

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волжская государственная академия водного транспорта»

Кафедра технологии конструкционных
материалов и машиноремонта

Оформление технологической документации в курсовых и дипломных проектах

Методические указания
для студентов очного и заочного обучения специальности
180403 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Составитель – С.Ю. Ефремов

Нижний Новгород
Издательство ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
2013

УДК 621.002.001.63:378.244
091

Оформление технологической документации в курсовых и дипломных проектах : метод. указания для студ. оч. и заоч. обуч. специальности 180403 «Эксплуатация судовых энергетических установок» / сост. – С.Ю. Ефремов. – Н. Новгород : Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013. – 69 с.

Приведены нормы и правила оформления документации на технологические процессы изготовления и ремонта деталей машин, а также сборки механизмов и машин.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной формы обучения специальности 180403 «Эксплуатация судовых энергетических установок» при выполнении дипломного и курсового проектов, контрольных работ по дисциплинам «Технология судоремонта», «Технологические основы постройки, монтажа и испытаний СЭУ», «Технологические процессы восстановления и упрочнения деталей машин», «Технология резания, оснастка и инструмент», «Монтаж судового оборудования».

Работа рекомендована к изданию кафедрой технологии конструкционных материалов и машиноремонта (протокол № 12 от 11.05.2012 г.).

© ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013

Введение

В процессе работы над курсовыми проектами и контрольными работами по дисциплинам «Технология судоремонта», «Технологические основы постройки, монтажа и испытаний СЭУ», «Технологические процессы восстановления и упрочнения деталей машин», «Технология резания, оснастка и инструмент», «Монтаж судового оборудования» студент должен научиться, во-первых, грамотно и рационально разрабатывать технологические процессы механической обработки, сборки, монтажа, термической обработки, ремонта деталей и механизмов судового оборудования. Во-вторых, одна из целей обучения данным дисциплинам – развить и закрепить навыки чтения и оформления технологической документации. Эти навыки совершенно необходимы студенту механической специальности при выполнении дипломной работы, а также в процессе дальнейшей профессиональной деятельности в качестве технолога, конструктора или механика.

К сожалению, до настоящего времени в академии отсутствовали методические разработки, призванные обобщить актуальные требования Единой системы технологической документации (ЕСТД). В данных методических указаниях сделана попытка восполнить этот пробел.

В приложениях приведены примеры оформления технологических процессов механической обработки и сборки, которые позволят студентам легче освоить материал основной части указаний. Несмотря на то, что настоящее издание не претендует на статус справочника, в приложениях помещены также некоторые материалы справочного характера, которые значительно облегчат студенту первичный поиск необходимой информации. Обширный список рекомендуемой учебной, справочной и нормативной литературы, а также ресурсов сети Интернет позволят восполнить малый объем настоящих методических указаний.

1. Классификация технологических процессов

По унификации технологические процессы разделяются на виды: единичные, типовые и групповые.

Единичные технологические процессы разрабатываются для изделий одного наименования, типоразмера и исполнения независимо от типа производства.

Типовые технологические процессы характеризуются общностью последовательности и содержания операций (переходов) при обработке или сборке однотипных (однородных) деталей или сборочных единиц (изделий).

Групповые технологические процессы предполагают общность оборудования и технологической оснастки при выполнении отдельных операций или при полном изготовлении группы разнотипных деталей или сборок.

При курсовом и дипломном проектировании, как правило, разрабатываются **единичные технологические процессы**.

По согласованию с руководителем проекта возможна разработка типового технологического процесса на группы изделий, обладающих единством содержания и последовательности большинства технологических операций и общими конструктивными признаками.

В зависимости от стадии разработки документации, типа производства, вида техпроцесса и т. п. различают следующие виды описаний технологических процессов.

Маршрутное описание – разрабатывается для опытного образца или опытной серии изделий, макетов, простых деталей, при изготовлении которых не требуются эскизы для каждой операции, т. е. когда изготовление можно вести по тексту техпроцесса со ссылкой на общий эскиз или чертеж.

Техпроцесс маршрутного описания содержит указание маршрута детали или сборочной единицы по цехам предприятия в процессе изготовления, последовательность проведения операций и видов работ. Содержание операций излагают кратко.

В документации указывают маршрут обработки; материал и размеры заготовки; оборудование; специальную технологическую оснастку, без которой невозможны изготовление и контроль деталей, а также оснастку, обеспечивающую безопасные методы труда.

Правила описания:

1) эскизы нужны, если требуется разъяснение или предварительная обработка и размеры чертежа нуждаются в перерасчете. В остальных случаях прикладывается копия чертежа;

2) операции описываются в технологической последовательности. Они должны отображать процесс изготовления детали по всему маршруту в производстве;

3) операции механической обработки описывают перечислением переходов с указанием размеров по чертежу.

Если надо выполнить промежуточные размеры, то следует указать, какие размеры будут окончательными, а также характер промежуточной обработки;

4) указания по вспомогательным переходам и переходам обработки записывать не следует;

5) допускается переходная запись операций с указанием в содержании каждого перехода размера, который необходимо выполнить;

6) контрольные операции записываются в порядке последовательности выполнения рабочих и контрольных операций с указанием средств измерения;

7) рекомендуется применять типовые техпроцессы на термообработку, покрытия и др.

Операционное описание – разрабатывается на производство деталей средней сложности (сложные) и сборочные единицы, требующие изготовления специальной оснастки для обеспечения качества и требований техники безопасности, изделий серийного и массового производства.

Маршрутно-операционное описание – разрабатывается для изготовления деталей установочной серии.

Техпроцесс маршрутно-операционного описания является промежуточным между техпроцессами маршрутного и операционного описания. В нем должен быть указан полный состав операций, а содержание отдельных операций, в том числе контрольных, изложено с указанием переходов и технологических режимов. Состав операций, подлежащих операционному описанию, определяет разработчик.

Для этих операций приводится подробное описание переходов в технологической последовательности их выполнения с указанием технологических режимов. Для каждой операции, установка и перехода указывается применяемое оборудование, оснастка, инструмент, материалы, разряд работ, нормы времени и прочие не-

обходимые сведения. Обязательно наличие эскизов для всех установов и сложных переходов с указанием способов базирования деталей или сборочных единиц, обрабатываемых поверхностей, их размеров, полей допусков, шероховатости, взаимного отклонения и проч.

При курсовом и дипломном проектировании, как правило, используется **маршрутно-операционное описание** технологических процессов. При дипломном проектировании по согласованию с руководителем допускается применять маршрутное описание технологических процессов на отдельные детали (сборочные единицы, изделия).

2. Основные понятия и определения

Чтобы облегчить понимание материала, приведем основные термины и определения в соответствии с ГОСТ 3.1109–82 «Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий».

2.1. Термины, применяемые при разработке технологических процессов

Изделие – любой предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии. Изделиями могут быть машина, ее элементы в сборе и даже отдельная деталь в зависимости от того, что является предметом конечной стадии производства.

Полуфабрикат – изделие предприятия-поставщика, подлежащее дополнительной обработке или сборке.

Производственный процесс – совокупность действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта выпускаемых изделий. Реализуется в основных и вспомогательных цехах.

Рабочее место – участок производственной площади, оборудованный в соответствии с выполняемой на нем работой.

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства. Выполняется на рабочих местах.

Проектный техпроцесс – техпроцесс, выполняемый по предварительному проекту технической документации.

Рабочий техпроцесс – техпроцесс, выполняемый по рабочей и конструкторской документации.

Единичный техпроцесс – техпроцесс, относящийся к изделию одного наименования, типоразмера, исполнения независимо от типа производства.

Перспективный техпроцесс – техпроцесс, соответствующий современным достижениям науки и техники, методы и средства осуществления которого полностью или частично предстоит освоить предприятию.

Технологический процесс маршрутного описания – техпроцесс, выполняемый по документации, в которой содержание операции излагается без указания переходов и режимов обработки.

Технологический процесс операционного описания – техпроцесс, выполняемый по документации, в которой содержание операций излагается с указанием переходов и режимов обработки.

Технологический процесс маршрутно-операционного описания – техпроцесс, выполненный по документации, в которой содержание отдельных операций излагается без указания переходов и режимов обработки.

Технологический процесс состоит из следующих частей:

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

Вспомогательная операция – операция, носящая вспомогательный характер в технологическом процессе: транспортировка, контроль, маркировка и т. д.

Технологическая операция разделяется на:

Технологический переход – законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством обрабатываемых поверхностей, применяемого инструмента при неизменном режиме работы оборудования.

Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и качества поверхности, но необходимы для выполнения технологического перехода (установка заготовки, ее закрепление, смена инструмента и т. д.).

Переход делится на:

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

Вспомогательный ход – однократное перемещение инструмента относительно заготовки, не сопровождаемое перечисленными выше изменениями заготовки, но необходимое для выполнения рабочего хода.

При изменении положения обрабатываемой заготовки операция включает несколько элементов:

Установ – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой заготовки или собираемого объекта.

Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемым изделием совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.

Прием – законченное движение рабочего в процессе выполнения операции. Например, вспомогательный переход *«установка заготовки в приспособлении»* включает приемы: *«взять заготовку»*, *«установить в приспособлении»* и *«закрепить»*.

В качестве составных частей в сборке изделий (ГОСТ 2.101–68) участвуют детали и сборочные единицы:

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, запрессовкой, укладкой и т. п.).

Другие термины:

Трудоемкость – количество времени, затрачиваемого рабочим при нормальной интенсивности труда на выполнение того или иного техпроцесса или его части.

Трудоемкость фактическая – количество времени, фактически затраченного рабочим на выполнение работы.

Расчетная (нормированная) трудоемкость – количество времени, которое должно быть затрачено на выполнение работы. Единица измерения трудоемкости – человеко-час.

Станкоемкость фактическая – время, в течение которого фактически занят станок или несколько станков для выполнения отдельных или всех операций по обработке деталей (всего изделия).

Станкоемкость расчетная – время, в течение которого должно быть занято оборудование.

Станкоемкость операции (детали, изделия) – время, в течение которого занято оборудование при выполнении операции (обработке детали, изделия). Единица измерения станкоемкости – станко-час.

Норма времени – установленное (нормированное) количество труда надлежащей квалификации и нормальной интенсивности, необходимое для выполнения операции или техпроцесса в нормальных производственных условиях. Измеряется в часах, минутах с указанием квалификации (разряда) рабочего.

Норма выработки – устанавливаемое (нормируемое) количество заготовок, деталей или изделий, которое должно быть обработано или сделано в установленную единицу времени (час, минута). Единицей измерения нормы выработки является количество штук в единицу времени с указанием квалификации работы, например: 1 200 шт. в час, работа 3-го разряда.

2.2. Технологическое время

В течение рабочей смены рабочий тратит время на выполнение производственного задания, отдых и потери по различным причинам. В целях изучения и анализа всего многообразия затрат рабочего времени предусмотрена единая классификация затрат рабочего времени, в соответствии с которой всё рабочее время подразделяется на два вида: нормируемое и ненормируемое.

Ненормируемое время включает потери времени на выполнение рабочим непроизводительной работы, по организационно-техническим причинам и по вине рабочего.

Нормируемое время состоит из подготовительно-заключительного времени, времени оперативной работы, времени обслуживания рабочего места, перерывов на отдых и личные надобности и перерывов по организационно-техническим причинам.

Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) – время, затрачиваемое рабочим на подготовку к выполнению заданной работы и вы-

полнение действий, связанных с ее окончанием (получение технической документации, ознакомление с технологическим процессом и чертежом, получение заготовок и необходимой оснастки и т. д.).

Оперативное время – время, используемое на непосредственное выполнение заданной работы. Оно состоит из основного (технологического) и вспомогательного времени. **Основное** (T_o) – время, в течение которого достигается непосредственная цель данной технологической операции (изменение формы, размеров, внешнего вида деталей, взаимного их положения и т. п.). **Вспомогательное время** (T_v) – время, затрачиваемое на приемы рабочего, без которых невозможен ход основного процесса (установка и снятие детали, подвод и отвод инструмента, измерение обрабатываемого предмета и т. п.).

Штучное время ($T_{шт}$) – интервал времени на выполнение технологической операции. Является суммой оперативного времени (т. е. $T_o + T_v$), времени на техническое обслуживание ($T_{обс}$), времени на организационное обслуживание, времени на запланированные перерывы ($T_{п т}$), времени на отдых и личные надобности ($T_{от н}$):
$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{п т} + T_{от н}.$$

2.3. Вид и тип производства. Термины, характеризующие производство

Вид производства – классификационная категория производства, выделяемая по признаку применяемого метода изготовления изделия (литейное, сборочное, сварочное).

Тип производства – классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска.

Объем выпуска – количество изделий определенных наименований, типоразмера и исполнения, изготавливаемых или ремонтируемых предприятием или его подразделениями в течение планируемого интервала времени.

Программа выпуска – перечень наименований изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска и срока выполнения по каждому наименованию.

Такт выпуска – промежуток времени, через который периодически производится выпуск машин, сборочных единиц, деталей или заготовок.

Темп выпуска – число изделий, собираемых в единицу времени.

Цикл выпуска (технологический, производственный) – промежуток календарного времени, измеренный от начала какой-либо периодически повторяющейся операции технологического или производственного процесса до ее завершения.

Цикл операционный – промежуток календарного времени от начала до конца операции.

Цикл изготовления детали – промежуток календарного времени от начала первой до окончания последней операции изготовления детали.

Цикл изготовления изделия (расчетный или фактический) – промежуток календарного времени от начала запуска в производство первой заготовки до окончания упаковки готовой машины.

Величина серии изготовления изделий – общее количество машин, их деталей или заготовок, подлежащих изготовлению по неизменному чертежу.

Партия изделий – определенное количество заготовок (деталей), одновременно поступающих для обработки на одно рабочее место. Количество заготовок (деталей) в партии определяется на основе технико-экономического расчета.

Коэффициент закрепления операций – отношение числа всех технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест:

$$k_{з о} = \frac{n_o}{n_{р м}},$$

где n_o – число всех операций в месяц;

$n_{р м}$ – число рабочих мест.

По ГОСТ 3.1108–74 различают следующие типы производств:

Единичное производство ($k_{з о} = 40$) – широкая номенклатура изготавливаемых изделий и малый объем выпуска.

Универсально, т. е. имеет разнообразные типы изделий, оснащено комплектом универсального оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента. Высокая себестоимость выпускаемых изделий.

Серийное производство ($k_{з о} = 10 \dots 20$) – ограниченная номенклатура изделий. Изготовление повторяющимися партиями.

Сравнительно большой объем выпуска. Изготовление всей партии (серии) целиком при обработке деталей и сборке. При этом понятие партия относится к количеству деталей, а серия – к количеству машин, запускаемых в производство одновременно.

Техпроцесс расчленен на отдельные операции, которые закреплены за определенными станками. Станочное оборудование специализировано в такой мере, чтобы был возможен переход от производства одной серии машин к другой, несколько отличающейся от нее в конструктивном отношении. При использовании универсальных станков применяют специализированные и специальные приспособления, режущий инструмент, измерительный инструмент (калибры, шаблоны и т. п.).

Экономичнее единичного производства за счет лучшего использования оборудования, специализации рабочих, увеличения производительности труда, уменьшения себестоимости продукции.

Крупносерийное производство ($k_{з о} = 2 \dots 10$) и массовое производство ($k_{з о} = 1$) – узкая номенклатура и большой объем выпуска изделий в течение продолжительного времени. Оборудование, режущий инструмент и оснастка – специальные и специализированные, экономически выгодно.

3. Нормы и правила оформления технологической документации на процессы механической обработки и сборки

3.1. Состав технологической документации

В составе дипломного проекта могут быть разработаны следующие технологические процессы:

- механической обработки детали, в том числе с применением станков с числовым программным управлением;
- ремонта детали или механизма (сборочной единицы);
- сборки или монтажа механизмов судового машиностроения.

Технологическая документация должна быть разработана в соответствии с действующими стандартами и может включать в себя виды документов, указанные в табл. 3.1. Рекомендуемые формы и последовательность расположения документов приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.1

Виды основных технологических документов

Вид документа	Условное обозначение	Назначение документа
Титульный лист	ТЛ	Является первым листом комплекта технологических документов
Маршрутная карта	МК	<p>Документ предназначен для описания технологического процесса изготовления, ремонта, сборки, монтажа, получения заготовок.</p> <p>В данном документе указывается полный состав технологических операций механической обработки, сборки, сварки, монтажа, транспортировки, получения заготовки, нанесения покрытий, дефектации, мойки, чистки, контроля в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах.</p> <p>В случае введения в состав технологической документации ведомости оснастки (ВО), данные об оснастке допускается не указывать.</p> <p>Используется совместно с операционной картой (ОК)</p>
Карта технологического процесса	КТП	<p>Документ может использоваться вместо МК. Содержание документа аналогично МК, но в случае применения КТП для каждой операции дополнительно приводится содержание технологических переходов и режимов обработки.</p> <p>При применении КТП операционные карты (ОК) не включают в комплект технологической документации</p>
Карта эскизов	КЭ	Графический документ, содержащий эскизы, схемы, таблицы и предназначенный для пояснения выполнения технологического процесса, операции или перехода изготовления, ремонта или монтажа (сборки) изделия, включая контроль и перемещения (строповку)
Операционная карта	ОК	Документ предназначен для описания технологической операции механической обработки (в том числе при ремонте изделий), сборки, монтажа, с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах

Вид документа	Условное обозначение	Назначение документа
Операционная карта контроля	ОКК	Документ предназначен для описания технологической операции контроля с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, и трудовых затратах
Ведомость оснастки	ВО	Документ предназначен для указания применяемой технологической оснастки (приспособления и инструмент)
Карта технологического процесса дефектации	МК/КТПД	Предназначена для описания операций технологического процесса дефектации изделия (сборочной единицы, детали) в технологической последовательности с указанием данных по контролируемым параметрам и по измерительному инструменту
Операционная карта наплавки (напыления)	МК/ОПН	Предназначена для описания операций наплавки (напыления) по переходам с указанием технологических режимов
Карта наладки	КН	Документ предназначен для указания дополнительной информации к технологическим процессам (операциям) по наладке средств технологического оснащения. Применяется при обработке на станках с программным управлением
Карта расчета и кодирования информации	КРИ	Документ предназначен для расчета и кодирования информации, используемой при разработке управляющей программы к станкам с программным управлением
Комплектовочная карта	КК	Документ предназначен для данных о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в состав собираемого изделия, и применяется при разработке технологических процессов сборки

Таблица 3.2

Рекомендуемые формы технологических документов

Условное обозначение документа	Документ	ГОСТ, номер формы
Технологический процесс механической обработки		
ТЛ	Обязательный	ГОСТ 3.1105–84, форма 2
ВО	Рекомендуемый	ГОСТ 3.1122–84, форма 3, форма 3а
МК	Обязательный, может быть заменен КТП	ГОСТ 3.1118–82, форма 1, форма 1б

Окончание табл. 3.2

Условное обозначение документа	Документ	ГОСТ, номер формы
КТП	Обязательный при отсутствии МК	ГОСТ 3.1404–86, форма 1, форма 1а
ОК	Обязательный	ГОСТ 3.1404–86, форма 3, форма 2а
КЭ	Обязательный	ГОСТ 3.1105–84, форма 7, форма 7а
КН	Обязательный при применении станков с программным управлением	ГОСТ 3.1404–86, форма 4, форма 4а
КРИ	Обязательный при применении станков с программным управлением	ГОСТ 3.1404–86, форма 5, форма 5а
ОКК	Обязательный	ГОСТ 3.1502–85, форма 2, форма 2а
Технологический процесс сборки		
ТЛ	Обязательный	ГОСТ 3.1105–84, форма 2
ВО	Рекомендуемый	ГОСТ 3.1122–84, форма 3, форма 3а
КК	Рекомендуемый	ГОСТ 3.1123–84, форма 7, форма 7а
МК	Обязательный	ГОСТ 3.1118–82, форма 2, форма 1б
ОК	Обязательный	ГОСТ 3.1407–86, форма 1, форма 1а
КЭ	Обязательный	ГОСТ 3.1105–84, форма 7, форма 7а
МК/ОПН	Обязательный при наличии операций наплавки или напыления	Р 50-60–88; ГОСТ 3.1118–82, форма 1, форма 1б
ОКК	Обязательный	ГОСТ 3.1502–85, форма 2, форма 2а
Технологические процессы ремонта		
ТЛ	Требования идентичны требованиям, предъявляемым к документам на технологические процессы механической обработки и сборки	
ВО		
КК		
МК		
КТП		
МК/КТПД	Обязательный	Р 50-60–88; ГОСТ 3.1118–82, форма 1, форма 1б
ОК	Требования идентичны требованиям, предъявляемым к документам на технологические процессы механической обработки и сборки	
КЭ		
КТИ		
КН		
КРИ		

Условное обозначение документа	Документ	ГОСТ, номер формы
МК/ОПН		
ОКК		

3.2. Система обозначения технологических документов

Каждый документ технологического процесса, а также комплект документов имеет свое уникальное буквенно-цифровое обозначение, которое присваивается ему в соответствии с ГОСТ 3.1201–85 и стандартом предприятия.

Общая структура обозначения любого документа или комплекта документов следующая: первые семь знаков – шифр организации и подразделения (кафедра, филиал); затем, через точку – пять цифр, характеризующих документ (комплект документов) – тип и вид технологического процесса, форма документа; следующие пять цифр – уникальный номер документа, формирующийся согласно определенным правилам.

3.2.1. Обозначение комплекта технологической документации (технологического процесса)

Обозначение технологического процесса (комплекта документов) должно иметь структуру в соответствии с рис. 3.1.

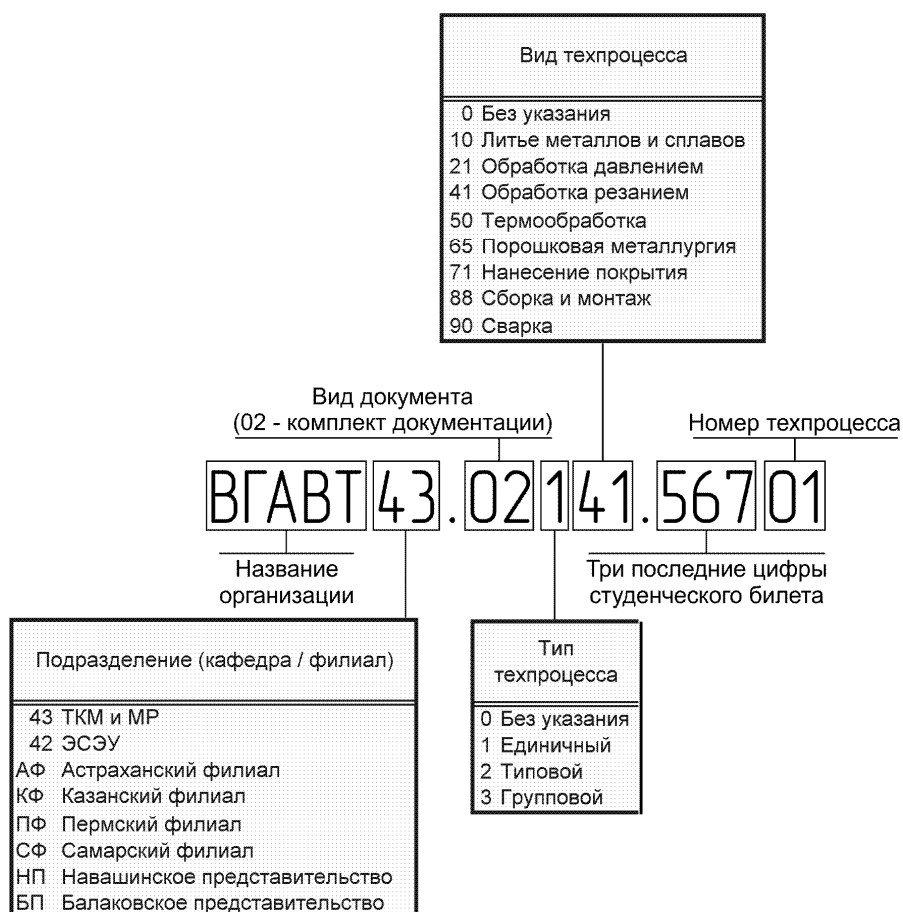


Рис. 3.1. Структура обозначения комплекта технологической документации

3.2.2. Обозначение документов

Для обозначения отдельных документов технологического процесса используется та же структура обозначений, что и для комплекта документов. Тип документа и номер документа следует указывать в соответствии с табл. 3.3.

Таблица 3.3

Система обозначения технологических документов

Вид документа	Обозначение документа	Номер документа
Технологический процесс механической обработки		
Ведомость оснастки (ВО)	42141	Три последние цифры зачетки и любое двузначное число
Маршрутная карта (МК)	10141	
Карта технологического процесса (КТП)	50141	Три последние цифры зачетки и двузначный номер операции
Операционная карта технического контроля (ОКК)	60102	
Операционная карта (ОК)	60141	
Карта эскизов (КЭ)	20141	

Карта наладки (КН)	62141	
Карта расчета информации (КРИ)	66141	
Карта кодирования информации (КРИ)	67141	
Технологический процесс сборки		
Ведомость оснастки (ВО)	42188	Три последние цифры зачетки и любое двузначное число
Комплектовочная карта (КК)	30188	
Маршрутная карта (МК)	10188	
Операционная карта наплавки, напыления (МК/ОПН)	60171	Три последние цифры зачетки и двузначный номер операции
Операционная карта технического контроля (ОКК)	60102	
Операционная карта (ОК)	60188	
Карта эскизов (КЭ)	20188	
Технологические процессы ремонта		
Карта технологического процесса дефектации (МК/КТПД)	60178	Три последние цифры зачетки и двузначный номер операции
Операционная карта наплавки, напыления (МК/ОПН)	60171	

Примеры обозначений. Пусть шифр зачетной книжки студента – М-12-0768. Студент выполняет дипломный проект на кафедре ТКМ и МР. Тип техпроцесса – единичный. Тогда обозначение документов будет следующим:

– маршрутная карта технологического процесса механической обработки: ВГАВТ43.10141.76801; маршрутная карта технологического процесса сборки: ВГАВТ43.10188.76801;

– операционная карта механической обработки. Пусть номер операции – 050, тогда обозначение документа: ВГАВТ43.60141.76850; то же для технологического процесса сборки: ВГАВТ43.60188.76850;

– карта эскизов для операции механической обработки. Номер операции – 015, тогда обозначение документа: ВГАВТ43.20141.76815; то же для технологического процесса сборки: ВГАВТ43.20188.76815.

Для других видов технологических процессов (например, литья, обработки давлением и проч.) система обозначения документации будет аналогичной, изменяются лишь две цифры, обозначающие вид техпроцесса (см. рис. 3.1).

3.3. Заполнение основной надписи

В соответствии с ГОСТ 3.1103–82 основная надпись предназначена для указания назначения и области применения документа (комплекта документации, комплекта документов на технологиче-

ский процесс или операцию), для соответствующего оформления его с указанием участвующих лиц, их подписей и даты исполнения.

На рис. 3.2 и 3.3 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, т. е. ФБОУ ВПО «ВГАВТ»;
- 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 (см. п. 3.2.2);
- 5 – литера, присвоенная документу (комплекту документов) по ГОСТ 3.1102–81. В курсовых, дипломных проектах и контрольных работах допускается указывать следующие литеры: ДП – дипломный проект; КП – курсовой проект; КР – курсовая работа; К – контрольная работа;
- 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.*; *Пров.*; *Н. контр.*; *Утв.*
- 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 (см. п. 3.2.1);
- 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;
- 30 – порядковый номер листа технологического процесса.

Основная надпись на титульном листе оформляется в полном соответствии с ГОСТ 3.1103–82 (см. п. 3.3). На остальном поле титульного листа по ГОСТ 3.1105–84 (форма 2) указываются: в верхней части – Министерство транспорта РФ; под ним – Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжская государственная академия водного транспорта»; ниже – наименование кафедры; затем – «Комплект документов технологического процесса обработки резанием (сборки, ремонта, восстановления, изготовления, литья и т. п.)», ниже – подписи, город и год.

Пример оформления титульного листа приведен в приложении А.

3.5. Оформление маршрутных карт

Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых при отработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, регламентированы согласно ГОСТ 3.1118–82.

К заполнению граф технологических документов предъявляются следующие **требования**.

1. Каждая строка мысленно делится по горизонтали пополам, и информацию записывают в нижней ее части, оставляя верхнюю часть свободной для внесения изменений.

2. Для граф, выделенных утолщенными линиями, существует три варианта заполнения:

а) графы заполняются кодами и обозначениями по соответствующим классификаторам и стандартам. Вариант используется разработчиками, внедрившими автоматизированную систему управления производством;

б) информация записывается в раскодированном виде;

в) информация дается в виде кодов с их расшифровкой; при курсовом и дипломном проектировании рекомендуется этот вариант заполнения.

Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором **информацию вносят построчно несколькими типами строк** (рис. 3.4). Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. **Служебные симво-**

лы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной в любом случае. В качестве обозначения служебных символов приняты прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Указание соответствующих служебных символов (для типов строк в зависимости от размещаемого состава информации) в графах маршрутной карты следует выполнять в соответствии с данными табл. 3.4.

Таблица 3.4

Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты

Символ	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке. Перед наименованием оснастки рекомендуется указывать код в соответствии с классификатором. Количество одинаковой одновременно работающей оснастки указывается после кода цифрой в скобках «2240-0204 (2) Фреза ВК8 ГОСТ 28527–90»
Р	Информация о режимах обработки

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «О», следует руководствоваться требованиями, которые устанавливают правила записи операций и переходов (см. ниже п. 3.6.4).

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «Т», следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки.

Информацию о применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности:

- 1) приспособления;
- 2) вспомогательный инструмент;
- 3) режущий инструмент;
- 4) слесарно-монтажный инструмент;
- 5) специальный инструмент;
- 6) средства измерения.

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты (см. рис. 3.4), выбирают из табл. 3.5.

Таблица 3.5

Содержание граф маршрутных карт

№	Наименование, обозначение графы	Символ	Содержание вносимой информации
1	–	М01, М02, А, Б, К, Т, О	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки: М 02, А 01, К 05 и т. д.
2	–	М01	Наименование, сортамент, размер и марка материала, номер стандарта. В данной графе запись выполняется одной строкой с разделительным знаком «/» Круг В 25 ГОСТ 2590–71 / 45 ГОСТ 1050–74
3	Код	М02	Код материала. Графа не заполняется – ставится прочерк
4	ЕВ	М02, К	Код единицы величины – массы, длины, площади и т. п. детали или заготовки по классификатору. Для массы, указанной в килограммах – код 166, в граммах – 163, в тоннах – 168. Допускается вместо кода указывать единицы измерения величины
5	МД	М02	Масса детали
6	ЕН	М02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма времени, например: 1, 10, 100 шт.
7	Н. расх.	М02, К, М	Норма расхода материала

Продолжение табл. 3.5

№	Наименование, обозначение графы	Символ	Содержание вносимой информации
8	КИМ	М02	Коэффициент использования материала
9	Код заготовки	М02	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат и т.д.)
10	Профиль и размеры	М02	Обозначение профиля и размеров заготовок. Рекомендуется указывать толщину, ширину и длину заготовки, сторону квадрата или диаметр и длину, например, 20×50×300, Ø 35. Профиль допускается не указывать
11	КД	М02	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
12	МЗ	М02	Масса заготовки
13	—	—	Графа для особых указаний
14	Цех	А	Номер цеха
15	Уч.	А	Номер участка
16	РМ	А	Номер рабочего места
17	Опер	А	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения
18	Код, наименование операции	А	Код операции согласно классификатору технологических операций, например: 4220 – для расточной операции (см. Приложение В). При наличии операции, выполняемой на станке с программным управлением, к коду операции добавляется код «4103». После кода операции записывается ее наименование
19	Обозн. докум.	А	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, инструкций по охране труда, номера операционных карт для данной операции и проч
20	Код, наименование оборудования	Б	Код оборудования по классификатору (см. Приложение В), краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Допускается указывать только модель станка. Для специального оборудования указывается его наименование
21	СМ	Б	Код степени механизации труда. Указывается цифрой: 1 – наблюдение за работой автоматов; 2 – работа с помощью машин и автоматов; 3 – ручную при помощи машин и автоматов; 4 – ручную без машин и автоматов; 5 – ручную при наладке машин
22	Проф.	Б	Код профессии согласно классификатору. Выборочно коды ряда машиностроительных профессий рабочих даны в Приложении Г

Продолжение табл. 3.5

№	Наименование, обозначение графы	Символ	Содержание вносимой информации														
23	Р	Б	<p>Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код может включать три цифры: первая – разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику, две следующие – код формы и системы оплаты труда:</p> <p>10 – сдельная форма, 11 – сдельная система – прямая, 12 – сдельная система – премиальная, 13 – сдельная система – прогрессивная, 20 – повременная форма, 21 – повременная система – простая, 22 – повременная система – премиальная.</p> <p>Код формы и системы оплаты труда может не указываться</p>														
24	УТ	Б	<p>Код условий труда. Включает в себя цифру – условия труда: 1 – нормальные; 2 – тяжелые и вредные; 3 – особо тяжелые, особо вредные и букву, указывающую вид нормы времени: Р – аналитически-расчетная; И – аналитически-исследовательская; Х – хронометражная; О – опытно-статистическая</p>														
25	КР	Б	<p>Количество исполнителей, занятых при выполнении операции</p>														
26	КОИД	Б	<p>Количество одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции</p>														
27	ОП	Б	<p>Объем производственной партии, штуки</p>														
28	Кшт.	Б	<p>Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании зависит от количества обслуживаемых станков:</p> <table border="1"> <tr> <td>количество станков</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>коэффициент</td> <td>1</td> <td>0,65</td> <td>0,48</td> <td>0,39</td> <td>0,35</td> <td>0,32</td> </tr> </table>	количество станков	1	2	3	4	5	6	коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32
количество станков	1	2	3	4	5	6											
коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32											
29	Тп.з.	Б	<p>Норма подготовительно-заключительного времени на операцию, мин</p>														
30	Тшт.	Б	<p>Норма штучного времени на операцию, мин</p>														
31	Наименование детали, сб. единицы или материала	К	<p>Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции</p>														
32	Обозначение, код	К	<p>Обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материалов по классификатору</p>														

№	Наименование, обозначение графы	Символ	Содержание вносимой информации
33	ОПП	К	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т. п.), откуда поступают комплектующие, сборочные единицы или материалы
34	КИ	К	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия
35	–	Т	Код, обозначение и наименование технологической оснастки
36	–	О	Содержание технологического перехода (при маршрутном описании технологического процесса)

3.6. Оформление операционных карт. Правила записи переходов

3.6.1. Операционная карта обработки резанием

Графы операционной карты (ОК) обработки резанием (ГОСТ 3.1104–86, форма 3 – первый лист и форма 2а – последующие листы, рис. 3.5) следует оформлять в соответствии с табл. 3.6.

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).

На уровне последней строки, где заканчивается описание содержания перехода, в столбце n указывается основное время на переход T_o , 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. Запись содержания перехода следует начинать с прописной буквы.

Таблица 3.6

Информация, вносимая в графы операционной карты обработки резанием

№	Наименование, обозначение графы	Содержание вносимой информации
1	Наименование операции	Наименование операции заполняется по классификатору технологических операций в машиностроении и приборостроении
2	Материал	Краткая форма записи наименования и марки материала в соответствии с ГОСТ 3.1129–93
3	Твердость	Твердость материала заготовки, поступившей для обработки, т.е. после предыдущей операции
4	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины и т.п.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕИ. Допускается указывать единицы измерения величины (кг, г, т)
5	МД	Масса детали по конструкторскому документу
6	Профиль и размеры	Профиль и размеры исходной заготовки (длина, ширина, высота), например, 50×170×250. Указание о профиле заготовки относится только к прокату
7	МЗ	Масса заготовки
8	КОИД	Количество одновременно обрабатываемых деталей
9	Оборудование	Краткое наименование или модель оборудования
10	Обозначение программы	Обозначение программы (для станков с ЧПУ)
11	То	Норма основного времени (подсчитывается как сумма по всем технологическим переходам)
12	Тв	Норма вспомогательного времени (подсчитывается также как сумма по всем технологическим переходам)
13	Тп.з.	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
14	Тшт.	Норма штучного времени на операцию
15	СОЖ	Информация по применяемой смазочно-охлаждающей жидкости
16	–	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки (заполняются в одну строку)
17	–	Содержимое графы зависит от служебного символа в графе 16: служебный символ «О» – содержание перехода; служебный символом «Т» – применяемая оснастка; в строке со служебным символом «Р» графа не заполняется
18	ПИ	Номер позиции инструментальной наладки (графу следует заполнять для станков с ЧПУ)
19	<i>D</i> или <i>B</i>	Расчетный размер обрабатываемого диаметра или ширины детали. При определении диаметра обрабатываемого элемента изделия учитывают наибольший его размер, по которому рассчитывают скорость резания.

Продолжение табл. 3.6

№	Наименование, обозначение графы	Содержание вносимой информации
		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
20	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 определении скорости резания
21	t	Глубина резания, соответствующая данному переходу. Следует помнить, это глубина резания равна припуску только в случае снятия всего 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 один ход или на один двойной ход
22	i	Число проходов, т. е. количество рабочих ходов, необходимое для снятия припуска в данном переходе
23	s	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, резьбонарезных 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

№	Наименование, обозначение графы	Содержание вносимой информации
		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
24	<i>n</i>	Число оборотов шпинделя, об/мин (если заполняется строка со служебным символом «Р»). При заполнении строки с символом «О» – указывается основное время на переход (T_o)
25	<i>V</i>	Если заполняется строка со служебным символом «Р» – указывается скорость резания, м/мин (при шлифовании – м/с). Рассчитывая 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. При заполнении строки с символом «О» – указывается вспомогательное время на переход (T_v)

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».

3.6.2. Операционная карта сборочных операций

Требования к заполнению ОК сборки форм 1 (первый лист), 1а (последующие листы) по ГОСТ 3.1407–86 представлены в табл. 3.7 и на рис. 3.6.

Таблица 3.7

Информация, вносимая в графы операционной карты сборки

Номер графы	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание графы
1	–	Обозначение служебного символа (см. табл. 3.4) и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки, например, К 06, М 04
2	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору операций (см. приложение В), наименование операции
3	Обозначение документа	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, технологическая инструкция, инструкция по охране труда. Состав документов следует указывать через разделительный знак «;»
4	МИ	Масса изделия по конструкторскому документу
5	–	Резервная графа. Графу можно использовать для записи информации об оборудовании
6	Код, наименование оборудования	Код (см. приложение В), краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Допускается взамен краткого наименования указывать модель, не указывать инвентарный номер
7	T_v	Вспомогательное время на операцию
8	T_o	Основное время на операцию
9	Наименование детали сб. единицы или материала	Содержимое строки зависит от служебного символа в графе 1: служебный символ «К» – наименование деталей, сборочных единиц, применяемых при выполнении операции; «М» – наименование материалов, применяемых при выполнении операции; «О» – содержание перехода; «Т» – информация о применяемой оснастке; «Р» – технологические режимы
10	Обозначение, код	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. В курсовых, дипломных и контрольных работах допускается не указывать
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

Дата		Время		№ докум.		ГОСТ 3.607-86 форма 1		
а)								
						ВГАВТ 4.3.0274.1.12301		
Разработчик	Министерство	ФБОУ ВНО "ВГАВТ"		4.3.123.119.001		ВГАВТ 4.3.6014.1.12320		
Проверен	Специал. 010							
Исполнитель	Специал. 11							
Техник				Валок		020		
№01	№01 наименование изделия			№02 наименование детали			№03	
	2			3			4	
№02	№03 наименование изделия			№04 наименование детали			№05	
	5			6			7	
№03	№05 наименование детали, изделия или материала			№06 обозначение			№07	
1	03	9			10			11
	04	9						12
	05							13
	06							14
	07							15
	08							
	09							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
OK <i>Операционная карта сборки</i>								

Дата		Время		№ докум.		ГОСТ 3.607-86 форма 1а		
б)								
						ВГАВТ 4.3.0274.1.12301		
				4.3.123.119.001		ВГАВТ 4.3.6014.1.12320		
						020		
№01	№05 наименование детали, изделия или материала			№06 обозначение			№07	
1	01	9			10			11
	02	9						12
	03							13
	04							14
	05							15
	06							
	07							
	08							
	09							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
OK <i>Операционная карта сборки</i>								

Рис. 3.6. Графы первого (а) и последующих (б) листов операционных карт сборки

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.

3.6.3. Операционная карта технического контроля

Требования к заполнению ОК по ГОСТ 3.1502–85 (форма 2 – первый лист и форма 2а – последующие листы) приведены в табл. 3.8 и на рис. 3.7.

Таблица 3.8

Информация, вносимая в графы операционной карты технического контроля

Номер графы	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1	Наименование операции	Наименование операции (контрольная)
2	Наименование, марка материала	Краткая форма записи наименования марки материала (для сборочных единиц графа не заполняется)
3	МД	Масса контролируемой детали (сборочной единицы, изделия) по конструкторской документации
4	Наименование оборудования	Код оборудования по классификатору (приложение В), краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать его модель, не указывать инвентарный номер и код оборудования
5	T_o	Суммарное основное время на операцию
6	T_v	Суммарное вспомогательное время на операцию
7	–	Резервная графа. Заполняется информацией по усмотрению разработчика
8	Обозначение ИОТ	Обозначение инструкции по охране труда
9	–	Порядковый номер строки
10	Контролируемые параметры	Параметры, по которым идет контроль
11	Код средств ТО	Код, обозначение средства технологического оснащения (ТО) по технологическому классификатору. Допускается указывать условное обозначение по действующим стандартам, а для нестандартного писать: специальный
12	Наименование средств ТО	Краткое наименование средств технологического оснащения по соответствующему стандарту
13	Объем и ПК	Объем контроля в шт. (%) и периодичность контроля (ПК) в час; в смену и т.д.
14	T_o/T_v	Основное или вспомогательное время на переход

ГОСТ 3.1502-85 форма 2										
Дата				а)						
Время										
Исполн.										
						ВГАВТ4.3.0274.1.12301				
Ручка	Минус	ИИ		ФБОУ ВПО	4.3.123.119.001		ВГАВТ4.3.60102.12325			
Средств	Средств	ГО		"ВГАВТ"						
Средств	Средств	ГО								
Генер.						Валок			025	
Исполн.										
Наименование операции					Наименование средств контроля					
1					2					
3					4					
5					6					
7					8					
Р	Контролируемые параметры			Код средств ГО		Наименование средств ГО			Объем и ПК	То/ТВ
9 01	10			11		12			13	14
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
OK										
Операционная карта контроля										

ГОСТ 3.1502-85 форма 2а										
Дата				б)						
Время										
Исполн.										
						ВГАВТ4.3.0274.1.12301				
						4.3.123.119.001		ВГАВТ4.3.60102.12325		
								025		
Р	Контролируемые параметры			Код средств ГО		Наименование средств ГО			Объем и ПК	То/ТВ
9 01	10			11		12			13	14
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
OK										
Операционная карта контроля										

Рис. 3.7. Графы первого (а) и последующих (б) листов операционных карт технического контроля

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. 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, Ø50–0,02.

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.

3.6.4. Общие правила записи технологических переходов, оснастки и режимов обработки (строки с символами O, T, P)

В содержании операции должны быть отражены все необходимые действия, выполняемые в технологической последовательности исполнителем или исполнителями; по обработке, по заготовке на одном рабочем месте.

Запись переходов следует выполнять по классификатору технологических переходов машиностроения и приборостроения 1 89 187 без указания их кодов.

В содержание перехода должно быть включено:

- ключевое слово, характеризующее метод обработки и выраженное глаголом в неопределенной форме (ГОСТ 3.1702–79, приложение 3), например: точить, сверлить, фрезеровать, нарезать и др.;
- наименование обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства (ГОСТ 3.1702–79, приложение 5), 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 (приложение Е).

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 (см. приложение Е). 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 (см. приложение Е).

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, «Установ А. Установить и закрепить деталь» или «Установ Б. Переустановить и закрепить деталь» и пр.

В записи перехода не рекомендуется указывать шероховатость обрабатываемых поверхностей. Параметры шероховатости обрабатываемой поверхности указываются только обозначениями на операционном эскизе. Допускается указывать в тексте содержания перехода информацию о параметре шероховатости предварительно обрабатываемых поверхностей (промежуточных переходов), если это нельзя указать на операционном эскизе, например, «фрезеровать предварительно поверхность 1, выдерживая высоту $70 \pm 0,5$; $R_z = 50$ ».

При записи размеров допускается использовать знаки \varnothing или d (диаметр), L (длина), r (радиус) и т.д. Поля допусков следует указывать после значения размеров следующим образом: $\varnothing 40_{-0,4}$; $\varnothing 40 \pm 0,1$ либо в одну строчку: $\varnothing 40 - 0,4$; $\varnothing 40 + - 0,1$. При одностороннем или двухстороннем несимметричном расположении поля допусков независимо от применяемых методов проектирования значение отклонений следует записывать в строку с использованием разделительного знака «;», например: $\varnothing 30 - 0,05$; $\varnothing 30 - 0,025$; $- 0,05$; $\varnothing 30 + 0,085$; $+ 0,05$; $\varnothing 50 - 0,07$; $+ 0,109$.

Предельные отклонения размеров допускается заключать в круглые скобки, например: $\varnothing 50(-0,07; +0,109)$.

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

Допускается не указывать условные обозначения длины, ширины, фаски. Например, «Расточить поверхность, выдерживая размеры $\varnothing 100 - 0,24$, $40 \pm 0,2$ и $1,5 \times 45^\circ$ ».

При описании содержания перехода следует указывать данные по основному и вспомогательному времени. Эти величины следует выполнять на уровне строки, где заканчивается описание перехода (см. табл. 3.6, графы 24 и 25).

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. 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 задания режима резания на станке.

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

3.7. Оформление карты эскизов

Карта эскизов (КЭ) – основной графический документ, дающий наглядную информацию о выполняемой технологической операции.

Эскизы допускается выполнять либо с соблюдением масштаба, либо без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдением пропорций.

При разработке технологической операции необходимо помнить, что сначала разрабатывается и полностью оформляется эскиз на карте эскизов, а только потом заполняется текстовая операционная карта.

На каждом эскизе необходимо показать:

1. Заготовку в рабочем положении, причем ее контур изображается в таком виде, в каком она получается в конце данной операции или установа.

Если операция выполняется за несколько установов, то эскиз оформляется на каждый установ отдельно. В этом случае каждый эскиз имеет одинаковое обозначение.

2. Поверхности, обрабатываемые на данной операции, выделяются утолщенными линиями;

3. Условное обозначение опор, зажимов, установочных устройств выполняется согласно ГОСТ 3.1107–81 «Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения» (приложение Д).

4. Размеры, получаемые на данной операции с указанием допусков и шероховатости поверхности. При этом необходимо учесть, что на эскизе проставляются только те размеры, которые обеспечиваются только на данной операции. Проставлять размеры следует таким образом, чтобы не появилась необходимость перерасчета номинальных значений и допусков на них, т. е. простановка размера должна учитывать способ его получения (технологическая база должна быть совмещена с измерительной);

5. Габаритные размеры заготовки (в качестве справочных данных). При указании справочных размеров достаточно на эскизе отметить их знаком «*» без приведения текстовой записи «Размеры (размер) для справок (справки)».

6. Допуски на погрешности формы, взаимного расположения поверхностей, если это необходимо обеспечить на данной операции.

7. Режущий инструмент показывается по мере необходимости, предпочтительно в конце рабочего хода (если инструмент затемняет эскиз, то его можно изобразить отведенным от заготовки). Нумерация обрабатываемых поверхностей либо размеров обработки, проставляемая в кружочках, начинается с цифры 1. Последовательность простановки номеров в кружочках рекомендуется вести по ходу часовой стрелки. На эскизах к операционным картам технического контроля не нужно нумеровать контролируемые размеры или конструктивные элементы.

8. 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 места 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.

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 операции. 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 «n» 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) с обведением обрабатываемых поверхностей линиями толщиной 2S.

Примеры оформления КЭ приведены в приложении А.

Библиографический список

А. Перечень стандартов ЕСТД

Номер ГОСТ	Наименование
3.1201–85	Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации
3.1401–85	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы литья
3.1402–84	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы раскроя материалов
3.1403–85	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операцииковки и штамповки
3.1404–86	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием
3.1405–86	Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы термической обработки
3.1407–86	Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки
3.1408–85	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы получения покрытий
3.1409–86	Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции) изготовления изделий из пластмасс и резины
3.1412–87	Единая система технологической документации. Требования к оформлению документов на технологические процессы изготовления изделий методом порошковой металлургии
3.1428–91	Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы (операции) изготовления печатных плат
3.1502–85	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технический контроль
3.1507–84	Единая система технологической документации. Правила оформления документов на испытания
3.1603–91	Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы (операции) сбора и сдачи технологических отходов

Номер ГОСТ	Наименование
3.1701–79	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка
3.1702–79	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием
3.1703–79	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы
3.1704–81	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение
3.1705–81	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка.
3.1706–83	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Ковка и горячая штамповка
3.1707–84	Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Литье
3.1901–74	Единая система технологической документации. Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов

Б. Нормативная литература: рекомендации, классификаторы, нормы времени, режимы резания

РД 5.9708–90. Порядок разработки, правила построения и оформления технологических процессов на обработку резанием и сборку. – Министерство транспорта, 1990. – Взамен РД 5.9708–77 и РД 3.9709–77. – 155 с.

Р 50-60–88. Единая система технологической документации. Правила оформления документов на технологические процессы ремонта. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

Р 50-67–88. Единая система технологической документации. Порядок оформления документов, применяемых при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 13 с.

Р 50-54-93–88. Классификация, разработка и применение технологических процессов. Рекомендации. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 15 с.

Классификатор ЕСКД. Класс 04. Оборудование для обработки резанием, пресовое, литейное и сварочно-механическое 1.79.100. – Разработан Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМС). – М. : Металлургия, 1986.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Вып. 2 / Государственный комитет СССР по труду и социальным вопросам. – Москва, 1990.

Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство. – М. : НИИТруда, 1984. – 382 с.

Общемашиностроительные нормативы режимов резания : Справочник. В 2 т / А.Д. Локтев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1991. – Т. 1. – 640 с.; Т. 2. – 304 с.

Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых стенках с числовым программным управлением. Ч. I. Нормативы времени. – М. : Экономика, 1990. – 208 с.

Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых стенках с числовым программным управлением. Ч. II. Нормативы режимов резания. – М. : Экономика, 1990. – 311 с.

В. Использованная и рекомендуемая литература

1. **Базров, Б.М.** Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Б.М. Базров. – М. : Машиностроение, 2005. – 736 с.

2. **Горбацевич, А.Ф.** Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для вузов / А.Ф. Горбацевич, В.А. Шкред. – 5-е изд., стер. Перепеч. с четв. изд. 1983 г. – М. : ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение-1, 2001. – Т. 1. – 912 с.; Т. 2. – 944 с.

4. **Сысоев, С.К.** Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – СПб. : Изд-во «Лань», 2011. – 352 с.

5. **Колев, К.С.** Технология машиностроения : учеб. пособие для вузов / К.С. Колев. – М. : «Высш. школа», 1977. – 256 с.

6. **Кондаков, А.И.** Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А.И. Кондаков. – М. : КНОРУС, 2012. – 400 с.

7. Обработка металлов резанием : справочник технолога / А.А. Панов [и др.] ; под общ. ред. А.А. Панова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2004. – 784 с.

8. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для вузов / И.П. Филонов [и др.] ; под общ. ред. И.П. Филонова; + CD. – Минск : УП «Технопринт», 2003. – 910 с.

9. **Пухальский, В.А.** Как читать чертежи и технологические документы / В.А. Пухальский, А.В. Стеценко. – М : Машиностроение, 2005. – 144 с.

10. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении / Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, М.С. Островский ; под ред. В.А. Тимирязева. – М. : Высш. шк., 2007. – 272 с.

10. **Романенко, В.И.** Оформление технологической документации в курсовых и дипломных проектах / В.И. Романенко. – Минск : Белорус. нац. технич. ун-т, 2009. – 83 с.

11. **Седель, О.Я.** Техническое нормирование. Практикум : пособие / О.Я. Седель. – М. : Новое знание ; Минск : Новое знание, 2010. – 333 с.

12. **Седель, О.Я.** Техническое нормирование : пособие / О.Я. Седель. – Минск : Новое знание, 2008. – 202 с.

13. Технология машиностроения : учеб. пособие / М.Ф. Пашкевич [и др.] ; под. ред. М.Ф. Пашкевича. – Минск : Новое знание, 2008. – 478 с.

14. **Харламов, Г.А.** Припуски на механическую обработку : справочник / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. – М. : Машиностроение, 2006. – 256 с.

Г. Программное обеспечение

Спрут-ТП – система предназначена для автоматизации разработки и нормирования технологических процессов; формирования документации – от конструкторской спецификации до производственных документов; управления процессом технологического проектирования.

Особенность системы – работа непосредственно с комплектом документов, т.е. проектирование техпроцесса ведется в бланке документа. Система Спрут-ТП является единственной технологической системой из представленных на рынке, работающей по этому

принципу. Подобная организация работы максимально приближена к привычной работе технолога, что позволяет снизить трудоемкость разработки ТП и максимально сократить время освоения.

Непосредственно системе Спрут-ТП посвящен раздел на сайте производителя:

<http://www.sprut.ru/products-and-solutions/products/sprut-tp/#tab=122>

Adem (модуль CAPP) – модуль проектирования технологических процессов ADEM CAPP позволяет с различной степенью автоматизации проектировать единичные, групповые и типовые технологические процессы, а также ведомости деталей к ним по многим направлениям: механообработка, гальваника, сварка, сборка, термообработка и т. д., в соответствии с ЕСТД и СТП. Для пользователя в ADEM CAPP разработан удобный пользовательский интерфейс. К этому можно отнести: представление проектируемого маршрута в виде дерева и в виде форматированного текста, форма и вид диалогов по вводу параметров, сервисы, обеспечивающие надлежащий функционал системы, автоматизация рутинных расчетов и др.

Сайт разработчика: www.adem.ru

T-FLEX Технология – программа для технологической подготовки производства T-FLEX Технология является полностью интегрированным приложением PDM-системы T-FLEX DOCs.

Программа для технологической подготовки производства T-FLEX Технология позволяет автоматически отслеживать состояние работ над каждым техпроцессом, автоматически выдавать задания технологом, оповещать заинтересованных пользователей о завершении отдельных этапов контролируемых бизнес-процессов. T-FLEX DOCs обеспечивает для программы по технологической подготовке T-FLEX Технология многоуровневые средства по защите информации.

При формировании текстов переходов технолог имеет возможность считывать сведения о размерах, допусках, шероховатостях и т. п. с электронной модели T-FLEX CAD.

Сайт разработчика: www.tflex.ru/products/tehnolog/tehno/

Д. Сайты сети Интернет

www.vgavt-nn.ru – сайт ФБОУ ВПО «Волжская государственная академия водного транспорта».

www.twirpx.com – учебно-методическая и профессиональная литература для студентов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных дисциплин. Пожалуй, наиболее полное, структурированное, доступное и удобное хранилище учебной (и художественной) литературы в русскоязычном сегменте Сети. На сайте используется система баллов – каждый файл оценивается выложившим его пользователем в определенное число баллов (от 5 до 50), при скачивании файла эти баллы списываются с вашего счета. При регистрации на сайте вы получаете некоторое «стартовое» количество баллов. После того как вы их потратите, скачивать файлы будет невозможно. Для пополнения своего счета рекомендуется выкладывать собственные файлы. Некоторые (особо популярные) файлы можно скачать и без регистрации.

window.edu.ru – уникальный проект, собравший внушительный архив практически по всем учебным дисциплинам, необходимым для образования. Все материалы, учебники и методички находятся в бесплатном доступе для скачивания и просмотра в режиме онлайн. Также на сайте представлен каталог федеральных и региональных образовательных порталов, каталог электронных библиотек вузов городов России.

www.etks.info – информационно-справочная система создана для упрощения поиска информации по общероссийским классификаторам и тарифно-квалификационным справочникам. Содержит следующие классификаторы:

– общероссийский классификатор занятий – представляет собой систематизированный перечень видов трудовой деятельности, позволяющий достигнуть единообразия их наименований и обеспечить возможность проведения статистических сравнений, учета и анализа в интересах осуществления рациональной политики занятости;

– общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

Классификатор предназначен для решения задач, связанных с оценкой численности рабочих и служащих, с учетом состава и распределением кадров по категориям персонала, уровню квалификации, степени механизации и условиям труда, с обеспечением занятости, организацией заработной платы рабочих и служащих, начислением пенсий, определением дополнительной потребности в кадрах и другими вопросами на всех уровнях управления народным хозяйством в условиях автоматизированной обработки информации.

															ГОСТ 3.110-02			Формы №								
Элементы																										
Элементы																										
															ВГАВТ4.3.0214.1.12301			2								
															4.3.12.3.119.001			ВГАВТ4.3.1014.1.12301								
А	В	С	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я
Наименование изделия						Объемные доли																				
Наименование детали, сборки или материала						Объемный код																				
А	01				015	4114	Горючая																			
Б	02	04180	Горючая-высокотемп. МА20			18217	2		1	1	1	100	1	0.17	0.15											
Г	03	7180-0035 патрон ГОСТ 2675-80, 6101-0028 втулка ГОСТ 13793-63, 6101-0029 втулка ГОСТ 13793-63.																								
Г	04	2182-0005 резец ВКЗМ ГОСТ 18877-73, 2183-0007 резец ВКЗМ ГОСТ 18879-73, 2660-0005 (2) резец ВКЗМ ГОСТ 18895-73.																								
Г	05	2301-0050 сверло ГОСТ 18913-77, 2301-0109 сверло ГОСТ 18913-77.																								
Г	06	8211-0172 кольцо бр ГОСТ 17763-72, 8211-1172 кольцо бр ГОСТ 17764-72; 3.2-Г образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.																								
Г	07	001-1-125-0.1 атланциркуль ГОСТ 166-89																								
08																										
А	09			020	0200	Температурный контроль																				
Б	10	0535511	Плита контрольная			12939	3		1	1	1	100														0.01
Г	11	8211-0172 кольцо бр ГОСТ 17763-72; 8211-1172 кольцо бр ГОСТ 17764-72; 3.2-Г образцы шероховатости ГОСТ 9378-93																								
12																										
А	13			025	4262	Фрезерная																				
Б	14	041620	Горизонтально-фрезерный ВР81			18632	2		1	1	1	100		0.25	0.017											
Г	15	7232-4ХХХ приспособление специальная, 8225-0131 оправка ГОСТ 15067-75																								
Г	16	2240-0204 (2) фреза ВФВ ГОСТ 28527-80																								
17																										
МК																								Маршрутная карта		3

															ГОСТ 3.110-02			Формы №								
Элементы																										
Элементы																										
															ВГАВТ4.3.0214.1.12301			3								
															4.3.12.3.119.001			ВГАВТ4.3.1014.1.12301								
А	В	С	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я
Наименование изделия						Объемные доли																				
Наименование детали, сборки или материала						Объемный код																				
А	01				030	0308	Сварочная																			
Б	02	1047453	Верстак			17474	1		1	1	1	100	1	0.15	0.012											
Г	03	2820-0018 напильник ГОСТ 1465-80																								
04																										
А	05			035	0125	Промывка																				
Б	06	0453207	Машина моечная			16374	2		1	20	1	100	1		0.057											
Г	07	Промывка деталей согласно инструкции																								
08																										
А	09			040	0200	Температурный контроль																				
ВГАВТ4.3.60102.10340																										
Б	10	0535511	Плита контрольная			12939	3		1	1	1	100	1		0.01											
Г	11	8211-0172 кольцо бр ГОСТ 17763-72; 8211-1172 кольцо бр ГОСТ 17764-72; 001-1-125-0.1 атланциркуль ГОСТ 166-89																								
12																										
А	13			045	0401	Транспортерная																				
Б	14	317106773	Электронная			18286	2		1	100	1	100	1		0.20											
15	Транспортерная Детали согласно инструкции																									
16																										
17																										
МК																								Маршрутная карта		4

ГОСТ 3.104-88 форма 3																	
Дата																	
Взам																	
№ документа																	
							ВГАВТ4.3.0214.1.02.001	3	1								
Исполнитель	Исполн. И.Р.						4.3.02.3.119.001			ВГАВТ4.3.0016.1.02.015							
Проверенный	Провер. И.П.																
Надзор																	
Технический руководитель	Субкорр. С.С.									015							
Исполнитель	Исполн. И.П.																
Положительные отзывы:		Материал:		Плотность:	СР:	МН:	Профиль и размеры:			МН:	МНМ:						
Токарная		Сталь А30 ГОСТ 2590-2006		НВ 185	н2	0,33	D = 60, L = 3000			67	1						
Шарошечная обработка ЧПУ		Облагодитель программы		То	То	То	То			То	То						
Токарно-винторезный 2К20				1,62	3,98	9	5,48			-							
Р				В	В	В	В	В	В	В	В						
01	Установ А. Установить детали, закрепить										3,7						
02	ПР. 7100-0035 латекс ГОСТ 2675-80																
03																	
04	1 Подрезать торцы, выдерживая размер 1										0,2	0,05					
05	РМ. 2102-0005 резки ВКЗМ ГОСТ 10077-73																
06	СМ. ШЦ-1-125-0.1 штангенциркуль ГОСТ 166-89																
07											60	15	1,0	1	0,25	630	121
08	2 Центровать торцы															0,78	0,15
09	ВМ. 6101-0019 втулка ГОСТ 13793-63																
10	РМ. 2301-0050 сверла ГОСТ 10903-77																
11											15	10	5	1	0,15	630	121
12	3 Сверлить отверстие в размер 2															0,8	0,58
13	ВМ. 6101-0019 втулка ГОСТ 13793-63																
OK Операционная карта																	5

ГОСТ 3.104-88 форма 3а																	
Дата																	
Взам																	
№ документа																	
							ВГАВТ4.3.0214.1.02.001	2									
							4.3.02.3.119.001			ВГАВТ4.3.0016.1.02.015	015						
Р				В	В	В	В	В	В	В	В						
01	РМ. 2301-0019 сверла ГОСТ 10903-77																
02	СМ. ШЦ-1-125-0.1 штангенциркуль ГОСТ 166-89																
03											31	27	15,5	1	0,4	250	25
04	4. Точить поверхность в размер 3 на длине 4. Притупить острые кромки															0,1	0,5
05	РМ. 2102-0007 резки ВКЗМ ГОСТ 10077-73																
06	СМ. ШЦ-1-125-0.1 штангенциркуль ГОСТ 166-89																
07											4,5	8	7,5	1	0,3	600	75
08	Установ Б. Переустановить детали, закрепить																5,7
09	ПР. 7100-0035 латекс ГОСТ 2675-80																
10	5. Подрезать торцы в размер 5															0,2	0,8
11	РМ. 2102-0005 резки ВКЗМ ГОСТ 10077-73																
12	СМ. ШЦ-1-125-0.1 штангенциркуль ГОСТ 166-89																
13											60	25	1,0	1	0,25	630	121
14	6. Точить поверхность в до д 56-0.18-0.2Р (под резьбу)															0,8	1,47
15	РМ. 2102-0005 резки ВКЗМ ГОСТ 10077-73																
16	СМ. ШЦ-1-125-0.1 штангенциркуль ГОСТ 166-89																
17											56,2	18	1,8	1	0,26	630	121
18											56,011	18	0,25	1	0,26	630	121
OK Операционная карта																	6

ГОСТ 3.1404-86 форма 2а											
Дата											
Взам											
Подл											
								ВГАБТ 4.3.0216.1.02301	3		
						4.3.123.119.001	ВГАБТ 4.3.6014.1.02315	015			
Р				ИИ	0 или 0	1	1	1	3	а	У
П 01	7. Точить обе фрезы Т										
Т 02	ФН 2002-0005 резцы ВКМ ГОСТ 19877-73										
Т 03	СМ 1001-1-025-0.1 автоматизированно ГОСТ 166-89										
Р 04				56	3.0	2.0	1	ручн	630	121	
05											
П 06	8. Нарезать резьбу в размер 6										
Т 07	ФН 2668-0005 резцы ВКМ ГОСТ 19885-73										
Т 08	СМ 8211-0172 колесо бд ГОСТ 17763-72; 8211-1172 колесо бд ГОСТ 17764-72										
Т 09	СМ 3.2-Т абразив шлифовальный ГОСТ 9378-83										
Р 10				56	09.0	2.0	8	2.0	315	62	
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
OK	Операционная карта									7	

ГОСТ 3.1025-84 форма 7										
Дата										
Взам										
Подл										
								ВГАБТ 4.3.0216.1.02301	2	1
Склад	Иванов В.И.									
Профсоюз	Петров П.П.									
Город	Сыктыв. Г.Г.									
Наименование	Петров П.П.									
						Ф60У ВГО "ВГАБТ"	4.3.123.119.001	ВГАБТ 4.3.2014.1.02315	015	
										Гайка машинная
										$\sqrt{Ra\ 6,3(\sqrt{1})}$
<p>Technical drawing of a machine nut (гайка машинная) showing dimensions: 27±0.3, 8±0.2, φ31, φ45, and callouts 1, 2, 3, 4.</p>										
										$H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$
KЭ	Карта эскизов									8

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления документов технологического процесса сборки²

Формы Меню Модель				ГОСТ 3.105-04 форма 1											
ВГАВТ4.3.02188.02302														3	1
ФБОУ ВПО "ВГАВТ"				43 023 118 002				ВГАВТ4.3.02188.02302							
Классификация														07	
Министерство транспорта РФ															
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Волжская государственная академия водного транспорта"															
Кафедра технологии конструктивных материалов и машиностроения															
Комплект документов технологического процесса сборки															
Разработчик студент _____ Имя Ф.И.								Проверено _____ Имя Ф.И.							
" " " 2012 г.								" " " 2012 г.							
Тема _____								Материал _____ Имя Ф.И.							
" " " 2012 г.								" " " 2012 г.							
Итого листов - 203															
ТА	Титульный лист														1

Формы Меню Модель				ГОСТ 3.105-02 форма 1													
ВГАВТ4.3.02188.02302														3	1		
ФБОУ ВПО "ВГАВТ"				43 023 118 002				ВГАВТ4.3.02188.02302									
Классификация														07			
Министерство транспорта РФ																	
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Волжская государственная академия водного транспорта"																	
Кафедра технологии конструктивных материалов и машиностроения																	
Маршрутно-операционная карта																	
А	Др.	Ис.	ИФ	Доп.	Классификация операции					Объемы операций							
Б	код наименования операции				ОМ	Др.	И	ИТ	ИФ	ИФБ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	
В	наименование операции/технологии или материала				Объемы операций					ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	ИТ	
А	01				005	04 01	Транспортирование										
Б	02				017130007	Защелкивание											
А	06				010	04 06	Контрклапан										
В	05	Срок комплектовочный				02886	2	1	1	3	1	60					0.053
Д	08	Комплектовать сборку клапана согласно комплектовочной карте															
А	08				015	04 07	Промывка										
Б	09	Время				17474	2	1	1	3	1	60					0.040
Д	10	Промыть детали клапана в дилетанном масле, проверить давление согласно техническим требованиям															
Д	11	сборочная карта (п. 3)															
А	15				020	03 07	Контроль										
В	16	Срок контрольный				02886	3	1	1	1	1	60					0.53
Д	17	Проверить качество сборки клапана в сборе, наличие клеев ДТК на деталях и сопроводительные документацию															
А	18																
МК/МОК	Маршрутно-операционная карта														1		

² Технологический процесс приведен с сокращениями.

Дубль												ВГАВТ4.1.02188.12302		2	
Взам												4.3.123.179.002		ВГАВТ4.3.02188.12302	
Лист															
А	Взам	Уч	ИИ	Взам	Исполнительные операции				Обозначение документа						
В	Исполнительные операции				ЭИ	Проф	Р	УТ	АВ	КВВВ	ЭИ	ЭИ	Конт	Тех	Тех
К/М	Наименование детали, сборочного или материала				Обозначение										
А 01	075	0864	Сварка-сборочная		ВГАВТ4.1.02188.12325										
В 01	Верстка слесарная				12474	2	1	1	2	1	60	0.040		0.120	
В 02															
А 04	020	0287	Контроль												
В 05	Стеж контрольный				12886	4	1	1	1	1	60	0.055			
В 06	Проверка изготовления кромок отверстий А и В парами в обеих крайних поперечных сечениях механическим														
В 07	придаванием сварочного чертёжа (п. 4.)														
В 08															
А 08	075	0181	Маркировка												
В 09	Верстка слесарная				13310	2	1	1	1	3	60	0.040		0.020	
В 10	Маркировка обозначения сварочного чертёжа согласно механическим приращениям чертёжа (п. 2.)														
Г 01	7858-0052 класна ВМВ ГОСТ 25726-83; 7858-0072 класна ВМВ ГОСТ 25726-83; 7850-0002 материал ГОСТ 1330-77														
В 11															
А 14	040	0187	Контроль												
В 15	Стеж контрольный				12886	4	1	1	1	1	60	0.030			
В 16	Проверка правильности маркировки и оформления сопроводительной документации; выполнение всех контрольных														
В 17	операций по процессу: отсечение задних торцов и осевых кромок на деталях; заливку слепков														
МК/МОК	Маршрутно-операционная карта													3	

Дубль												ВГАВТ4.3.02188.12302		2	
Взам												4.3.123.179.002		ВГАВТ4.3.02188.12302	
Лист															
А	Взам	Уч	ИИ	Взам	Исполнительные операции				Обозначение документа						
В	Исполнительные операции				ЭИ	Проф	Р	УТ	АВ	КВВВ	ЭИ	ЭИ	Конт	Тех	Тех
К/М	Наименование детали, сборочного или материала				Обозначение										
А 01	043	0676	Испытание на герметичность		ВГАВТ4.3.02188.12343										
В 01	Стеж для проверки герметичности				12520	4	1	1	4	1	60	0.040		0.250	
В 02															
А 04	020	0287	Контроль												
В 05	Стеж для проверки герметичности				12520	4	1	1	1	1	60	0.040			
В 06	Проверка:														
В 07	- герметичности клапана под давлением воздуха 300 мПа и герметичности под давлением жидкости														
В 08	- герметичности клапана при давлении воздуха 150 мПа в течение 60 мин; наличие дефектов на маркировке														
В 09															
А 10	055	1251	Визуальный												
В 11															
А 12	060	0904	Интервация												
В 13	Техж				02611	2	1	1	3	1	60	0.040			
В 14															
В 15															
В 16															
В 17															
МК/МОК	Маршрутно-операционная карта													4	

Зубы		Вязь		Годы		ГОСТ 3.1407-86		форма 1	
						ВГАВТ43.02188.12302		2 1	
Исполн	Исполн	ФБОУ ВПО		43.123.119.002		ВГАВТ43.60188.12325			
Проверк	Проверк	"ВГАВТ"							
Изобрет	Изобрет								
Т. номер	Т. номер			Классификация				025	
Наимен	Наимен	Код наименования операции		Обозначение документа				Имя	
01		Сварочно-сборочная						-	
02				Код наименования оборудования		10		7а	
К/М		Наименование детали, изделия или материала		Код обозначения		001	00	01	00
Р									
К 03	1. Корпус	43.123.119.002.01		07		796	1	1	
К 04	2. Кольцо уплотнительное	43.123.119.002.02		07		796	1	1	
К 05	3. Стакан	43.123.119.002.03		07		796	1	1	
К 06	4. Парань	43.123.119.002.04		07		796	1	1	
К 07	5. Пружина СВР3-В-4-6В-12В-В-5	43.123.119.002.05		07		796	1	1	
08									
М 09	Масло И-5А ГОСТ 20799-00			08		006	1		0.1
09									
О 11	1. Установить в корпус (1) парань (4), проверить наличие кода парани								
Р 12									0.028
О 13	2. Ввернуть в корпус стакан (3) с уплотнительным кольцом (2), неперекрывая кромки отверстий А и Б паранью в								
О 14	автом. крайние положения парань прижать ДТК								
Р 15									0.087
OK	Операционная карта сборки								5

Зубы		Вязь		Годы		ГОСТ 3.1407-86		форма 1а	
						ВГАВТ43.02188.12302			
						43.123.119.002		ВГАВТ43.60188.12325	
								025	
К/М		Наименование детали, изделия или материала		Код обозначения		001	00	01	00
Р									
О 01	3. Ввернуть стакан 3, установить в корпус пружину (5), ввернуть стакан с кольцом								
О 02	уплотнительным								
Р 03									0.008
04									
О 05	4. Прижать ДТК								
06									
07									
08									
09									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
OK	Операционная карта сборки								4

Указатель терминов и кодов операций и оборудования (выборочно)

Операция	Код операции	Примечания	Код оборудования
Агрегатная	4101		
Балансировка	8803		
Демонтаж	8859		
Дефектация	0124		
Долбежная	4175		041740
Зубообрабатывающая	4150		041500
	4153	Зубофрезерная	041530
	4152	Зубодолбежная	041510
	4154	Зубострогальная	041510
	4164	Зуботокарная	
	4163	Зубохонинговальная	041572
	4157	Зубошевинговальная	041571
	4151	Зубошлифовальная	041560
	4166	Шлицестрогальная	
	4165	Шлицефрезерная	
Испытания	0600		
	0675	Испытания на герметичность	
Испытания механические	0620		
	0635	Под действием динамической нагрузки	
	0621	Под действием статической нагрузки	
	0650	Под действием удара	
Консервация	0801		
Консервация и упаковывание	0800		
Контроль	0200		
	0387	Внешнего вида изделий, наличия клейм	
Контроль геометрических параметров	0260		
	0270	Зубчатых деталей	
	0261	Резьбовых деталей	
	0290	Червячных деталей	
	0266	Шероховатости	
	0265	Шлицевых деталей	
Контроль величин пространства и времени	0220	Линейных размеров	
	0225	Размеров криволинейных поверхностей	
	0230	Расположения поверхности	
	0250	Формы и расположения поверхностей	
	0240	Формы поверхности	

Продолжение прил. В

Операция	Код операции	Примечания	Код оборудования
Контроль неразрушающий	0370		
	0376	Акустический (ультразвуковой)	
	0377	Вихретоковый	
	0378	Магнитный	
	0379	Оптический	
	0386	Проникающими веществами	
	0381	Радиационный	
	0382	Радиоволновый	
	0383	Тепловой	
	0384	Электрический	
Маркирование	0180		
	0182	Гравированием	
	0186	Лентой, краской, трубкой, биркой и др.	
	0181	Ударом	
Монтаж	8858		
Намагничивание	0197		
Наплавка	9110		
Напыление	7444	Газопламенное	
	7445	Плазменное	
Отделочная	4190		
	4194	Доводочная	
	4196	Полировальная	
	4195	Притирочная	
	4193	Суперфиниширование	
	4192	Хонинговальная	
Отрезная	4280		
	4287	Абразивно-отрезная	041722
	4283	Алмазно-отрезная	041724
	4282	Ленточно-отрезная	041726
	4281	Ножовочно-отрезная	041725
	4285	Пилоотрезная	041721
	4284	Токарно-отрезная	
	4286	Фрезерно-отрезная	
Очистка	0130		
	0132	Гидроструйная	
	0136	Дробеструйная	
	0131	Пескоструйная	
Пайка	8000		
Получение покрытий органических (лакокрасочных)	7300		

Продолжение прил. В

Операция	Код операции	Примечания	Код оборудования
Программная	4230		
	4237	Комплексная на обрабатывающих центрах с ЧПУ	
	4231	Расточная с ЧПУ	
	4232	Сверлильная с ЧПУ	
	4233	Токарная с ЧПУ	
	4234	Фрезерная с ЧПУ	
	4236	Шлифовальная с ЧПУ	
Промывка	0125		
Протяжная	4180		041750
	4183	Специальная протяжная	041758
Разборка	8861		
Размагничивание	0198		
Расточная	4220		
	4224	Алмазно-расточная	041270
	4222	Вертикально-расточная	
	4221	Горизонтально-расточная	041260
	4223	Координатно-расточная	041240
Сборка	8800		
Сборочно-монтажная	8863		
Сборочно-подготовительная	8862		
Сварка	9000		
	9072	Взрывом	
	9068	Газовая	
	9030	Дуговая	
	9067	Индукционная	
	9071	Магнитно-импульсная	
	9063	Плазменная	
	9069	Термитная	
	9066	Термоимпульсная	
	9065	Тлеющим разрядом	
	9073	Трением	
	9080	Ультразвуковая	
	9062	Электронно-лучевая	
	9061	Электрошлаковая	
Сверлильная	4210		041200
	4214	Вертикально-сверлильная	041210
	4213	Горизонтально-сверлильная	041221
	4212	Радиально-сверлильная	041250
Слесарная	0108		
Слесарно-сборочная	8864		

Окончание прил. В

Операция	Код операции	Примечания	Код оборудования
Строгальная	4172	Поперечно-строгальная	041730
	4171	Продольно-строгальная	041710
Термическая обработка	5000		
	5030	Закалка	
	5010	Отжиг	
	5050	Отпуск	
	5060	Старение	
Термическая резка	9170		
Токарная	4110		041100
	4112	Автоматно-токарная	041110
	4114	Токарно-винторезная	041160
	4113	Токарно-карусельная	041150
	4117	Токарно-копировальная	
	4111	Токарно-револьверная	041130
Транспортирование	0401		
Упаковывание	0830		
Фрезерная	4260		041600
	4265	Барабанно-фрезерная	041633
	4261	Вертикально-фрезерная	041610
	4262	Горизонтально-фрезерная	041620
	4264	Карусельно-фрезерная	041630
	4267	Копировально-фрезерная	041640
	4263	Продольно-фрезерная	041660
	4274	Резьбофрезерная	
	4272	Специальная фрезерная	
	4273	Универсально-фрезерная	
	4269	Фрезерно-центровальная	041231
	4271	Шпоночно-фрезерная	
Химико-термическая обработка	5100		
	5110	Насыщение металлами	
	5120	Насыщение неметаллами	
	5130	Совместное насыщение металлами и неметаллами	
Шлифовальная	4130		041300
	4132	Внутришлифовальная	041320
	4131	Круглошлифовальная	041310
	4138	Ленточно-шлифовальная	041345
	4137	Обдирочно-шлифовальная	041331
	4133	Плоскошлифовальная	041370
	4135	Резьбошлифовальная	041350
	4146	Специальная шлифовальная	
	4143	Центрошлифовальная	
	4141	Шлицешлифовальная	

Указатель кодов профессий (выборочно)

Профессия	Код
Газосварщик	11629
Грузчик	11746
Долбежник	11868
Заточник	12260
Зуборезчик	12287
Зубошлифовщик	12290
Контролер станочных и слесарных работ	12939
Наладчик машин и оборудования	14492
Оператор автоматических и полуавтоматических линий станков и установок	14972
Оператор станков с программным управлением	15292
Полировщик	15887
Правильщик-рихтовщик	15997
Прессовщик	16014
Протяжчик	16458
Разметчик	16641
Резчик на пилах, ножовках и станках	16937
Резьбофрезеровщик	17001
Резьбошлифовщик	17003
Сверловщик	17335
Слесарь-инструментальщик	17461
Слесарь механосборочных работ	17474
Слесарь-ремонтник	17567
Станочник на прошивочных станках	17843
Станочник на специальных станках по обработке металла	17845
Станочник фрезерно-копировальных станков	17878
Строгальщик	17960
Термообработчик	18186
Токарь	18217
Токарь-карусельщик	18219
Токарь-полуавтоматчик	18225
Токарь-расточник	18235
Токарь-револьверщик	12236
Фрезеровщик	18632
Шабровщик	18833
Штамповщик	18969
Шлифовщик	18873

Обозначение опор, зажимов и установочных устройств на картах эскизов по ГОСТ 3.1107–81




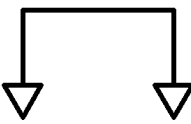


Таблица Д.1

Условные обозначения опор

<i>Наименование опоры</i>	<i>Обозначение опоры на видах</i>		
	<i>спереди, сзади</i>	<i>сверху</i>	<i>снизу</i>
<i>Неподвижная</i>			
<i>Подвижная</i>			
<i>Плавающая</i>			
<i>Регулируемая</i>			

Таблица Д.2

Условные обозначения зажимов

<i>Наименование зажима</i>	<i>Обозначение зажима на видах</i>		
	<i>спереди, сзади</i>	<i>сверху</i>	<i>снизу</i>
<i>Одиночный</i>			
<i>Двойной</i>			

Условные обозначения установочных устройств










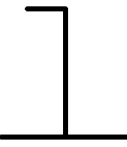
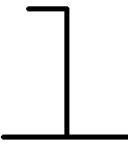
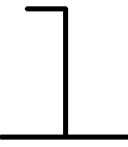
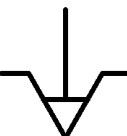
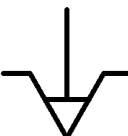
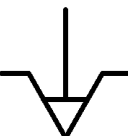
Наименование установочного устройства	Обозначение устройства на видах		
	спереди, сзади, сверху, снизу	слева	справа
Центр неподвижный		без обозначения	
Центр вращающийся		без обозначения	
Центр плавающий		без обозначения	
Оправка цилиндрическая			
Оправка шариковая (роликовая)			
Патрон поводковый			
Патрон кулачковый (цанговый)			

Таблица Д.4

Условные обозначения формы рабочих поверхностей

<i>Наименование формы рабочей поверхности</i>	<i>Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах</i>
<i>Плоская</i>	
<i>Сферическая</i>	
<i>Цилиндрическая (шариковая)</i>	
<i>Призматическая</i>	
<i>Коническая</i>	
<i>Ромбическая</i>	
<i>Трехгранная</i>	
<i>Рельефная</i>	

Таблица Д.5

Условные обозначения типов зажимов

Тип зажима	Обозначение
Гидравлический	<i>H</i>
Гидропластовый	<i>Г</i>
Магнитный	<i>M</i>
Пневматический	<i>P</i>
Электрический	<i>E</i>
Электромагнитный	<i>EM</i>
Цанговый	<i>Ц</i>
Прочие	Без обозначения

**Примеры нанесения обозначений опор, зажимов
и установочных устройств на схемах**

Наименование	Примеры нанесения обозначений	Наименование	Примеры нанесения обозначений
Центр неподвижный (гладкий)		Центр плавающий	
Центр рифленный		Центр вращающийся	
Центр обратный вращающийся с рифленой поверхностью		Люнет подвижный	
Оправка цилиндрическая		Люнет неподвижный	
Оправка коническая роликовая		Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой	
Оправка шлицевая		Зажим пневматический с цилиндрической рифленной рабочей поверхностью	
Оправка цанговая		Опора регулируемая со сферической выпуклой рабочей поверхностью	

Примеры схем установов изделий

Описание способа установки	Схема обозначения
В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом	
В кондукторе с центрованием на цилиндрический палец с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности	
В центрах и поводковом патроне	
В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима с упором в торец, с поджимом вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете	
На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, с упором в торец на рифленую поверхность и с поджимом вращающимся центром	

Примеры полной и сокращенной записи содержания переходов обработки резанием по ГОСТ 3.1702-79 (выборочно)

Эскиз	Запись перехода полная	Эскиз	Запись перехода сокращенная
	Точить (шлифовать, притереть, полировать и т. п.) поверхность, выдерживая размеры 1 и 2		Точить (шлифовать, притереть, полировать и т. п.) поверхность 1
	Точить (шлифовать, довести, полировать и т. п.) канавку, выдерживая размеры 1 и 2		Точить (шлифовать, довести, полировать и т. п.) канавку 1
	Сверлить (расверлить, зенкеровать, развернуть и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2		Сверлить (расверлить, зенкеровать, развернуть и т. п.) отверстие 1
	Расточить (расверлить, зенкеровать, шлифовать и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2		Расточить (расверлить, зенкеровать, шлифовать и т. п.) отверстие 1
	Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец, выдерживая размер 1		Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец 1

Эскиз	Запись перехода полная	Эскиз	Запись перехода сокращенная
	<p>Центровать торец, выдержи- вая размеры 1-4</p>		<p>Центровать торец 1</p>
	<p>Точить (шли- фовать, поли- ровать и т. п.) криволинейную поверхность, выдерживая размеры 1-6</p>		<p>Точить (шли- фовать, поли- ровать и т. п.) криволиней- ную поверх- ность 1</p>
	<p>Отрезать две заготовки, выдерживая размер 1</p>		<p>Отрезать две заготовки 1</p>
	<p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.), поверх- ность, выдержи- вая размер 1</p>		<p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.), поверх- ность 1</p>
	<p>Фрезеровать (строгать, про- тянуть, шлифо- вать и т. п.) паз, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Фрезеровать (строгать, протянуть, шлифовать и т. п.) паз 1</p>
	<p>Долбить (про- тянуть) шлицы, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Долбить (про- тянуть) шлицы 1</p>

Оглавление

Введение.....	3
1. Классификация технологических процессов.....	4
2. Основные понятия и определения.....	6
2.1. Термины, применяемые при разработке технологических процессов.....	6
2.2. Технологическое время.....	9
2.3. Вид и тип производства. Термины, характеризующие производство.....	10
3. Нормы и правила оформления технологической документации на процессы механической обработки и сборки.....	12
3.1. Состав технологической документации.....	12
3.2. Система обозначения технологических документов.....	16
3.3. Заполнение основной надписи.....	18
3.4. Оформление титульного листа.....	21
3.5. Оформление маршрутных карт.....	21
3.6. Оформление операционных карт. Правила записи переходов.....	27
3.7. Оформление карты эскизов.....	40
<i>Библиографический список.....</i>	<i>42</i>
Приложения.....	48

Ефремов Сергей Юрьевич

Оформление технологической документации в курсовых и дипломных проектах

Методические указания

Редактор *Н.С. Алёшина*

Корректор *Д.В. Богданов*

Компьютерная вёрстка *М.Е. Савинова*

Подписано в печать 05.03.13.

Формат бумаги 60×84 ¹/₁₆. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 4,2. Уч.-изд. л. 4,4.

Тираж 220 экз. Заказ 052.

Издательско-полиграфический комплекс ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а

