	<b>Слесарная</b>			ИОТ №104; №9								
B10	392870												1		0		
O11	Опилить заусенцы, притупить острые кромки.																
O12																	
A13	<b>05</b>	<b>03</b>		<b>040</b>	157	<b>Ток.-карусельная</b>			ИОТ №7; №9								
B14	115100												1				
O15	Крепить на переднюю пов-ть с выверкой по центральному отверстию.																
O16	Обточить наружную пов-ть Ø1170.																
O17	Точить заднюю плоскость в р-р 15,3(15).																
O18	Расточить отв. Ø230 +0,1/+0,3; отв. Ø312 в р-р 125,5; отв. Ø279,4 (280Н7) в р-р 20.																
O19	Расточить канавки Ц и Ш. Притупить 4 острые кромки фасками 1x45°.																
O20																	
МК																	



**Карта технологического процесса (КТП) предназначена для описания процесса изготовления или ремонта изделия в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах.**

**КТП применяется в комплекте с КН/П и КЭ. В ней указывается: наименование, сортамент, марка материала, его код по классификатору; код единицы измерения (массы, длины, площади и т. п.) детали, заготовки по классификатору; масса детали по конструкторскому документу; единица нормирования расхода материала или времени; норма расхода материала и коэффициент его использования; код заготовки по классификатору; профиль и размеры исходной заготовки; количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки; номер (код) цеха, в котором выполняется операция; номер (код) участка, конвейера, поточной линии; номер (код) рабочего места; номер (код) операции (процесса) в технологическом процессе изготовления детали (включая контроль и перемещение) и др.**

**КТП применяют для операционного описания при разработке единичных, типовых и групповых технологических процессов**



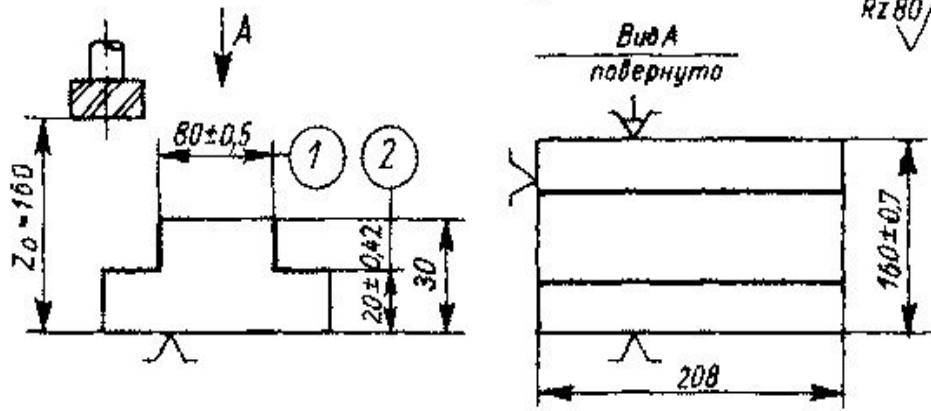
**Операционная карта (ОК) предназначена для описания технологической операции с указанием последовательности выполнения переходов, средств технологического оснащения, режимов и трудовых затрат.**

**ОК применяется в комплекте с КН/П и КЭ. В ней приводятся: наименование операции; материал (краткая форма записи наименования и марки материала по ГОСТ 3.1104—81), его твердость, код по классификатору; код единицы измерения массы и размеров детали, заготовки по классификатору; профиль и размеры исходной заготовки (длина, ширина, высота); масса заготовки; количество одновременно обрабатываемых деталей; краткое наименование оборудования и устройства ЧПУ; обозначение программы в соответствии с требованиями-ми отраслевой нормативно-технической документации; основное и вспомогательное время на переход (операцию); нормы подготовительно-заключительного и штучного времени на операцию; информация по применению смазочно-охлаждающей жидкости; номер позиции инструментальной наладки; расчетный размер обрабатываемой детали (диаметр, ширина); расчетная длина рабочего хода; глубина резания, число проходов, подача, частота вращения, скорость резания.**

**ОК применяют для описания единичных, типовых (групповых) технолог. опер.**

Дубл.			
Взам.			
Подп.			

Разраб.		10.12.89	НПО	АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	ХХХХХХ.ХХХХХХХХ	К. ХХХХХ.ХХХХХ	2	1		
Нормир.		11.12.89								
И.контр.		12.12.89								
Плита							02	05	-	010



Наименование операции				Материал		
Фрезерная				30ХГСА		
Твердость	ЕВ	МД	Профиль, разм. заготов.	МЗ	КОИД	
	кг	2,650	Лист 208×160×30	3,150	1	
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы		
6Т12К-1; Н22-1М				ХХХХХ.ХХХХХ		
Тр	Тв	Тпз	Тшт	Саж		
5,04	2,38	3,15	8,27	Эмульсия		

Р	Д или В	L	t	i	S	n	v
0 φ1	1. Фрезеровать полки по всей длине, выдерживая размеры 1 и 2					1,52	3,4
Т φ2	АБВГ.ХХХХХ.ХХХ тиски; АБВГ.ХХХХХ.ХХХ втулка; АБВГ.ХХХХХ.ХХХ фреза ВК8						
φ3	АБВГ.ХХХХХ.ХХХ шаблон; БВГ.ХХХХХ.ХХХ контрольное приспособление						
Р φ4	021	40	21				
φ9							
10							
OK							

Пример операционной карты

## **Карта наладки инструмента (КН/П)**

***Применяют для указания полного состава вспомогательного и режущего инструмента в технологической последовательности его применения совместно с документом, содержащим описание операции (ОК, МК, КТП).***

**КН/П используют при наладке инструмента вне станка и установке его на станке в соответствии с выбранной наладкой. В карту записывают координаты вершин всех инструментов наладки и показания прибора для их настройки вне станка.**





# Карта кодирования информации (ККИ)

Применяют для кодирования информации при разработке управляющих программ совместно с ОК, МК, КТП и КЭ (ручное заполнение).

ГОСТ 3.1404-86										Форма 5	
								1	1		
НПО		АБВГ XXXXXX. XXX				XXXXX. XXXXX					
Корпус редуктора								25	01	-	005
Оборудование, устройство ЧПУ						Особые указания					
Токарный 1К20 Ф3С5, Н22-1М											
Кодирование информации, содержание кадра						Содержание перехода					
N001 G27 S029 M114T 101 F10600											
N002 G58											
N003+G00 G00Z+0000											
N004 G26											
N005 G10X D080 L31											
N006 G11 F70000 X-7600											
N007 F10200 X-1060											
N008 F10180 X+0640 Z-0320											
N009 F10240 Z-0630											
N000 F10040 X-0200											
N011 Z-0150											
N012 F10180 X+0460											
N013 X+9000 Z-0150											
N014 F10250 Z-1850											
N015 F10050 X-0140											
N016 Z-0200											
N017 F10180 X+0600 Z-0300											
N018 F70000 Z-3300											
N019 F10050 X-0300											
N020 Z-0200											
N021 F10180 X+0280 Z-0140											
N022 F10240 Z-1360											
N023 X10080											
N024 Z-1760											
N025 X+0260											
						Разраб.				25.06.89	
						Н. контр.				25.06.89	
ККИ											





## Карта заказа на разработку управляющей программы (КЗ/П)

применяют для указания исходных данных, необходимых при разработке УП для станка с ЧПУ.

На основании **КЗ/П** разрабатывают **расчетно-технологическую карту (РТК)**, которая содержит полную информацию о всех решениях, принятых на этапах проектирования маршрутной и операционной технологии.

				ГОСТ 3.1404-86		Форма 6		
НПО		АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ		КЗ/п 00141		1	1	
Рычаг						0 <sub>1</sub>		
Наименование операции				Оборудование, устройство ЧПУ				
Фрезерная				6Н12Ф-3; НЗЗ-1М Верт. фрезерный станок				
Дата РП	Дата ВП	Кол. дет. в партии		Кол. запусков в год	Тираж программы			
15.06.89	26.06.89	450		4	4			
Эскиз детали								
Выполнение остальных размеров по чертежу								
Эскиз заготовки								
Крепление заготовки осуществлять в приспособлении АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ								
				Разраб.			15.06.89	
				Соглас.			27.06.89	
Дубл.	Взам.	Подп.						
			КЗП					

# Ведомость обрабатываемых деталей (ВОД)

применяют на станках с ЧПУ для указания исходных данных, необходимых для расчета загрузки одной единицы оборудования

ГОСТ 3.1404-86										Форма 7			
Дубл.													
Взам.													
Подп.													
Разраб.			20.12.89	НПО		АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ		6906 ВМФ2		00015-82			
Горизонтально-расточный станок										16	06	143	4
№ п/п	Обозначение заказа		Обозначение детали		Наименование детали				Опер	ОП	Т.п.з	Тшт	
	Обозначение КЗ		Обозначение УП		Дата РП	Исполнитель	Подпись	Дата ВП	Исполнитель				
1	14342.44561		АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ		Корпус коробки передач				005	400	1,15	6,45	
	КЗ/п 00045		14115.00017		13.06.89			25.06.89					
	КЗ/п 00046		14115.00018		13.06.89			25.06.89					
2	14342.44574		АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ		Корпус редуктора				045	320	2,16	4,25	
	КЗ/п 00049		14115.00019		23.06.89			25.06.89					
			14115.00020		24.06.89			26.06.89					
			14116.00021		24.06.89			26.06.89					
3	14342.44591		АБВГ. ХХХХХХ. ХХХ		Крышка редуктора				015	320	1,21	4,32	
	КЗ/п 00051		14115.00022		1.07.89			3.07.89					
			14115.00023		2.07.89			4.07.89					
ВОД													

## Акт внедрения УП

Является заключительным документом, в котором отражаются результаты пробной обработки одной или нескольких заготовок на станке с ЧПУ по подготовленной УП.

В акте отмечают **соответствие обработанных поверхностей требованиям к их точности и шероховатости, рациональность режимов резания; приводят данные хронометража**. Акт подписывают контролер ОТК, мастер участка станков с ЧПУ, технолог ОГТ и начальник БПП. Если деталь ранее изготовлялась на станке с ручным управлением, то в акте обосновывают экономическую эффективность ее перевода на станок с ЧПУ, после чего акт служит основанием для изменения технологического процесса на предприятии.

Акт оформляют в соответствии с рекомендациями **ЕСТД Р 50-67—88**.

**Комплектность и форма технологической документации, используемой при подготовке УП, могут меняться в зависимости от принятого на данном предприятии документооборота и метода программирования — ручного или с помощью ЭВМ.**

## Вопросы для самоконтроля.

1. Какие виды документации используют при проектирования технологического процесса на станках с ЧПУ?
2. Какие документы используют при разработке и внедрении технологических процессов, операций и УП на обработку деталей на станках с ЧПУ?
3. От чего зависит выбор комплектности документов при разработке ТП на станках с ЧПУ?
4. Что такое маршрутная карта (**МК**) и что в ней указывают?
5. Для чего предназначена **КТП** и что в ней указывают?
6. Для чего предназначена **ОК** и что в ней указывают?
7. Для чего предназначена **КН/П** и что в ней указывают?
8. Для чего предназначена **КЭ** и что в ней указывают?
9. Для чего применяют **ККИ** и что в ней указывают?
10. Для чего применяют **КЗ/П** и что в ней указывают?
11. Для чего применяют **ВОД** и что в ней указывают?
12. Что отмечают в акте внедрения **УП**?

