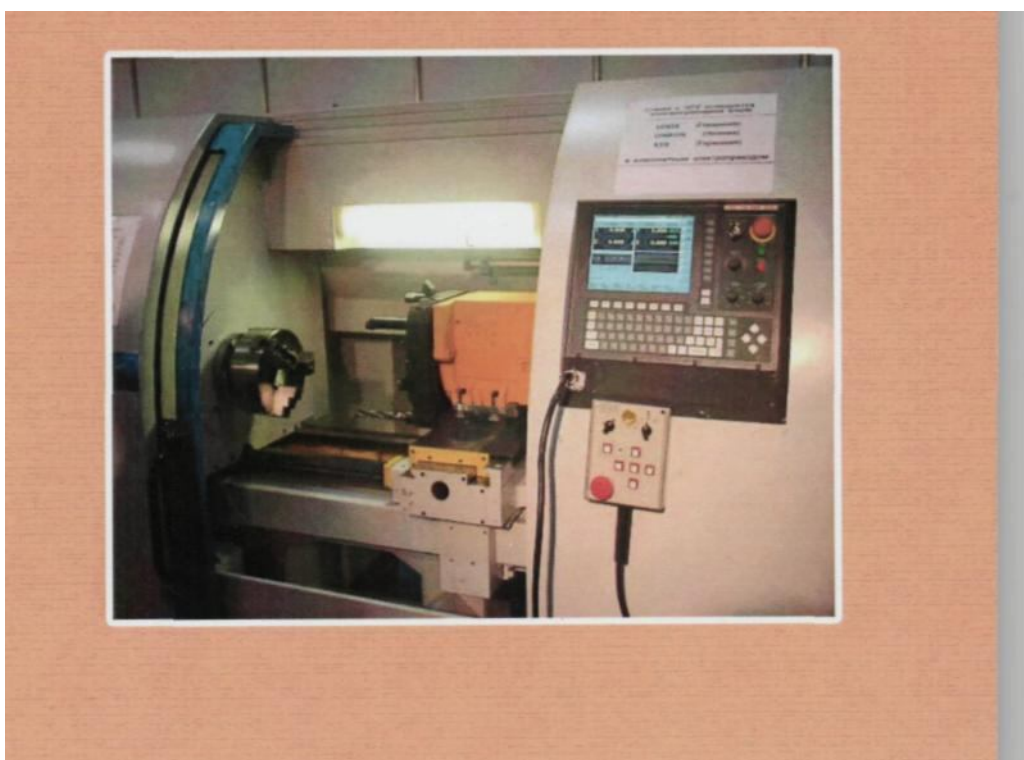


Н. А. Можин, Д. А. Бекташов

## ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАЛАДОК



Иваново 2011

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Ивановская государственная текстильная академия»  
( ИГТА )

**Н.А. Можин, Д.А. Бекташов**

**ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАЛАДОК**

*Рекомендовано научно-методическим советом ИГТА в качестве  
учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению  
подготовки 151000 Технологические машины и оборудование*

Иваново 2011

УДК 621.96: 621.002.2 (03)

Можин, Н.А. Оформление технологической документации и технологических наладок /Н.А. Можин, Д.А. Бекташов. – Иваново: ИГТА, 2011. – 64с.

В учебном пособии представлены в сокращенном, но достаточном для выполнения курсовых проектов и выпускных квалификационных работ объеме требования стандартов Единой системы технологической документации: виды, комплектность и правила оформления технологической документации, используемой при проектировании технологических процессов механической обработки и сборки изделий. Приведены необходимые справочные данные и примеры оформления операционных эскизов и карт технологических наладок.

Учебное пособие предназначено для студентов направления подготовки 151000 *Технологические машины и оборудование* при выполнении ими курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» и технологической части дипломного проекта.

Рецензенты:

кафедра технологии автоматизированного машиностроения Ивановского государственного энергетического университета (завкафедрой д-р техн. наук, проф. В.А.Полетаев);

д-р техн. наук, профессор кафедры технической и экспериментальной физики Ивановского государственного университета А.Г.Наумов

Научный редактор д-р техн. наук, проф. М.Ю.Куликов

ISBN 978-5-88954-360-2

© Ивановская государственная текстильная академия, 2011

## ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение является отраслью экономики, состояние которой определяет уровень развития других отраслей.

**Технология машиностроения** – это научная дисциплина, изучающая закономерности протекания технологических процессов на конечных этапах производства машин, а именно в механической обработке деталей и сборке машин, а также пути использования этих закономерностей для обеспечения требуемого качества машин и снижения их себестоимости.

В технологии машиностроения комплексно изучаются вопросы взаимодействия станка, установочного приспособления, рабочего инструмента и обрабатываемой заготовки, а также пути построения рациональных технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.

Объектом технологии машиностроения является технологический процесс, а предметом – установление и исследование внутренних и внешних связей, закономерностей технологического процесса.

В связи с непрерывно растущими требованиями к качеству изделий, быстрой смене выпускаемых изделий непрерывно растет объем технологической подготовки производства, что вынуждает технолога не только выполнять больший объем работ, но и делать их на более качественном уровне.

Выбранный вариант технологического процесса фиксируется в технологической документации той или иной формы более или менее подробно в зависимости от типа производства и сложности изделия.

Технологическая документация предназначена для планирования и осуществления технологического процесса, а также для контроля за соблюдением технологической дисциплины при выполнении указаний, заложенных в технологических процессах.

В машиностроении правила и положения о порядке разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации определяют межгосударственные стандарты Единой системы технологической документации (ЕСТД).

### 1. Термины и определения основных понятий

Термины и определения основных понятий, применяемых в науке, технике и производстве в области технологических процессов изготовления и ремонта изделий машиностроения и приборостроения, устанавливает ГОСТ 3.1109- 82. Термины, определенные стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Для каждого понятия установлен стандартизованный термин.

## **1.1. Общие понятия**

Технологический процесс (ТП) – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. К предметам труда относятся заготовки и изделия.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Технологический метод – совокупность правил, определяющих последовательность и содержание действий по выполнению формообразования, обработки или сборки, перемещения, включая технический контроль, испытания в технологическом процессе изготовления или ремонта, установленных безотносительно к наименованию, типоразмеру или исполнению изделия.

Технологическая база – это база, используемая для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления или ремонта. Согласно ГОСТ 3.1109-82 технологическая база - поверхность, сочетание поверхностей, ось или точка, используемые для определения положения изделия в процессе изготовления.

Обрабатываемая поверхность – поверхность, подлежащая воздействию в процессе обработки.

Технологический документ – графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия.

## **1.2. Технологическая документация**

Комплект документов технологического процесса – совокупность технологических документов, необходимых и достаточных для выполнения технологического процесса.

Комплект технологической документации – совокупность комплектов документов технологических процессов и отдельных документов, необходимых и достаточных для выполнения технологических процессов при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей.

Стандартный комплект документов – комплект технологических документов, установленных в соответствии с требованиями стандартов государственной системы стандартизации.

### **1.3. Технологические процессы и операции**

Единичный технологический процесс – технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс – технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Групповой технологический процесс – технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

Типовая технологическая операция – технологическая операция, характеризующаяся единством содержания и последовательности технологических переходов для группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Групповая технологическая операция – технологическая операция совместного изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

### **1.4. Элементы технологических операций**

Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.

Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предмета труда, но необходимы для выполнения технологического перехода. Примерами вспомогательных переходов являются закрепление заготовки, смена инструмента и т.д.

Установ – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы.

Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции.

Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки.

Вспомогательный ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, необходимого для подготовки рабочего хода.

Прием – законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением.

Наладка – подготовка технологического оборудования и технологической оснастки к выполнению технологической операции. К наладке относится установка приспособления, режима обработки и др.

## **1.5. Средства технологического оснащения**

Средства технологического оснащения – совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса.

Технологическое оборудование – средства технологического оснащения, в которых для выполнения части технологического процесса размещают материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическую оснастку.

Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса. Примерами технологической оснастки являются режущий инструмент, приспособления, измерительный инструмент и т.д.

## **1.6. Виды технологических процессов**

Технологические процессы механической обработки проектируются с целью представления подробного описания процессов изготовления деталей требуемого служебного назначения с необходимыми технико-экономическими расчетами и обоснованиями принятого варианта. Из технологической документации инженерно-технический персонал и рабочие получают все данные и инструкции, требуемые для реализации разработанного технологического процесса. Технологические процессы определяют необходимые средства для изготовления деталей (оборудование, приспособления, режущий и измерительный инструмент и др.), трудоемкость и себестоимость выпуска изделий.

В зависимости от условий производства и назначения применяют различные виды ТП, что зависит от количества изделий, охватываемых процессом (одно изделие, группа однотипных или разнотипных изделий).

Единичные ТП в основном разрабатывают индивидуально для конкретных оригинальных деталей, не имеющих общих конструктивных и технологических признаков с другими изделиями. Структуру и содержание такого процесса устанавливают на основании конструктивно-технологических параметров детали и исходной заготовки.

Типовой ТП разрабатывают для группы деталей, обладающих общностью конструктивных признаков. В группе деталей выделяют типовую деталь. Под типом подразумевается совокупность объектов (заготовок, деталей) одного класса, имеющих в определенных производственных условиях общий маршрутный ТП изготовления, осуществляемый одинаковыми методами (однородное оборудование, приспособления, инструменты). В пределах типа возможны некоторые отклонения в порядке изготовления изделия (исключение или добавление нехарактерных переходов и даже операций).



Групповой ТП используется для совместного изготовления группы деталей различной конфигурации в конкретных производственных условиях на специализированных рабочих местах. Главной технологической единицей групповой обработки является группа, в которую объединяются детали, имеющие общность видов оборудования, необходимого для обработки заготовки полностью или отдельных ее поверхностей.

Групповую технологическую операцию проектируют для выполнения технологически однородных работ при изготовлении группы деталей на специализированном рабочем месте с возможной частичной подналадкой средств технологического оснащения. Групповые ТП могут разрабатываться для всех типов производства только на уровне предприятия в соответствии со стандартами.

Принципиальное различие между типовыми и групповыми процессами заключается в том, что типовая технология характеризуется общностью технологического маршрута, а групповая – общностью оборудования и оснастки, необходимых для выполнения определенной операции или полного изготовления детали.

### **1.7. Виды описания технологических процессов**

Описание технологических процессов по степени детализации подразделяют на маршрутное, операционное, маршрутно-операционное. Определение этих терминов устанавливает ГОСТ 3.1109 – 82.

Маршрутное описание технологического процесса – это сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.

Операционное описание технологического процесса – это полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.

Маршрутно-операционное описание технологического процесса – это сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

Выбор степени детализации описания технологического процесса зависит от типа производства и сложности изделия.

Маршрутное описание технологического процесса применяется в единичном и мелкосерийном типах производства.

Иногда в единичном и мелкосерийном типах производства применяют также маршрутно-операционное описание технологического процесса, когда наиболее простые операции представляются в маршрутном описании, а сложные – в операционном, т.е. с указанием переходов и технологических режимов. Такое описание характерно для различных видов технологических процессов, в том числе и для процессов механической обработки, в которых соблюдение определенной последовательности выполнения действий и строгое соблюдение технологических режимов оказывает решающее влияние на качество изделий.

Операционное описание технологического процесса применяется при среднесерийном, крупносерийном и массовом типах производства.

Операционное описание в отдельных случаях может использоваться и при единичном и мелкосерийном типах производства. Необходимость его применения при этих типах производства определяет разработчик технологической документации исходя из условий производства.

## **1.8. Виды технологических документов**

Оформление технологической документации является заключительным этапом разработки технологического процесса. Стандартами Единой системы технологической документации (ЕСТД) предусмотрены следующие виды технологических документов.

Маршрутная карта (МК) – технологический документ, содержащий перечень всех технологических операций в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов. МК применяют в единичном, мелкосерийном и серийном производстве в качестве основного самостоятельного документа.

Операционная карта (ОК) содержит полное описание единичных, типовых и групповых операций с указанием переходов и технологических режимов. Операционное описание применяется в серийном и массовом производстве, а для особо сложных деталей – в мелкосерийном и даже единичном.

Карта эскизов (КЭ) - документ, содержащий графическую информацию о технологическом процессе в целом и отдельных его элементах.

Карта технологического процесса (КТП) предназначена для операционного описания единичных и типовых технологических процессов.

Карта типового технологического процесса (КТТП) используется для операционного описания типовых технологических процессов.

Ведомость деталей к типовому технологическому процессу или операции (ВТП / ВТО) – для указания переменной информации к типовому или групповому технологическому процессу по каждой детали, входящей в соответствующий ТП.

Карта наладки инструмента (КН /П) - для указания полного состава режущего и вспомогательного инструмента в технологической последовательности его применения.

Карта кодирования информации (ККИ) – для кодирования информации при разработке управляющих программ.

При использовании станков с числовым программным управлением (ЧПУ) можно применять карту заказа на разработку управляющей программы (КЗ / П) и ведомость обрабатываемых на станке с ЧПУ деталей (ВОД). На специальные и стандартные приспособления и инструменты, необходимые для выполнения технологического процесса изготовления деталей, составляют ведомость оснастки (ВО).

В состав технологической документации также могут входить: комплекточная карта (КК), ведомость операций (ВОП), карта технологической информации (КТИ).

## **1.9. Комплектность технологических документов**

Выбор состава технологических документов на процессы и операции обработки резанием зависит от степени детализации описания технологического процесса и от применяемых видов оборудования (универсальное, специализированное, специальное) в соответствии с табл.1.

Состав технологических документов

Таблица 1

Наименование вида (условное обозначение документа)	Номер формы	Степень детализации описания ТП	Применяемые виды металло-режущего оборудования	Указания по применению
1	2	3	4	5
Маршрутная карта (МК) по ГОСТ 3.1118-82	1, 1а, 1б; 3, 3а, 3б; 5	Маршрутное, маршрутно-операционное	Все виды металло-режущего оборудования, кроме автоматов и полуавтоматов с жесткой связью командоаппарата	Для описания единичных технологических процессов (ЕТП) и операций с указанием необходимых данных по наладке оборудования в карте эскизов (КЭ)
	2,1а, 1б; 4,3а,3б; 6	То же	То же	Для описания типовых или групповых технологических процессов (ТП, ГТП) или операций (ТО, ГО)
	Все формы	Операционное	То же	Для описания всех технологических процессов (операций) с дополнительным введением граф

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
				по режимам с привязкой к служебному символу Р
Карта эскизов (КЭ) по ГОСТ 3.1105-84	6 и 6а; 7 и 7а; 8 и 8а	Маршрутное, маршрутно-операционное, операционное	То же	Для графических изображений к документам, где текст разбит на графы, и указания наладок, позиций, установок, таблиц и схем
Ведомость технологических документов (ВТД) по ГОСТ 3.1122-84	3 и 3а	То же	То же	Для указания состава деталей (сборочных единиц), обрабатываемых по ТТП (ГТП), и документов, содержащих соответствующую информацию
Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу или	2 и 2а; 3 и 3а; 4 и 4а; 5 и 5а	То же	То же	Для указания переменной информации к ТТП или ГТП (ТО или ГО) по каждой детали (сборочной единице), входящей в

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
операции (ВТП/ВТО) по ГОСТ 3.1121-84				соответствующий технологический процесс (операцию)
Карта технологического процесса (КТП)	1 и 1а	Операционное	Все виды металло-режущего оборудования, кроме автоматов с жесткой связью командоаппарата	Для операционного описания при разработке ЕТП и ТТП (ГТП)
Операционная карта (ОК)	2а и 3	Операционное (с текстовым или бес-текстовым описанием)	Все виды металло-режущего оборудования, кроме автоматов и полуавтоматов с жесткой связью командоаппарата	Для описания единичных технологических операций (ТО, ГО)
Карта настройки инструмента (КН/П)	4 и 4а	Все виды описания	Станки с ЧПУ	Для указания состава вспомогательного и режущего инструмента в

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
				технологической последовательности его применения совместно с документом, содержащим описание операции (ОК, МК, КТП)
Карта кодирования информации (ККИ)	5 и 5а	То же	То же	Для кодирования информации при разработке управляющих программ. Применяется совместно с ОК, МК, КТП и КЭ
Карта заказа на разработку управляющей программы (КЗ/П)	6 и 6а	То же	То же	Для указания исходных данных, необходимых при разработке управляющей программы к станкам с ЧПУ. Документ вспомогательный, применяется по усмотрению разработчика
Ведомость обработки-	7 и 7а	То же	То же	Для указания

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
ваемых деталей на станках с ЧПУ (ВОД)	7 и 7а	То же	То же	исходных данных, необходимых для расчета загрузки одной единицы оборудования. Документ вспомогательный, применяется по усмотрению разработчика
Операционная карта (ОК) для обработки на одношпиндельных автоматах и полуавтоматах	8 и 8а	Операционное	Для автоматов и полуавтоматов с жесткой связью командоаппарата	Для описания технологических операций. Выбор необходимых данных и заполнение граф по наладке устанавливает разработчик, исходя из видов используемого оборудования. Применяются при разработке операций с использованием средств механизации и автоматизации
	9 и 9а	То же	То же	Для описания



Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
				технологических операций без применения средств механизации и автоматизации
Операционная карта (ОК) для обработки на многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах	10 и 10а	То же	Для автоматов с жесткой связью командоаппарата	Для описания технологических операций. Выбор необходимых данных и заполнение граф по наладке устанавливает разработчик, исходя из видов используемого оборудования. Применяются при разработке операций с использованием средств механизации и автоматизации
	11 и 11а	То же	То же	Для описания технологических операций без применения средств механизации и автоматизации

1	2	3	4	5
Операционная карта (ОК) для обработки на автоматах продольного точения	12 и 12а	То же	Для автоматов и полуавтоматов с жесткой связью командоаппарата	Для описания технологических операций без применения средств механизации и автоматизации
	13 и 13а	То же	То же	Для описания технологических операций без применения средств механизации и автоматизации
Ведомость деталей к типовой (групповой) операции (ВТО) при обработке на токарных автоматах и полуавтоматах	4 и 4а	То же	То же	Для указания переменных данных по обрабатываемой группе деталей
Операционная карта (ОК) для обработки на автоматических линиях	14 и 14а; 15 и 15а	То же	Для автоматических линий	Для разработки операций на автоматических линиях

## **2. Правила оформления текстовых технологических документов**

Оформление технологических документов зависит от вида описания технологического процесса. При маршрутном и маршрутно-операционном описании техпроцесса маршрутная карта является одним из основных документов, в котором отражается весь процесс в технологической последовательности выполнения операции. При операционном описании техпроцесса МК играет роль сводного документа, в котором указывается адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции), наименование операции, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты.

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

Для обозначения служебных символов используют прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, например, М02, А10 и т.д.

Указывать требуемые служебные символы для типов строк, в зависимости от размещаемого состава информации, в графах МК для форм с горизонтальным расположением поля подшивки следует в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Обозначение символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
М	Информация о применяемом материале и исходной заготовке с указанием кода и наименования материала
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке

Запись информации на строках, имеющих символ « О », следует выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью (при необходимости) переноса информации на последующие строки. При операционном описании технологического процесса на МК номер перехода следует представлять в начале строки.

Информацию по применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующем порядке: приспособления; вспомогательный инструмент; режущий инструмент; средства измерения. Запись выполняется по всей длине строки с возможностью переноса информации на последующие строки. В целях разделения информации по группам технологической оснастки и поиска необходимой информации допускается перед указанием состава применять условное обозначение их видов: приспособлений – ПР; вспомогательного инструмента – ВИ; режущего инструмента – РИ; средств измерений – СИ. Например, СИ. АБВГ. ХХХХХХ.ХХХ скоба; АБВГ. ХХХХХХ.ХХХ шаблон. Разделение информации по каждому средству технологической оснастки выполняется через знак « ; ». Количество одновременно применяемых единиц оснастки указывают после кода (обозначения) оснаст-

ки, заключая в скобки, например, АБВГ. ХХХХХХ.ХХХ (3) фреза дисковая. В случае неприменения какой-либо технологической оснастки записывают оснастку, следующую по порядку очередности.

Для операционного описания технологических процессов рекомендуется применять не маршрутную карту, а карту технологического процесса. Описание содержания операций в КТП и ОК и указание данных по материалу, технологической оснастке и режимам следует приводить построчно в порядке описания информации с привязкой к соответствующему служебному символу, как и в маршрутных картах, с использованием дополнительных служебных символов:

- номер операции, обозначение заказа, обозначение детали и установочные размеры;

- номер позиции инструментальной наладки, расчетные размеры и режимы обработки, вспомогательное и основное время.

Описание и указание данных по операциям приводят в такой последовательности:

- описание операции (перехода);

- информация о технологической оснастке;

- информация о технологических режимах.

Описание операций (переходов) следует выполнять в технологической последовательности. При описании содержания перехода указывают данные по основному ( $T_o$ ) и вспомогательному ( $T_v$ ) времени, которые записываются на уровне строки, где заканчивается описание содержания перехода. Данные по технологическим режимам приводятся после записи состава применяемой технологической оснастки. При указании данных по технологической оснастке следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки. Графы форм документов на процессы и операции, выполняемые с применением универсального оборудования, следует заполнять в соответствии с табл.3.

Таблица 3

Номер графы	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание графы
1	2	3
1	-	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись следует выполнять в одну строку. Допускается при указании номера строки в пределах 01-09 применять вместо 0 знак Ø, например: МØ1, АØ8, ОØ9
2	-	Наименование, сортамент, размер и марка материала, ГОСТ, ТУ. Запись следует выполнять в одну строку с применением разделительного знака дроби «/», например лист БПН-2,5х1000х2500 ГОСТ 19903-74/111-I V В ГОСТ 14637-69
3	Код	Код материала по классификатору
4	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины, площади 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 времени (1, 10, 100 и т.д.)
7	Н. расх.	Норма расхода материала
8	КИМ	Коэффициент использования материала. При автоматизированном проектировании допускается графу не заполнять
9	Код заготовки	Код заготовки по классификатору

Продолжение табл. 3

1	2	3
		Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, поковка и т.п.)
10	Профиль и размеры	Профиль и размеры исходной заготовки. Информацию по размерам следует указывать исходя из условий имеющихся размеров заготовки (длины, ширины, высоты), например 1000x2500x100
11	КД	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
12	МЗ	Масса заготовки
13	-	Графа для особых указаний. Порядок и обязательность заполнения графы устанавливается отраслевыми нормативно-техническими документами (НТД)
14	Цех	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция
15	Уч.	Номер (код) участка, конвейера, поточной линии
16	РМ	Номер (код) рабочего места
17	Опер.	Номер операции (процесса) в технологической последовательности изготовления детали (включая контроль и перемещение)
18	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции
19	Обозначение документа	Обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции. Состав

1	2	3
		документов следует указывать через разделительный знак «;» с допущением размещения информации на последующих строках
20	Код, наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования и инвентарный номер. Информацию следует указывать через разделительный знак «;». Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать его модель ( инвентарный номер не указывать)
21	СМ	Степень механизации. Обязательность заполнения графы устанавливается отраслевыми НТД
22	Проф.	Код профессии по классификатору ОКПДТР
23	Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции по ОКПДТР
24	УТ	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
25	КР	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции
26	КОИД	Количество одновременно обрабатываемых деталей. Примечание. При выполнении процесса перемещения следует указывать объем грузовой единицы (количество деталей в таре)
27	ОП	Объем производственной партии в штуках. На стадиях разработки



Продолжение табл.3

1	2	3
		предварительного проекта и опытного образца допускается графу не заполнять. Примечание. При выполнении процесса перемещения в графе следует указывать объем транспортной партии (количество грузовых единиц, перемещаемых одновременно)
28	Кшт.	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании
29	Тпз.	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
30	Тшт.	Норма штучного времени на операцию
31	-	Особые указания. Примечание. Для КТП и ОК в графе допускается записывать содержание перехода
32	ПИ	Номер позиции инструментальной наладки. Графу следует заполнять для станков с ЧПУ
33	<i>D</i> или <i>B</i>	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали
34		Расчетный размер длины рабочего хода. Примечание. Данные в графах 33 и 34 следует указывать с учетом величины врезания и перебега
35	<i>t</i>	Глубина резания
36	<i>i</i>	Число проходов
37	<i>s</i>	Подача, мм/об
38	<i>n</i>	Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup>

1	2	3
39	$v$	Скорость резания, м/мин
40	Наименование операции	Наименование операции
41	Материал	Краткая форма записи наименования и марки материала
42	Твердость	Твердость материала заготовки, поступившей для обработки
43	Оборудование	Краткое наименование или модель оборудования. Примечание. Для станков с ЧПУ следует дополнительно указывать вид (тип) устройства ЧПУ
44	Обозначение программы	Обозначение программы в соответствии с требованиями отраслевых НТД. Графу следует заполнять для станков с ЧПУ
45	$T_0$	Норма основного времени
46	$T_B$	Норма вспомогательного времени
47	СОЖ	Информация по применяемой смазочно-охлажденной жидкости
48	-	Поле для эскиза обрабатываемой детали
49	Обозначение детали, программы, оборудования, устройства ЧПУ	Обозначение детали при обработке по типовому (групповому) технологическому процессу (операции). Обозначение программы следует указывать независимо от вида технологического процесса (операции) по способу его организации. Обозначение оборудования и устройства ЧПУ нужно указывать в соответствии с требованиями графы 43. Информацию следует указывать через

1	2	3
		разделительный знак «;»
50	Пер.	Номер перехода в технологической последовательности
51	Вспомогательный и режущий инструмент (код, наименование)	Код, наименование вспомогательного и режущего инструмента, применяемого на один переход
52	Наладочные размеры	Наладочные размеры опорных точек
53	Коррек. разм.	Корректируемые размеры с предельными отклонениями
54	НК	Номер корректора. Допускается графу не заполнять
55	Кодирование информации, содержание кадра	Данные по кодированию информации или содержание кадра
56	Содержание перехода	Содержание перехода. Следует указывать в краткой форме. Допускается: указывать данные по применяемому режущему инструменту; не заполнять графу; занимать информацией, указанной в графе 55
57	Дата РП	Дата разработки управляющей программы
58	Дата ВП	Дата окончания работ по разработке управляющей программы

1	2	3
59	Кол. дет. в партии	Количество деталей в партии
60	Кол. запусков в год	Количество запусков изготовления деталей в год
61	Тираж программы	Тираж программы
62	-	Данные по разработке управляющей программы. Текст излагают в свободной форме. Допускается разрабатывать эскиз детали с указанием исходных размеров и данных по базированию
63	НПП	Порядковый номер деталей, обрабатываемых на одном станке с ЧПУ
64	Обозначение заказа	Обозначение заказа на изготовление деталей в соответствии с порядком, установленным в отрасли. Допускается графу не заполнять
65	Обозначение детали	Обозначение детали по конструкторскому документу
66	Наименование детали	Наименование детали по конструкторскому документу
67	Обозначение КЗ	Обозначение карты заказа на разработку управляющей программы в соответствии с порядком, установленным в отрасли
68	Обозначение УП	Обозначение управляющей программы в соответствии с порядком, установленным в отрасли
69	Исполнитель	Фамилия ответственного лица, участвующего в разработке и выпуске

Окончание табл. 3

1	2	3
		управляющей программы. При участии одного и того же лица в указанных действиях вторичное указание фамилии необязательно
70	Подпись	Подпись ответственного лица, участвующего в разработке и выпуске управляющей программы

Номера граф приведены в соответствующих картах на с. 29...35.



**ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА**  
(первый или заглавный лист)

По ГОСТ 3.1404-86				Форма 3				
По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82						
По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82						
По ГОСТ 3.1103-82								
40	Наименование операции	Материал	Твердость	ЕВ	МД	Протыки и размеры	МЗ	КОМД
	41		42	4	5	10	12	26
43	Оборудование, устройство ЧПУ	Обозначение программы	Гр	Гр	Гп.з.	Гш.т.	СДЖ	
	44		45	46	29	30	47	
Р		ПМ	Д или в	Л	Е	И	С	У
1	Ø1	32	33	34	35	36	37	39
	Ø2							
	Ø3							
	Ø4							
	Ø5							
	Ø6							
	Ø7							
	Ø8							
	Ø9							
	10							
	11							
	12							
	13							
По ГОСТ 3.1103-82								
По ГОСТ 3.1103-82								

**ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА**  
(последующие листы)

По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82	
Р	31	ЛМ	Д или В	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1	Ø1																						
	Ø2																						
	Ø3																						
	Ø4																						
	Ø5																						
	Ø6																						
	Ø7																						
	Ø8																						
	Ø9																						
	10																						
	11																						
	12																						
	13																						
	14																						
	15																						
	16																						
	17																						
	18																						



**КАРТА НАЛАДКИ ИНСТРУМЕНТА**  
(первый или заглавный лист)

По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82	По ГОСТ 3.1404-86	По ГОСТ 3.1103-82	Форма 4
По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82					
<b>У</b>	Опер.	ПИ	Обозначение детали, программы, оборудования, устройства, цпу		Коррект. разм. НК
Т	Пер.	49	Вспомогательный и режущий инструмент (код, наименование)		Накладные размеры
1 У Ø1	50	32	51	52	53
Т Ø2					54
Ø3					
Ø4					
Ø5					
Ø6					
Ø7					
Ø8					
Ø9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82					

**ВЕДОМОСТЬ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКЕ С ЧПУ**  
(первый или заглавный лист)

По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1404-86	Форма 7
По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82	
По ГОСТ 3.1103-82													
№П	Обозначение заказа		Обозначение детали		Наименование детали				Опер.	ОП	Глз.	Гшт.	
	Обозначение КЗ	Обозначение УП	Дата РП	Исполнитель	Исполнитель	ДатаВП	Подпись	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Подпись	Подпись
03	64	65	66					17	27	29		30	
2	67	68	69	70				69				70	
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
По ГОСТ 3.1103-82													
По ГОСТ 3.1103-82													

**ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА НА ОБРАБОТКУ РЕЗАНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОШПИНДЕЛЬНЫХ ТОКАРНЫХ АВТОМАТОВ И ПОЛУАВТОМАТОВ**  
(первый или заглавный лист)

		ГОСТ 3.14-04 - 86		Формы 10			
По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82			
По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82			
Наименование и марка материала		Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры	КД	МЗ
1		2	3	4	5	6	7
Приспособление, код наименования		Оборудование		Код наладки		СОЖ	
20		9	10	11			
		П.шп.	П.вет.	Т.оп.	Т.гоп.	Т.пз.	Т.штт.
12		13	14	15	16	17	18
		Сменные шестерни скоростей		Сменные шестерни подачи			
21		22	23	24	25	26	27
		Сменные шестерни		Рабочий ход		Обратный ход	
63		64 65 66 67 68		69 70 71		72 73 74	
		Лрх		S	U	Плер	Ход на кулачке
48	49	50	51	52	75	76	77
Номер и содержание перехода							
Ф2							
Ф3							
Ф4							
Ф5							
Ф6							
		По ГОСТ 3.1103-82					

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА НА ОБРАБОТКУ РЕЗАНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНОШПИНДЕЛЬНЫХ ТОКАРНЫХ АВТОМАТОВ И ПОЛУАВТОМАТОВ  
(первый или заглавный лист)

По ГОСТ 3.1103-82							По ГОСТ 3.1103-82							По ГОСТ 3.1103-82							По ГОСТ 3.1103-82																																							
По ГОСТ 3.1103-82																																																												
По ГОСТ 3.1103-82																																																												
Наименование и марка материала											ТВЕРДОСТЬ		МД		МД		ПРОФИЛЬ И РАЗМЕРЫ		КА		МЗ																																							
											2		3		4		5		6		7																																							
Услов. обозначение кулачка и наладки											Оборудование									КОД НАЛАДКИ		СОЖ																																						
											9									10		11																																						
											Пшп.		Пдет.		Топ		То		Тотт.		Тшт.		Тгрнзв.																																					
											12		13		14		15		16		17		18		19																																			
20											Сменные шестерни скоростей										Сменные шестерни подач																																							
											21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36																			
											Положение кулачков для переключения										Подача, зажим материала																																							
											редукторной головки										Подача, Лев.																																							
											1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16																			
											37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61	
48											Lpx		5		У		Пшп.		Пр		Пов.		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66															
49											50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66																	
Ф1																																																												
Ф2																																																												
Ф3																																																												
Ф4																																																												
Ф5																																																												
Ф6																																																												
Номер и содержание перехода																																																												
По ГОСТ 3.1103-82																																																												

### 3. Правила оформления операционных эскизов

Одним из наиболее важных и трудоемких этапов работы над технологическим процессом является разработка операционных (переходных) карт эскизов и технологических схем обработки детали. Они помогают читать технологический процесс и создают ясное представление о замысле технолога, облегчают рабочему процесс наладки и настройки оборудования. Эскизы, как операционные, так и для переходов, должны содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и испытания изделия.

Эскизы обработки выполняются на карте эскизов (ГОСТ 3.1105-84 форма 5) или на операционной карте (ГОСТ 3.1404-86 форма 2). Карта эскизов (КЭ) используется в том случае, когда операция содержит достаточно большое количество переходов или обрабатываемая деталь сложна по конструкции.

Карту эскизов следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105-84. На карте эскизов помещают эскиз обработки, схемы и таблицы, поясняющие содержание операции.

На одной карте (КЭ) допускается выполнять несколько эскизов к нескольким операциям. В этом случае в основной надписи в графе «Номер операции» проставляются номера операций, для которых представлены эскизы.

Операционные эскизы необходимо выполнять с полным соблюдением правил черчения и с применением чертежного инструмента. Эскизы следует выполнять с соблюдением или без соблюдения масштаба, но с примерным сохранением пропорций. Принятый масштаб обрабатываемой детали желательно выдерживать на всех эскизах данного технологического процесса. Отступления следует допускать только в особых случаях, например, при расточке выточек, фасок, галтелей и т.д., когда для наглядности целесообразно эскиз представлять в укрупненном масштабе.

Количество изображений (видов, разрезов, сечений) на эскизе обрабатываемой детали должно быть достаточным для наглядного и ясного представления об обрабатываемых поверхностях и возможности простановки размеров, технологических баз и зажимных устройств.

При разработке и выполнении эскизов обработки необходимо соблюдать следующие требования:

1. На операционном эскизе обрабатываемая деталь указывается в рабочем положении, то есть в том положении, в каком она устанавливается и закрепляется на станке. При разработке схемы установки изделия на операции допускается применять упрощение изделия без указания его отдельных конструктивных элементов, которые не влияют на установку и закрепление изделия. Деталь показывается в том состоянии, которое она должна приобрести в результате выполнения данной операции (перехода).

2. На операционном эскизе должны быть указаны размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости, достигнутой в результате выполнения данной операции, баз, опор, зажимов, установочных устройств, необходимых для выполнения операции, для которой разработан эскиз, технические требования и другие данные, обязательные для выполнения операции и технического контроля изделия в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД.

Условные обозначения баз, опор, зажимов и установочно-зажимных устройств, а также примеры их простановки в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1107-81 приведены в прил.1 - 4.

3. На эскизах к операциям все размеры или конструктивные элементы обрабатываемых поверхностей условно нумеруются арабскими цифрами. Номер размера или конструктивного элемента обрабатываемой поверхности проставляют в окружности диаметром 6...8 мм и соединяют с размерной или выносной линией. Нумерацию следует производить в направлении движения часовой стрелки. При этом размеры и предельные отклонения обрабатываемой поверхности в тексте содержания операции или перехода не указываются.

Допускается в тексте содержания операции или перехода номер размера или конструктивного элемента не обводить окружностью, например «Развернуть отверстие, выдерживая размер 1».

При выполнении в одном документе нескольких эскизов к разным операциям одного технологического процесса допускается сквозная нумерация обрабатываемых поверхностей или конструктивных элементов. При этом номера одной и той же обрабатываемой поверхности или конструктивного элемента, встречаемые в различных операциях, могут быть неодинаковыми.

Примеры оформления операционных эскизов на операционной карте (ОК) приведены в прил.5.

4. Обрабатываемые в данной операции поверхности изделия на эскизе обработки следует обозначать линией толщиной 2S.

При разработке одного эскиза обработки на технологический процесс или на несколько операций допускается обрабатываемые поверхности не выделять линией толщиной 2S.

5. При указании номера операции следует исходить от начальной цифры отсчета. При выполнении в одном документе нескольких эскизов к разным операциям одного технологического процесса допускается свободная нумерация обрабатываемых поверхностей или конструктивных элементов. При этом номера одной и той же обрабатываемой поверхности или конструктивного элемента, встречаемые в разных операциях, могут быть неодинаковыми.

6. Если изображение изделия на эскизе относится к нескольким операциям технологического процесса, то номера этих операций следует указывать над изображением изделия и подчеркивать. Допускается не записывать все номера операций, если изображение относится к нескольким последовательным операциям. Например, изображение изделия на эскизе относится к 005, 010, 015, и 020 операциям, в этом случае можно записать 005-020.

#### **4. Правила оформления технологических наладок**

Помимо операционных эскизов, размещаемых на операционных картах или картах эскизов, которые входят в состав пояснительной записки, по указанию руководителя проекта разрабатываются 3...4 технологические наладки, количество которых устанавливает руководитель проекта в зависимости от объема задания и сложности разрабатываемого технологического процесса механической обработки.

Технологические наладки выполняются на листах формата А2, А3 или А4.

Разработку и оформление технологических наладок осуществляют в соответствии с определенными требованиями.

1. Обрабатываемая деталь показывается закрепленной в рабочем положении в установочно-зажимном приспособлении.

2. Установочно-зажимное приспособление конструктивно не прорабатывается. На эскизе наладки конструктивно должны быть проработаны только установочные (базирующие) элементы при-

способления и элементы, раскрывающие принцип работы самого приспособления.

3. Инструмент также указывается в упрощенном виде (без конструктивной проработки) в исходном или конечном положении.

При многоинструментальной обработке наладке должен быть показан весь применяемый в данной операции инструмент. Около каждого инструмента проставляется номер перехода, для выполнения которого он используется.

Невидимые контуры инструмента, закрываемые другими средствами технологического оснащения (или их частями), в упрощенном изображении указывать не следует.

4. Деталь на эскизе технологической наладки выполняется линиями видимого контура толщиной  $S$ . Обрабатываемые поверхности обозначаются линиями толщиной  $2S$ . Приспособление и инструмент выполняются линиями толщиной  $S/2$ .

Остальные требования при выполнении эскизов технологических наладок идентичны требованиям, предъявляемым к выполнению операционных эскизов.

Примеры оформления технологических наладок приведены в прил. 6.

### **Список используемой литературы**

1. Клепиков, В.В. Технология машиностроения / В.В. Клепиков, А.Н. Бодров. – М.: ФОРУМ, 2008. – 964 с.
2. ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
3. ГОСТ 3.1404-86 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
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 обозначения.
6. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий.
7. ГОСТ 3.1122-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов.

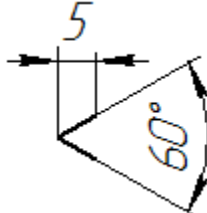
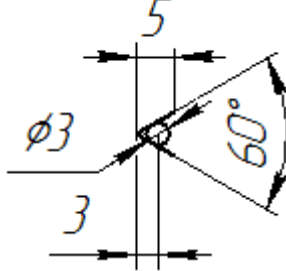
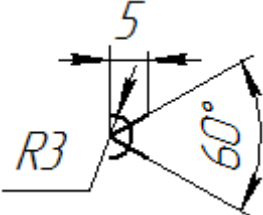
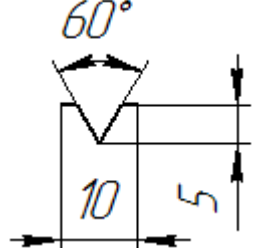


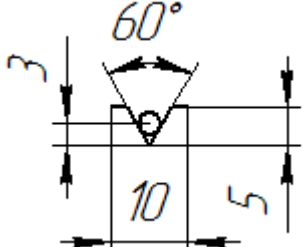


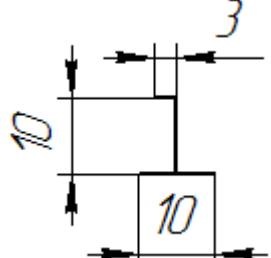




# Приложения

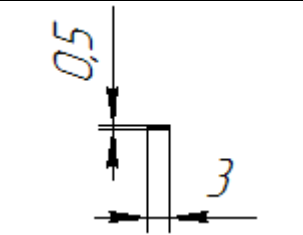
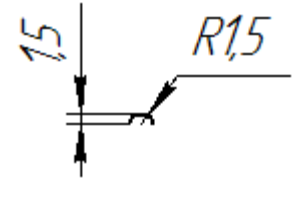
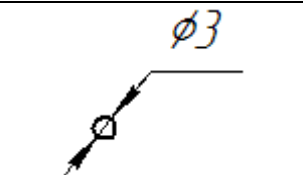
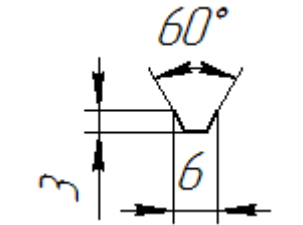
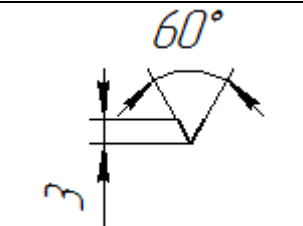
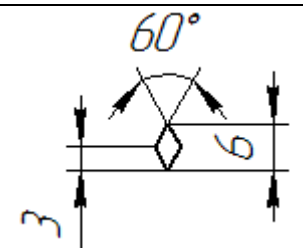
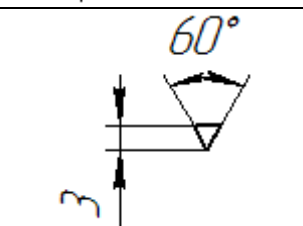
## Приложение 1

### Условные графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств по ГОСТ 3.1107-81

Наименование	Обозначение на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
<b>1. Обозначение опор</b>			
Неподвижная			
Подвижная			
Плавающая			
Регулируемая			
<b>2. Обозначение зажимов</b>			
Одиночный			
Двойной			

3. Обозначение зажимных устройств			
Центр неподвижный		Без обозначения	Без обозначения
Центр вращающийся		Без обозначения	Без обозначения
Центр плавающий		Без обозначения	Без обозначения
Оправка цилиндрическая			
Оправка шариковая			
Патрон поводковый			

Обозначение формы рабочих поверхностей и устройства зажима по ГОСТ 3.1107-81

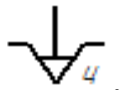
Форма рабочей поверхности	Обозначение	Устройство зажима	Обозначение
Плоская		Пневматическое	Р
Сферическая		Гидравлическое	Н
Цилиндрическая		Электрическое	Е
Призматическая		Магнитное	М
Коническая		Электромагнитное	ЕМ
Ромбическая		Прочие	Без обозначения
Трехгранная			

## Пояснения к прил. 1 и 2

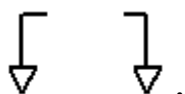
1. Для изображения обозначения опор, зажимов и установочных устройств следует применять сплошную тонкую линию.

2. Для цанговых оправок (патронов) следует применять обо-

значение




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



4. Допускается обозначения опор и установочных устройств, кроме центров, наносить на выносных линиях.

5. Допускается на отдельных проекциях не указывать обозначения опор, зажимов и установочных устройств относительно изделия, если их положение однозначно определяется на одной проекции.

6. Для обозначения рельефа рабочих поверхностей (рифленая, резьбовая, шлицевая и т.д.) опор, зажимов и установочных устройств следует применять графическое обозначение .

7. Обозначение форм рабочих поверхностей наносят слева от обозначения опоры, зажима или установочного устройства.

8. Обозначение рельефа рабочей поверхности наносят на обозначение соответствующей опоры зажима или установочного устройства.

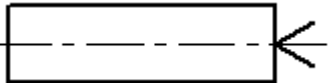
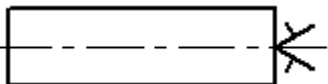
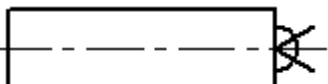
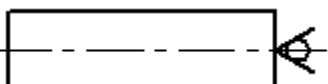
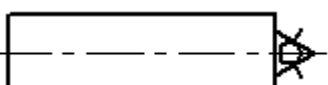
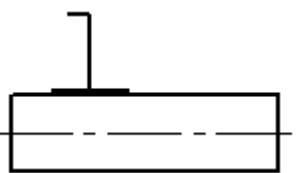
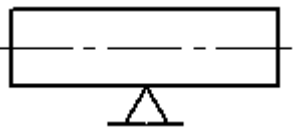
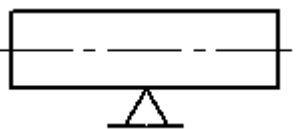
9. Обозначение видов устройств наносят слева от обозначения зажимов.

10. Количество точек приложения силы зажима к изделию при необходимости следует записывать справа от обозначения зажима.

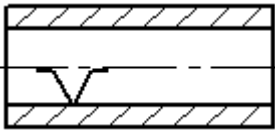
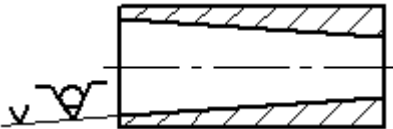
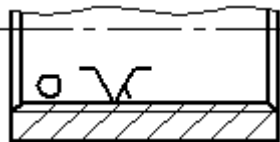
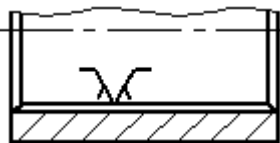

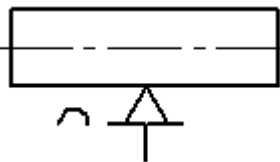
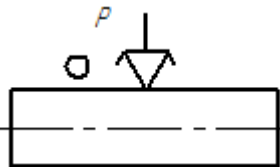
11. На схемах допускается несколько обозначений одноименных опор на каждом виде заменить одним с указанием их количества.

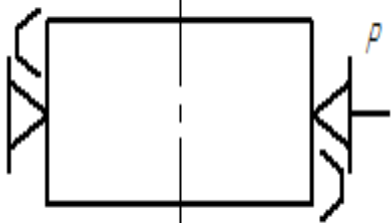
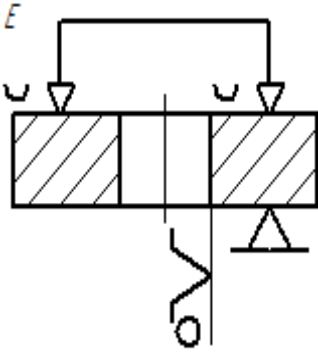
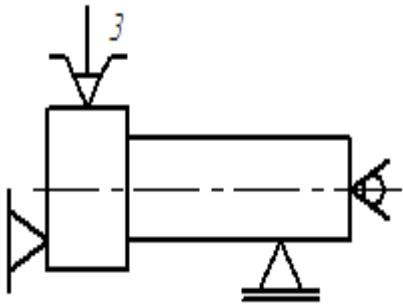
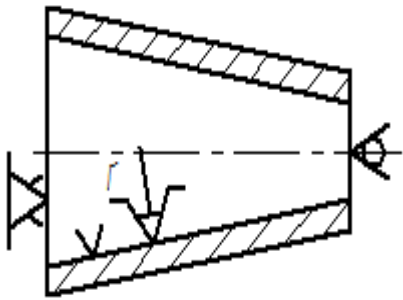
12. Допускаются отклонения от размеров графических обозначений, указанных в прил. 1 и 2.

Примеры нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств на схемах по ГОСТ 3.1107-81

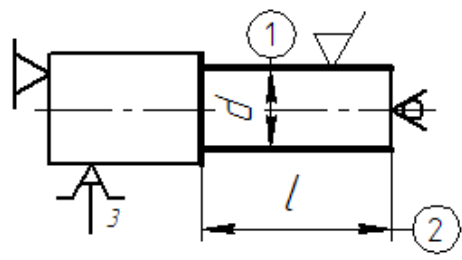
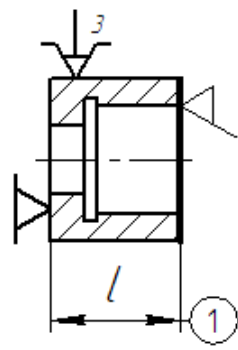
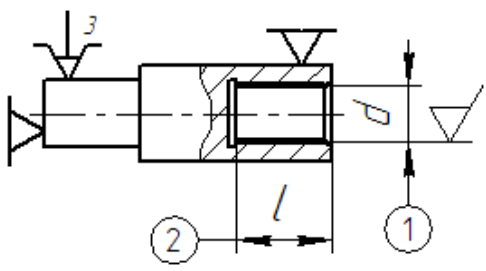
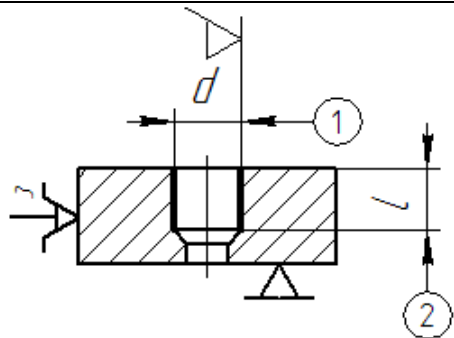
Наименование	Обозначение
Центр неподвижный	
Центр рифленный	
Центр плавающий	
Центр вращающийся	
Центр обратный вращающийся с рифленой поверхностью	
Патрон поводковый	
Люнет неподвижный	
Люнет подвижный	

Продолжение прил.3

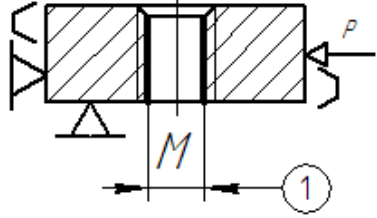
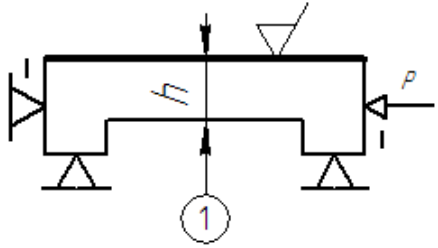
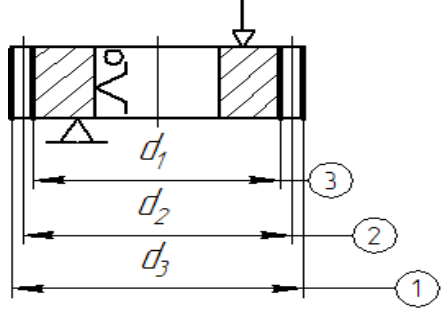
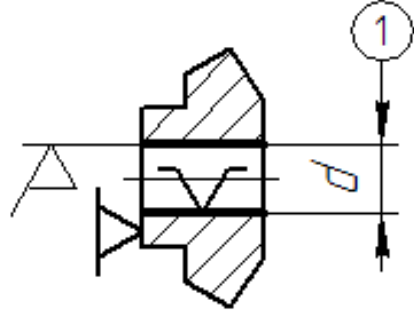
<p>Оправка цилиндрическая</p>	
<p>Оправка коническая, роликовая</p>	
<p>Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой</p>	
<p>Оправка шлицевая</p>	
<p>Оправка цанговая</p>	
<p>Опора регулируемая со сферической выпуклой рабочей поверхностью</p>	
<p>Зажим пневматический с цилиндрической рифленой рабочей поверхностью</p>	

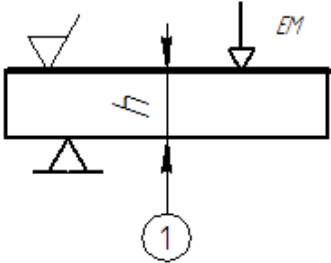
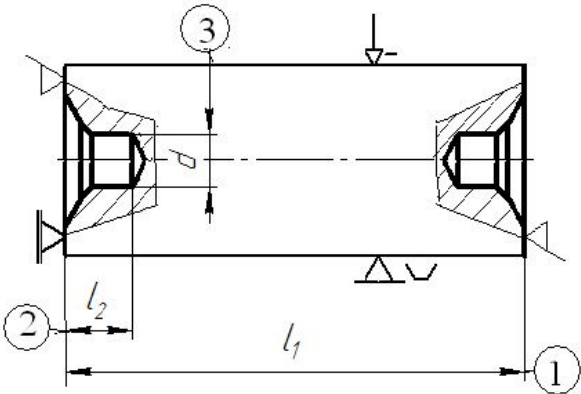
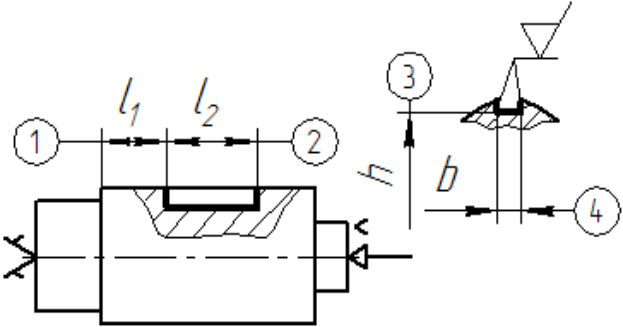
<p>В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом</p>	
<p>В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности</p>	
<p>В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с подвижным вращающимся центром и креплением в подвижной люнете</p>	
<p>На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, с упором в торец на рифленую поверхность и с подвижным вращающимся центром</p>	

Примеры оформления операционных эскизов

Редактирование переходов	Эскиз обработки
1	2
Точить поверхность, выдерживая размеры 1 и 2	
Подрезать торец, выдерживая размер 1	
Расточить отверстие, выдерживая размеры 1 и 2	
Зенкеровать отверстие, выдерживая размеры 1 и 2	



1	2
<p>Нарезать резьбу, выдерживая размеры 1 и 2</p>	
<p>Фрезеровать поверхность, выдерживая размер 1</p>	
<p>Фрезеровать зубья, выдерживая размеры 1, 2, 3</p>	
<p>Протянуть отверстие, выдерживая размер 1</p>	

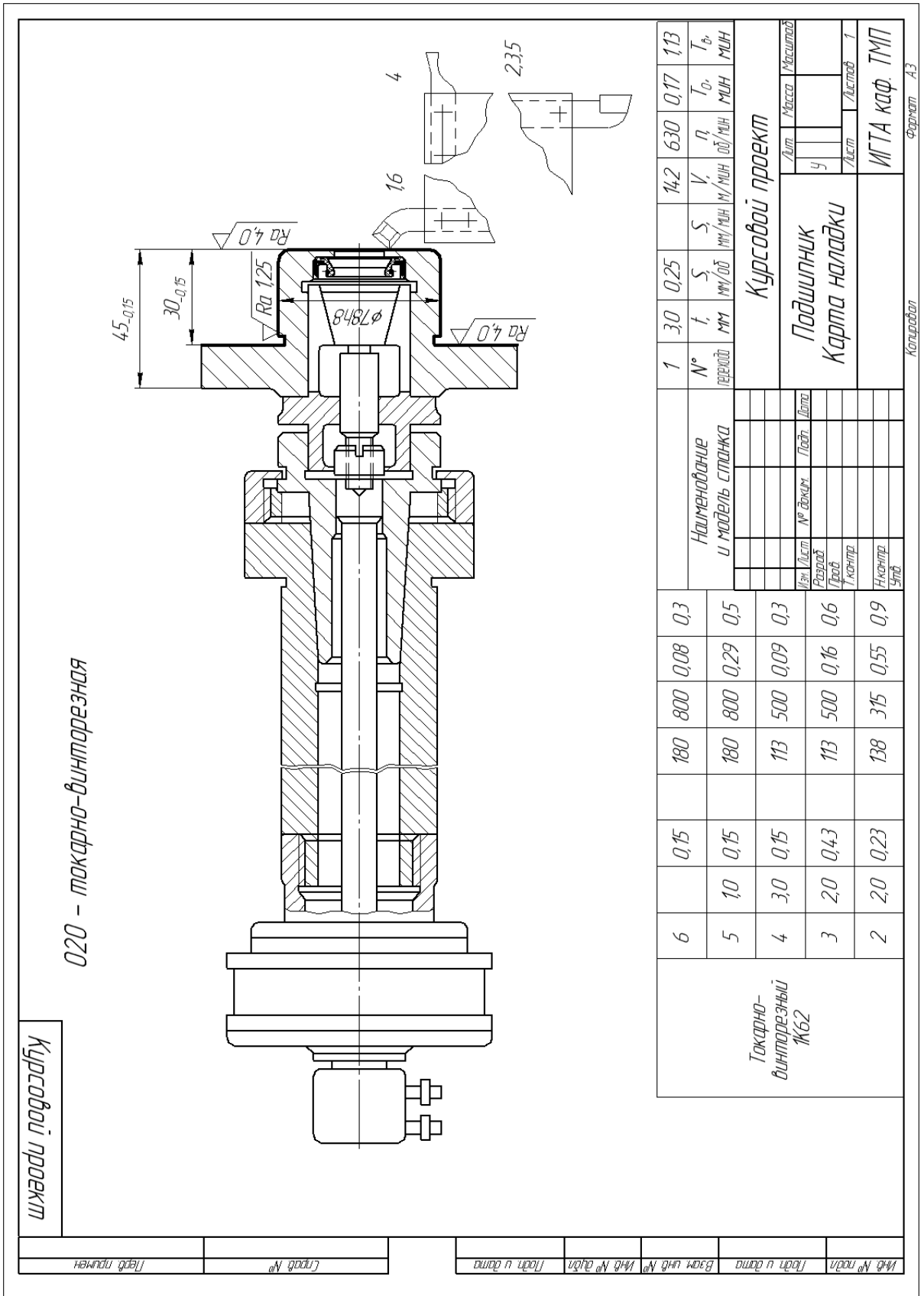
1	2
<p>Шлифовать поверхность, выдерживая размер 1</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фрезеровать торцы, выдерживая размер 1</li> <li>2. Центровать торцы, выдерживая размеры 2 и 3</li> </ol>	
<p>Фрезеровать шпоночный паз, выдерживая размеры 1-4</p>	

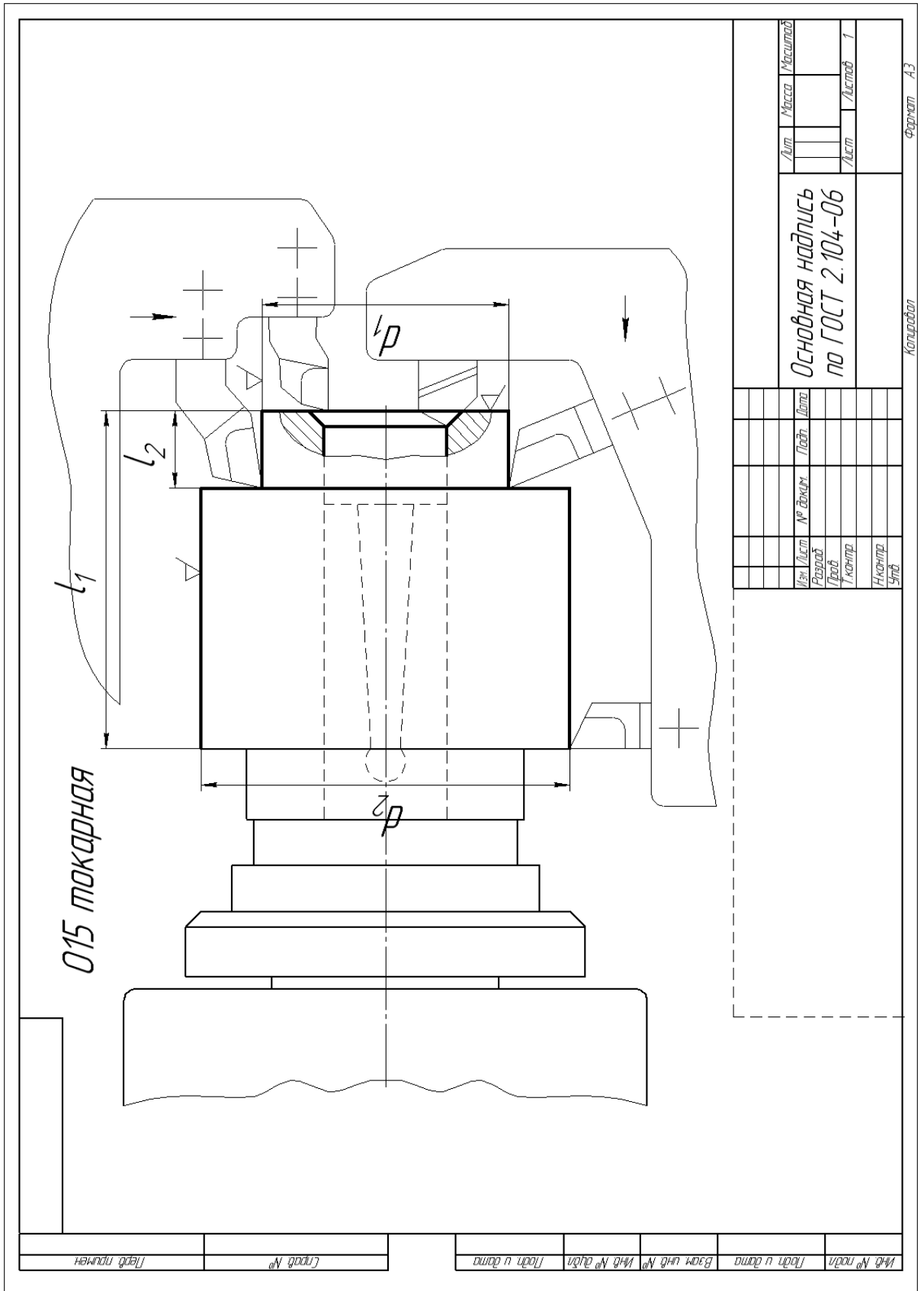
Приложение 5

ГОСТ 3.1404-86 Форма 3

Р	Наименование операции	Материал	Твёрдость		ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИД
			230НВ	Тв.			Тп.з.	Тшт.	Ø		
	Горизонтально-протяжная	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	0,1	0,58	0,69	0,16	Ø60*96,8	1,14			020
	Оборудование, устройство ЧПУ 7Б55	Обозначение программы	СОЖ								
		ПИ	D	или	B	L	t	i	s	n	V
1											
О 2	Установить деталь, снять деталь										
Т 3	Оправка										
4											
О 5	Протянуть шлицы D-6x26x30H8x6F8 на длину 22 мм										
Т 6	Шлицевая протяжка Р6М5 ГОСТ 24818-81										
7	Калибр-пробка шлицевая D-6x26x30H8x6F8 ПР и НЕ ГОСТ 14810-69										
Р 8			30		22	4	1	0,2		-	10
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
ОК											

ГОСТ 1105-84		Форма 7а	
Дубл.			
Взам.			
Подл.			
		020	
КС			





Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Авт.	Масса	Масштаб
Разраб.	Проб.	Контр.	Н.контр.	Упр.	Основная надпись по ГОСТ 2.104-06		
					Лист		Листов 1

Копирован Формат А3

Инд. № подл.	Лист и дата	Взам. инд. №	Инд. № д/изм.	Лист и дата	Лист №	Листов

*015 - токарно-револьверная*

///

I

II

IV

V

Изм. № лист	Лист и дата	Взам. шифр №	Изм. № шифр	Лист и дата	Лист и дата	<p><b>Основная надпись</b> по ГОСТ 2.104-06</p>	Лит	Масса	Масштаб
Разработ									
Проб									
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Копировал \_\_\_\_\_

Формат А3

*025 - токарно-револьверная*

Изм. №	Лист	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп.	Дата	Основная надпись по ГОСТ 2.104-06	Лит	Масса	Масштаб
Разработ							Лист	Листов	1
Провер									
Технический контроль									
Начальник цеха									

*Копировал*      *Формат А3*





015 – вертикально-фрезерная

Изм.	Испол.	№ докум.	Полож.	Деталь	Лист	Масса	Масштаб		
Разработ	Провер	Т. номер	Н. номер	Удобр.				Основная надпись по ГОСТ 2.104-06	
								Лист	Листов 1
								Формат А3	
								Копировать	

Изд. № техн.	Изд. № экзп.	Изд. № дора.	
Лист и дата	Лист и дата	Лист и дата	
Лист и дата	Лист и дата	Лист и дата	
Лист и дата	Лист и дата	Лист и дата	

*035 – вертикально-фрезерная*

A-A

$b$

$l$

A

$A_1$

$b_1$

$l_1$

№№ поз. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/изм.	Изд. и дата	Изм.	Исполн.	Проф.	Т.контр.	Н.контр.	Удобр.	Лист	Масса	Масштаб
										1		1

*Основная надпись по ГОСТ 2.104-06*

*Копирингол*

*Формат А3*

№№ поз. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/изм.	Изд. и дата	Изм.	Исполн.	Проф.	Т.контр.	Н.контр.	Удобр.

*Лист 1 из 1*

*030 – вертикально-сверлильная*

Изм.	Испол.	№ докум.	Лист	Листов	Масса	Масштаб
Разработ.						
Т. кочир.						
Н. кочир.						
Удобр.						

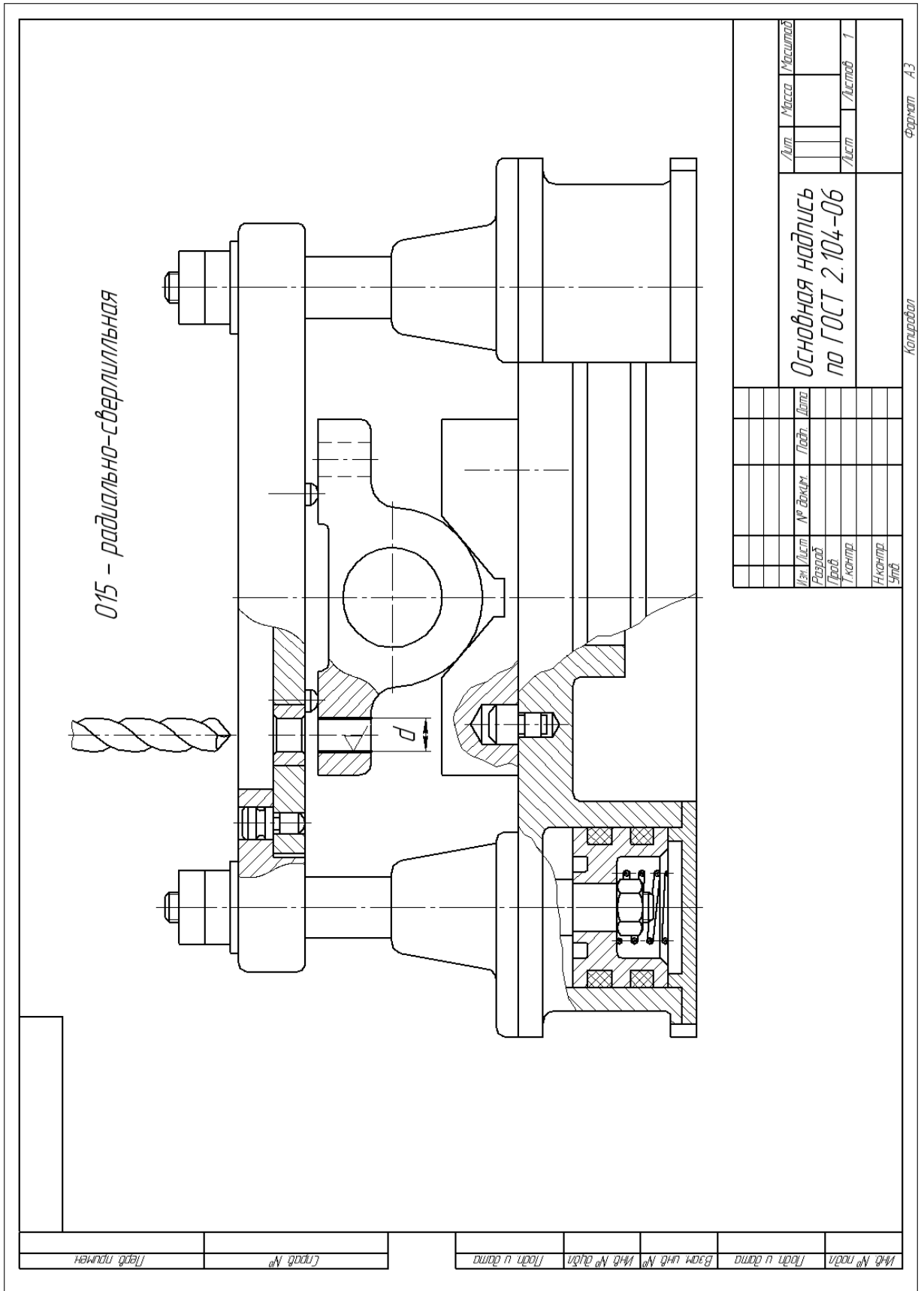
**Основная надпись  
по ГОСТ 2.104-06**

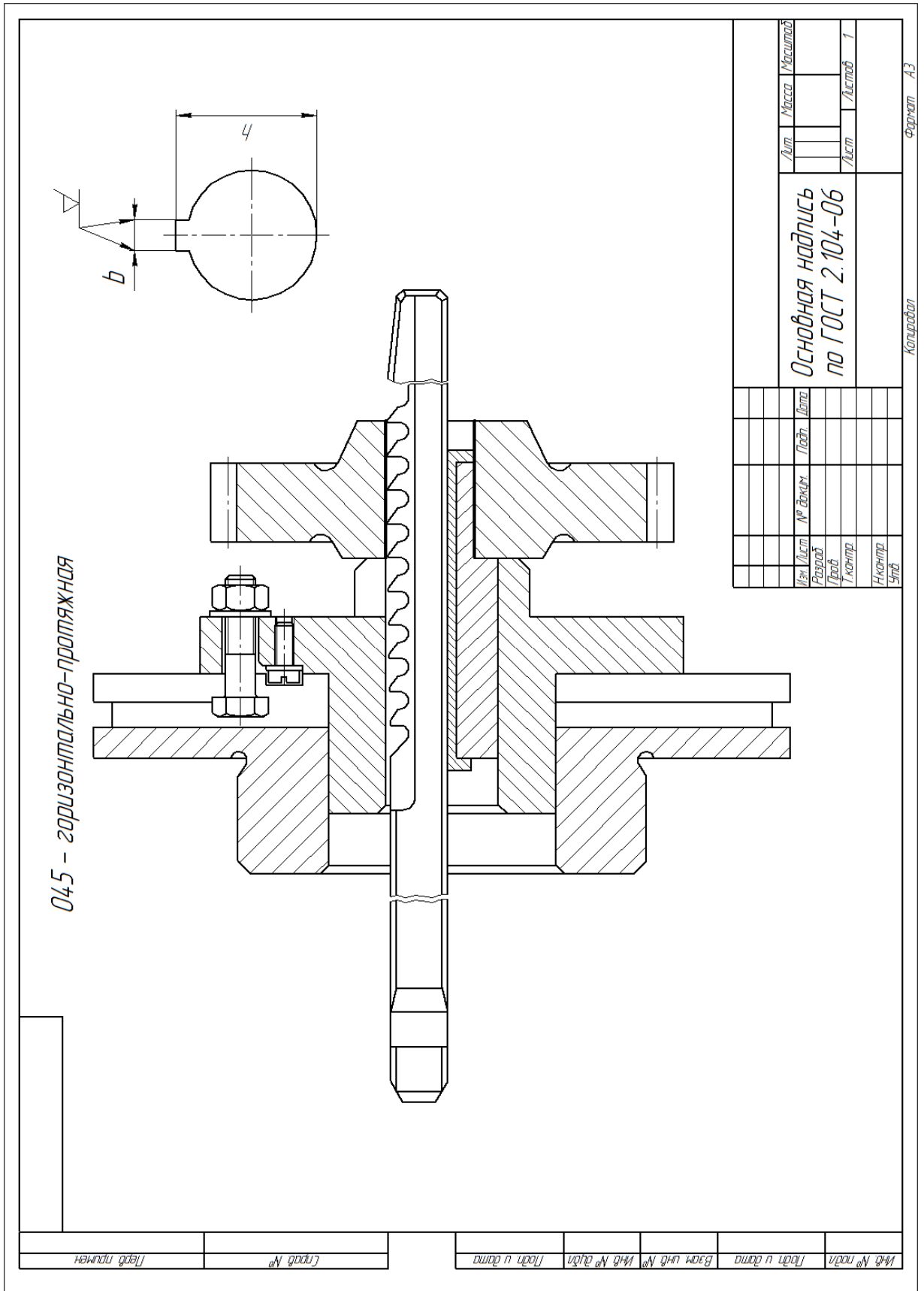
Копирдаст      Формат А3

Изд. № техн.	Лист и дата	Взам. изд. №	Изд. № техн.	Изд. № экзп.	Лист и дата

Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист

Листов *тремя*





№ д. № разд.	Взам. инв. №	Инд. № д. инв.	Инд. у. д. инв.
Лист 1	Лист 1	Лист 1	Лист 1

Изм.	Исполн.	№ докум.	Год	Дата
Проф.	Инженер			
Удб.				

Основная надпись  
по ГОСТ 2.104-06

Копирдаст Формат А3



## Оглавление

Введение.....	3
1. Термины и определения основных понятий.....	4
1.1. Общие понятия .....	4
1.2. Технологическая документация.....	5
1.3. Технологические процессы и операции.....	5
1.4. Элементы технологических операций .....	5
1.5. Средства технологического оснащения.....	6
1.6. Виды технологических процессов .....	7
1.7. Виды описания технологических процессов.....	8
1.8. Виды технологических документов .....	9
1.9. Комплектность технологических документов.....	10
2. Правила оформления текстовых технологических документов .....	18
3. Правила оформления операционных эскизов .....	36
4. Правила оформления технологических наладок .....	38
Список используемой литературы .....	39
Приложения.....	40



Учебное издание

**Николай Афанасьевич Можин**  
**Дмитрий Алиевич Бекташов**

**Оформление технологической документации  
и технологических наладок**

Научный редактор М.Ю. Куликов

Редактор Т.В. Федорова

Корректор Н.Е. Балыкова

---

Подписано в печать 21.10. 2011.

Формат 1/16 60×84. Бумага писчая. Плоская печать.

Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,5. Тираж 250 экз. Заказ №

---

Редакционно-издательский отдел

Ивановской государственной текстильной академии

153000 г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, 21

Отпечатано в ОАО «Информатика»

153032 г. Иваново, ул. Ташкентская, 90