


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет Автомеханический техникум Ф – Методическое пособие курсового проекта	Форма	
---	-------	---

УТВЕРЖДЕНО

решением научно-педагогического совета
Протокол № _____ от 09 2019 г.
Председатель _____ А. В. Юдин



Методическое пособие по выполнению курсового проекта (работы):

ПМ.02. «Разработка технологических процессов и проектирования изделий»

МДК. 02.01. «Основы расчета и проектирования сварных конструкций»

Раздел «Расчет и проектирование сварных конструкций»

Специальность (направление) **22.02.06 Сварочное производство**
(код специальности (направления), полное наименование)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « ____ » _____ 20 ____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	ПЦК (наименование цикла, отделения)	Учетная степень, звание
Петухова Светлана Николаевна, преподаватель высшей квалификационной категории	Спецдисциплин технического направления	

Программа актуализирована на заседании кафедры (ПЦК, отделения):

протокол №__ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры (ПЦК, отделения):

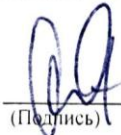
протокол №__ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры (ПЦК, отделения):

протокол №__ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры (ПЦК, отделения):

протокол №__ от _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО	
Председатель ПЦК	
 (Подпись)	/ Забиров М. Н./ (ФИО)
« 10 » 09 2019 г.	

СОДЕРЖАНИЕ

1.1	Общие положения	3
1.2	Цели и задачи курсового проекта	3
1.3	Тематика курсового проекта	3
1.4	Объем и содержание проекта	3
1.5	Методические указания по выполнению разделов курсового проекта	5
1.6	Методические указания по оформлению технологического процесса	13
1.6.1.	Нормативные ссылки	13
1.6.2	Термины и определения основных понятий	14
1.6.3.	Структура технологического процесса	15
1.6.4.	Комплектность технологических документов	16
1.6.5	Обозначение технологических документов	18

1.1 Общие положения

Курсовой проект по курсу «Расчет и проектирование сварных конструкций» является одним из заключительных расчетно - графических заданий в период обучения. Проект может быть выполнен как по заданию, выданному преподавателем, так и по реальной заводской разработке. В последнем случае до начала проектирования студент должен согласовать с преподавателем задание, представив чертеж общего вида и словесно описав технологию его изготовления. Использование данного изделия и разработанного технологического процесса в последующем дипломном проекте не запрещается.

1.2 Цели и задачи курсового проекта

Курсовой проект является самостоятельной комплексной работой студента. Цель курсового проекта – закрепление, систематизация и расширение теоретических знаний и приобретение практических навыков в вопросах проектирования технологического процесса сварки на примере изготовления сварной конструкции, выбора и обоснования оборудования и материалов, необходимых для осуществления этого процесса. Задача проекта – практические решения этих вопросов применительно к изготовлению конкретной сварной конструкции.

1.3 Тематика курсового проекта.

Курсовой проект выполняется на тему: "Технология изготовления сварной конструкции". Например: "Технология изготовления котла для рафинирования свинца". По согласованию с преподавателем курсовой проект может выполняться по научно-исследовательской, конструкторской и организационно-экономической (расчет сварочного цеха, участка) тематике. Исходными данными для выполнения курсового проекта являются: ·чертеж (или эскиз) сварной конструкции; ·технические условия на изготовление (условия работы); ·программа выпуска.

1.4 Объем и содержание проекта

Курсовой проект должен содержать: ·

- расчетно-пояснительную записку, ·
- графическую часть, ·
- приложения.

Содержание текста должно быть кратким, исчерпывающе ясным, литературно правильным. Не должно быть массового переписывания содержания книг, стандартов, заводских материалов, повторений, однотипных расчетов.

Рекомендуемый объем расчетно-пояснительной записки (без приложений) 40–60 страниц рукописного текста, изложенного на листа белой бумаги формата А4 (297 x 210).

Детальную разработку разделов проекта необходимо вести согласно методическим рекомендациям настоящего пособия. Графический материал курсового проекта должен выполняться в соответствии с основными требованиями действующих государственных стандартов и нормативных документов. Рекомендуемый объем графического материала 2–3 листа формата А1 (594 x 841 мм), выполненного на чертежной бумаге. Если размеры изделия невелики, то допускается его общий вид выполнять на листе меньшего формата.

Рекомендуется представлять курсовой проект на магнитных носителях. Примерный объем и содержание курсового проекта технологического процесса изготовления сварной конструкции приводится ниже. Графическая часть:

1 Общий вид и основные узлы сварной конструкции или изделия с указанием технических условий на изготовление, химического состава, механических и других показателей материала 1 листа.

2 Чертеж оборудования для выполнения сборочных, сварочных операций 1-2 листа.

Рекомендуемая расчетно-пояснительная записка:

Титульный лист	1 страница
Аннотация (реферат).....	1 страница
Содержание	1–2 страницы
ВВЕДЕНИЕ	2 страницы
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
1.1 Описание сварной конструкции или изделия	
1.2 Выбор способа сварки и сварочного оборудования	
1.3 Материал сварной конструкции или изделия	
1.4 Заготовительные операции	
1.5 Разработка технологии изготовления сварной конструкции	
1.6 Сварочные напряжения и деформации, меры борьбы с ними	
1.7 Технический контроль качества и исправление брака	
1.8 Нормирование технологического процесса	
1.9 Оценка технологичности конструкции	
2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	

2.1	Общая характеристика механического оборудования, необходимого для обеспечения технологического процесса	
2.2	Компоновка установок из унифицированных узлов	
2.3	Расчет необходимого количества оборудования, материалов и энергии	
2.5.	Расчет количества работающих	
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	1 страница
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	1-2 страницы

1.5 Методические указания по выполнению разделов курсового проекта

Аннотация, реферат

В аннотации дается краткая характеристика выполненного проекта, излагается суть основного раздела, приводятся сведения о других разделах проекта. Аннотация оформляется для учебных проектов по производственной тематике. Реферат содержит сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц и соответственно текст, отражающий объект исследования, цель исследования, метод исследования и аппаратуру, полученные результаты и их новизну, степень внедрения, рекомендации по внедрению результатов работы, эффективность, область применения. Реферат оформляется для исследовательских проектов.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении следует раскрыть народно-хозяйственное значение вопросов, рассматриваемых в курсовом проекте, охарактеризовать проблему, к которой относится тема проекта (изложить кратко историю вопроса, дать оценку современного состояния теории и практики), изложить цель проекта.

1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Описание изделия

Порядок описания изделия следующий: ·назначение и условия эксплуатации; ·конструкция изделия с расчленением на отдельные узлы и детали; ·предусмотренные чертежом способы соединения между собой всех деталей и сборочных узлов в целое изделие; ·технические условия на изготовление изделия (ТУ).

1.2 Выбора способа сварки и сварочного оборудования

Выбор того или иного способа сварки в каждом конкретном случае должен производиться с учетом ряда факторов, главными из которых являются:

- свойства свариваемого металла; · толщина материала, из которого изготавливается конструкция (изделие); ·
- габариты конструкции (изделия); ·
- экономическая эффективность.

Свойства свариваемого материала в ряде случаев имеют определяющее значение в выборе способа сварки и иногда существенно ограничивают число возможных способов.

Толщина свариваемого материала, габариты конструкции еще в большей мере ограничивают ряд возможных способов. Однако в большинстве случаев указанные факторы позволяют использовать при изготовлении конструкции несколько способов сварки, каждый из которых обеспечивает получение готовой сварной конструкции, соответствующей всем требованиям условий. В этом случае выбор того или иного способа сварки должен обосновываться определением его экономической эффективности.

(Учитывая, что параллельно выполняется курсовая работа, в которой производится экономическое обоснование способов сварки, в данном курсовом проекте допускается выбирать способы сварки без расчета экономической эффективности). Следует также помнить, что в пределах целесообразного при изготовлении сварной конструкции необходимо применять наименьшее количество способов сварки. В данном разделе необходимо подробно описать особенности выбранного способа сварки. Обоснование режимов сварки. Обоснование режимов сварки следует осуществлять по рекомендациям в нормативно-технической документации либо путем расчета, по существующим методикам на основе рассмотренных показателей, свариваемости металла, выбранного способа сварки и сварочных материалов.

При этом следует исходить из следующих условий: ·

- получения швов с оптимальными размерами и формой; ·
- обеспечения такого термического цикла, который обеспечит оптимальные свойства зоны термического влияния и металла шва.

Расчет режимов сварки должен быть проведен по одному основному шву каждого способа сварки. Выбор источников питания.

При выборе источников питания учитывают: ·

- род тока; ·
- внешнюю характеристику источника питания; ·
- сопоставление сварочных выпрямителей и преобразователей; ·

- номинальную мощность источника по току;
- возможность и целесообразность использования многопостового питания.

Известно, что с точки зрения экономики предпочтительны источники переменного тока, в связи с этим применение источников постоянного тока возможно только при достаточном технико-экономическом обосновании. Выбор внешней характеристики источника питания производят исходя из формы статической вольтамперной характеристики дуги или шлаковой ванны. Определяющими моментами здесь являются: · положительное значение коэффициента устойчивости системы "источник питания – дуга" или "источник питания – шлаковая ванна"; · стабильность процесса при изменениях длины дугового промежутка. Среди известных источников принятого рода и внешней характеристики следует выбрать источник, номинальный ток которого (с учетом ПВ или ПР) соответствует току по рассчитанному режиму. Правильным считается выбор с минимальным превышением номинального тока над расчетным. Обоснование выбора сварочного оборудования. В данном разделе, пользуясь каталогами, необходимо 1.5 обоснованно выбрать современные типы сварочных автоматов и полуавтоматов, сварочные установки, стремясь к наибольшей автоматизации и механизации сварочных процессов. Рациональное использование сварочного оборудования возможно только в том случае, если при его выборе учитываются конкретные условия, в которых это оборудование должно работать.

К числу таких условий относятся следующие:

- ✓ · необходимость механизированной или автоматической сварки;
- ✓ возможность доступа к свариваемому стыку и максимально допустимые размеры аппарата;
- ✓ необходимость передвижения аппарата или стационарной его работы;
- ✓ необходимость использования системы автоматического регулирования АРНД или АРДС;
- ✓ · необходимость использования других систем автоматической стабилизации, программного управления или пространственной ориентации рабочего органа.

1.3 Материал сварной конструкции или изделия

Необходима критическая оценка соответствия материала назначению изделия и условиям его работы. При наличии оснований, подтвержденных расчетами или другими доводами, дается вариант материала изделия. Указать требования стандартов или ТУ на материалы, механические и физико-химические свойства выбранного материала..

Технологическая свариваемость металла сварной конструкции. Выбор критериев оценки свариваемости материала изделия производится в зависимости от его назначения, особенностей конструкции, условий эксплуатации и других факторов. Основными критериями оценки свариваемости являются:

- стойкость сварного соединения против образования горячих и холодных трещин;
- минимальные различия механических свойств сварного соединения и основного металла.

В зависимости от предъявляемых к изделию специальных требований, свариваемость оценивается дополнительными критериями (стойкость сварного соединения против коррозии, ползучесть, переход в хрупкие состояния). В результате оценки свариваемости должны быть получены конкретные рекомендации для выбора способа сварки, сварочных материалов, режима сварки и дополнительных технологических мер.

Литературный обзор опыта сварки металла заданной толщины. По учебной и периодической литературе необходимо сделать анализ способов сварки материала заданной толщины и химического состава. Оценить преимущества и недостатки существующих способов сварки. Отразить современные достижения науки и техники в области сварки данного материала.

Изучение особенностей сварки данного вида изделий. В данном разделе необходимо оценить производственный опыт (материалы производственных практик, изучение литературы, стандартов) изготовления данного вида изделий. Особое внимание необходимо уделить возможным вариантам подготовки кромок, последовательности выполнения сварочных операций и переходов (однопроходная сварка; сварка с подваркой корня шва; многослойная, многопроходная сварка; сварка «горкой», «каскадом»). Выбор сварочных материалов. На механические и физико-химические свойства металла шва весьма существенное влияние оказывает его химический состав. Поэтому для получения свойств, удовлетворяющих требованиям надежности конструкции при эксплуатации, важным является правильный выбор сварочных материалов.

При выборе сварочных материалов следует исходить из следующих условий:

- возможности осуществлять сварку в тех положениях, в каких будет находиться во время сварки изделие;
- возможности получения плотных беспористых швов;
- возможности получения металла шва, обладающего высокой технологической прочностью, не склонного к образованию горячих трещин;

- возможности получения металла шва, имеющего требуемую эксплуатационную прочность; ·низкой токсичности; ·экономической эффективности.

В зависимости от предъявляемых к изделию специальных требований, при выборе сварочных материалов необходимо учитывать дополнительное требование – получение металла шва, обладающего комплексом специальных свойств (напр., высокой коррозионной стойкостью, жаропрочностью, износостойкостью).

1.4 Заготовительные операции

В данном разделе необходимо проработать заготовительные операции элементов изделия. При этом особое внимание должно быть уделено вопросам выбора сортамента, раскрою металла, резки и подготовки кромок. При разработке заготовительных операций необходимо произвести расчет размерных цепей сварной конструкции с учетом возможных сварочных деформаций, обосновать номинальные размеры и допуски каждой заготовки. При выборе способа резки необходимо учитывать требуемую точность заготовок, на основании которой выбирается заготовительное оборудование, указать его характеристики, способ копирования, обосновать применяемое горючее, флюс, плазмообразующий газ, режим резки. Для заготовительных операций рекомендуется маршрутное описание операций.

1.5 Разработка технологии изготовления сварной конструкции

В данном разделе необходимо разделить все действия на операции и переходы, придерживаясь стандартных определений технологическая операция и технологический переход. Количество операций технологического процесса должно соответствовать числу рабочих мест на участке. Технологический процесс изготовления сварной конструкции разрабатывается в технологических картах. Разработка технологии сборки и сварки. Для сборочных, сборочно-сварочных и сварочных операций рекомендуется полное (операционное) описание, которое выполняется в операционных картах.

1.6 Сварочные напряжения и деформации, меры борьбы с ними

Определить, какие виды сварочных деформаций, перемещений и напряжений возникают при сварке данного изделия, какое отрицательное воздействие они оказывают. Рассчитать величину деформаций и разработать мероприятия по их уменьшению или

исправлению. Эти мероприятия должны найти отражение в технологическом процессе. В случае применения термообработки для снятия остаточных напряжений определить ее режим. Выбрать необходимое оборудование для устранения сварочных деформаций и напряжений.

1.7 Технический контроль качества и исправление брака

Установить характер возможных дефектов сборки и сварки, дать анализ причин возможного брака. Выбрать применительно к данной конструкции и методу ее изготовления наиболее эффективные методы контроля качества. Предусмотреть необходимое количество контрольных операций, которое гарантирует качество выпускаемой продукции. Выбрать необходимое для контроля качества оборудование, указать места, подлежащие контролю, методику контроля. Указать, в соответствии с какими правилами и техническими условиями производится контроль качества. Разработать профилактические меры предупреждения появления дефектов, а также методы исправления возможного брака.

1.8 Нормирование технологического процесса

Техническое нормирование технологического процесса производится с целью определения трудоемкости работ и продолжительности операций и переходов. Рекомендуется производить подробное нормирование операций, для которых применено операционное (полное) описание. Остальные операции можно нормировать укрупненными методами.

1.9 Оценка технологичности конструкции

При отработке конструкций на технологичность необходимо изделие рассматривать как объект проектирования, производства и эксплуатации. Оценка технологичности может быть качественной и количественной. Базовые показатели технологичности задают в техническом задании на проектирование и отражают современные достижения науки и техники. В курсовом проекте за базовые показатели следует принимать заводские данные или показатели сравниваемого варианта.

2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общая характеристика механического оборудования, необходимая для обеспечения данного технологического процесса

К механическому оборудованию относятся:

- приспособления для сборки;
- оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов;
- оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий;
- устройства для уплотнения стыков (флюсовые подушки).

2.2 Компоновка установок из унифицированных узлов

Как правило, оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и свариваемых изделий, а также устройства для уплотнения стыков, выпускаются серийно. В этой связи установки для сварки рекомендуется компоновать из унифицированных узлов.

В опытном единичном и мелкосерийном производстве экономически целесообразно использовать универсальные сборочно-разборные приспособления (УСПС), которые позволяют компоновать на базовых плитах или кольцах из стандартных деталей и узлов сборочные приспособления. При проектировании специальной оснастки необходимо:

- выбрать схему базирования;
- определить усилия, действующие в приспособлении;
- рассчитать зажимные элементы и основание приспособления;
- вычертить приспособление с необходимыми разрезами и сечениями.

2.3 Расчет необходимого оборудования, материалов и энергии

Расчет необходимого количества оборудования производится на основании данных технического нормирования. При этом нужно стремиться, чтобы коэффициент загрузки оборудования на всех операциях был одинаков и приближался к единице. Дать анализ эффективности использования оборудования. В данном разделе необходимо рассчитать количество сварочных материалов на изготовление одного изделия, а также ежедневный и ежегодный расход материалов. Кроме того, необходимо произвести расчет энергоемкости сварной конструкции.

2.4 Расчет количества работающих

На основании технологического процесса и норм времени на выполнение основных операций необходимо определить специальности основных и вспомогательных рабочих (учитывая возможные варианты совмещения профессий), их разряд и необходимое количество на каждом месте. Кроме того, для своего участка определить необходимое количество инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала. Следует стремиться к полной загрузке всех работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая, что проектирование технологического процесса производится впервые и некоторые положения принимаются без достаточного обоснования (например, при выборе способа сварки допускается не делать экономического расчета), решения в проекте не всегда оптимальны. В этой связи необходимо критически оценить результаты проектирования, привести возможные, более рациональные решения отдельных вопросов. При этом необходимо учитывать технико-экономические показатели, полученные как при работе над проектом, так и в курсовой работе, по экономике промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список используемой литературы должен содержать те источники, которые непосредственно использованы и на которые имеются ссылки в тексте. В список литературы необходимо включить государственные стандарты и стандарты предприятий, которые использовались при работе над проектом.

Приложения

В приложении к пояснительной записке должны быть помещены материалы вспомогательного характера, которые при включении их в основную часть текста загромождают его. К таким материалам могут быть отнесены спецификации к сборочным чертежам, таблицы справочного и вспомогательного характера, копии заводских документов, иллюстрации вспомогательного характера, технологические карты.

1.6 Методические указания по оформлению технологического процесса

1.6.1 Нормативные ссылки

- СТП ТИУ 2.5.01.-99. Система образовательных стандартов. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
- ГОСТ 2.312-79 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 3.1001-81 ЕСТД. Общие положения
- ГОСТ 3.1102-81 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов
- ГОСТ 3.113-83 ЕСТД. Основные надписи.
- ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.
- ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий.
- ГОСТ 3.1116-79 ЕСТД. Нормоконтроль.
- ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
- ГОСТ 3.1119-83 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы
- ГОСТ 3.1120-83 ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.
- ГОСТ 3.1127-98 ЕСТД. Общие правила выполнения текстовых технологических документов.
- ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов.
- ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции.
- ГОСТ 3.1130-93 ЕСТД. Общие требования к формам и бланкам документов.
- ГОСТ 3.1201-85 ЕСТД. Система обозначения технологических документов
- . ГОСТ 3.1407-86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.
- ГОСТ 3.1701-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка.
- ГОСТ 3.1708-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.

- ГОСТ 3.1703-79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Слесарные. Слесарно-сборочные работы.
- ГОСТ 3.1704-81 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.
- ГОСТ 3.1705-81 Правила записи операций и переходов. Сварка.
- ГОСТ 3.1706-83. Правила записи операций и переходов. Ковка и горячая штамповка.
- ГОСТ 3.1707-84. Правила записи операций и переходов. Литье.
- ГОСТ 19249-73. Соединения паяные. Основные типы и параметры

1.6.2 Термины и определения основных понятий

Основные понятия Единой системы технологической документации (ЕСТД) определены в стандарте гост 3.1109-82.

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению или определению состояния предмета труда.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах.

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

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

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

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

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

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

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

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

Технологическое оборудование – средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.

Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.

Примечание. Примером технологической оснастки являются режущий инструмент, штампы, приспособления, калибры, пресс-формы, модели, литейные формы.

Приспособление – технологическая оснастка, предназначенная для установки и направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции.

Инструмент – технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния.

Примечание. Состояние предмета труда определяется при помощи меры и (или) измерительного прибора.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение терминов-синонимов стандартизованного термина запрещается.

1.6.3 Структура технологического процесса

Технологический процесс состоит из различных технологических операций. Операции, в свою очередь, подразделяются на переходы. Нумерацию операций следует выполнять числами ряда арифметической прогрессии, например 5, 10, 15, 20 и т.д. Промежуточные цифры используются, при необходимости, для нумерации операций, разрабатываемых дополнительно или взамен аннулированных, ввиду изменения чертежа, уточнения технологического процесса и т.д. Нумерация аннулированной операции не применяется.

Технологический процесс : ОПЕРА ЦИИ ПЕРЕ ХОДЫ 05 10 15 1 2 3 1 2 1 2 3 4

Например, в МК аннулирована операция 15 и вместо нее вводятся две другие операции: одной из них присваивается номер 16, а другой 17, а номер 15 больше не применяется.

В условиях обработки или проектирования документов с применением средств вычислительной техники нумерацию операций следует выполнять трехзначным числом, например 005; 010; 015 и так далее.

Допускается применять четырехзначную нумерацию, например 0005; 0010; 0015; 0020 и так далее.

1.6.4 Комплектность технологических документов

В зависимости от назначения технологические документы подразделяются на основные и вспомогательные. К основным относят документы, содержащие сводную информацию, необходимую для решения одной или комплекса инженерно-технических задач. Они полностью и однозначно определяют технологический процесс (операцию) изготовления или ремонта изделия. К вспомогательным относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов и операций.

Документы общего назначения (ГОСТ 3.1105–84) применяются в отдельности или в комплектах документов независимо от применяемых методов изготовления. К ним относятся титульный лист (ТЛ), карта эскизов (КЭ) и технологическая инструкция (ТИ).

Титульный лист (ТЛ) – документ, предназначенный для оформления комплекта технологической документации или отдельных видов технологических документов. Он является первым листом комплекта технологических документов.

Карта эскизов (КЭ) – графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы, и предназначен для пояснения выполнения технологического процесса, операции или хода изготовления или ремонта изделия.

Технологическая инструкция (ТИ) – документ предназначен для описания технологических процессов, методов, приемов, повторяющихся при изготовлении или ремонте изделий, правил эксплуатации, средств технологического оснащения. Применяется в целях сокращения объема разрабатываемой технологической документации.

К документам специального назначения относятся документы, применяемые при описании технологических процессов в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий. К наиболее

часто применяемым при разработке единичных технологических процессов (ЕТП) относятся следующие документы:

Маршрутная карта (МК) – документ, предназначенный для маршрутного или маршрутно-операционного описания технологического процесса или указания полного состава технологических операций при операционном описании изготовления изделия в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах. МК является обязательным документом. Допускается взамен МК использовать соответствующую карту технологического процесса.

Карта технологического процесса (КТП) – документ предназначенный для операционного описания технологического процесса изготовления или ремонта изделия в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки или ремонта, с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах.

Операционная карта (ОК) – документ, предназначенный для описания технологической операции с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах. Применяется при разработке единичных технологических процессов.

Комплектовочная карта (КК) – документ, предназначенный для указания данных о деталях, входящих в комплект собираемого изделия, и применяется при разработке технологических процессов сборки.

Ведомость оснастки (ВО) – документ, предназначенный для указания применяемой технологической оснастки при выполнении технологического процесса изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).

Ведомость технологических документов (ВТД) – документ, предназначенный для указания полного состава документов, необходимых для изготовления или ремонта изделий, и применяется при передаче комплекта документов с одного предприятия на другое.

Комплектность технологических документов на единичные технологические процессы зависит от:

- ✓ типа производства по ГОСТ 14.004–83;22 ·
- ✓ стадии разработки документов по ГОСТ 3.1102–81; ·
- ✓ степени детализации описания технологических процессов, установленных по ГОСТ 3.1109–82; ·
- ✓ применяемых технологических методов изготовления и ремонта изделий.

Комплекты документов единичного технологического процесса изготовления или ремонта изделий (их составных частей) условно подразделяют на основной, дополнительный и полный. Под основным следует понимать совокупность документов, необходимых и достаточных для выполнения процесса.

Под дополнительным комплектом документов ЕТП понимают совокупность документов, ссылки на обозначения которых имеются в основном комплекте документов, необходимых и достаточных для выполнения процесса вместе с основным комплектом документов.

В зависимости от степени детализации описания для документов ЕТП следует применять маршрутное, маршрутно-операционное и операционное описание. Вид описания выбирает разработчик документов в зависимости от типа производства и стадии разработки документов. Маршрутное описание следует применять для документов, разрабатываемых на стадиях «Предварительный проект» и «Опытный образец», и выполнять с применением краткой формы записи содержания (с применением допускаемых сокращений) по всем операциям в технологической последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов. Маршрутно-операционное описание ЕТП следует применять для документов, разрабатываемых на стадии «Опытный образец». Простановку необходимых данных по технологическим режимам следует выполнять в тексте содержания операции (перехода) или с новой строки после содержания операции (перехода) и указания данных по технологической оснастке с привязкой к служебному символу «Р».

Операционное описание применяется при разработке документации серийного (массового) производства.

1.6.5 Обозначение технологических документов

Система обозначения технологических документов предназначена для обозначения комплектов документов на изделия, комплектов документов на технологические процессы (операции) и отдельных видов технологических документов, имеющих самостоятельное применение в основном и вспомогательном производствах с целью упорядочения учета, обращения и использования информационно-поисковых систем.

Структура обозначения технологических документов для комплектов на изделие, комплектов документов на процессы (операции) и отдельных видов документов устанавливается:

К. Код организации разработчика

XXXXX .

Код характеристики документа

XXXXX

Порядковый регистрационный номер

Таблица 1 - Коды технологических документов

Код	Вид документа
02	Комплект документов технологического процесса (операции)
06	Комплект директивной технологической документации
10	10 Маршрутная карта
20	Карта эскизов
25	Технологическая инструкция
30	Комплектовочная карта
40	Ведомость технологических документов
41	Ведомость технологических маршрутов
42	Ведомость оснастки
43	Ведомость материалов
44	Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции)
45	Ведомость сборки изделий
46	Ведомость оборудования
48	Ведомость удельных норм расхода материалов
50	Карта технологического процесса
55	Карта типового (группового) технологического процесса
57	Карта типовой (групповой) операции
59	Карта технологической информации
60	Операционная карта
62	Карта наладки
70	Технологическая ведомость
71	Ведомость применяемости
72	Ведомость операций
75	Технико-нормировочная карта
77	Ведомость деталей, изготовленных из отходов
78	Ведомость дефектации
79	Ведомость стержней
80	Ведомость держателей подлинников

Примеры:

1. Комплект документов единичного технологического процесса сварки. ФЮРА 02190
00034.

2. Комплект документов единичного технологического процесса изготовления сварной конструкции ФЮРА 02100 00036.
3. Маршрутная карта изготовления сварной конструкции ФЮРА 10100 00039.
4. Операционная карта сварки ФЮРА 60190 00139. 2829

Основная надпись технологических документов

Основная надпись технологического документа (ГОСТ 3.1103–85) предназначена для указания назначения и области применения документов (комплекта документов) и для соответствующего оформления его с указанием действующих лиц, их подписей и даты исполнения. Она применяется для всех видов документов, предусмотренных ГОСТ 3.1102–81. Основная надпись представлена в виде информационных блоков:

- БЛОК 1 (Б1) – блок адресной (поисковой) информации,
- БЛОК 2 (Б2) – блок состава исполнителей,
- БЛОК 3 (Б3) – блок внесения изменений,
- БЛОК 4 (Б4) – блок дополнительной информации,
- БЛОК 5 (Б5) – блок вспомогательной информации,
- БЛОК 6 (Б6) – блок вида и назначения документа.

В зависимости от назначения и способа выполнения документа блоки основной надписи могут иметь различные формы, например, Б1 ф1, Б1 ф2, Б3 ф3, Б1 ф4.

Расположение блоков на первом (заглавном) листе, оборотной стороне или на последующих листах документов одного вида зависит от:

- вида документа и его назначения;
- формата документа;
- применяемого способа печати бланка документа;
- расположения поля подшивки.

Технологические документы оформляются на следующих форматах:

- А4 с горизонтальным расположением поля подшивки,
- А4 с вертикальным расположением поля подшивки,
- А3.

В настоящем пособии рассматривается форма основной надписи для форм документов формата А4 с горизонтальным расположением поля подшивки.

Таблица 2 - Содержание граф основной надписи

№ графы	Содержание графы
1	Краткое наименование или условное обозначение предприятия разработчика документа
2	Для документов, разрабатываемых на единичные технологические процессы (операции) или

	отдельные виды документов – обозначение изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу
4	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201–85
5	Литера, присвоенная документу по ГОСТ 3.1102–81
6	Для документов, разрабатываемых на единичные технологические процессы (операции) – наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу
13	Фамилии лиц, участвующие в разработке и оформлении документа
14	Подписи лиц, ответственных за разработку, оформление документа, за внесение в него изменений
15	Дата подписи
25	Обозначение основного документа, куда входит данный документ
26	Общее количество листов документа
27	Порядковый номер листа документа

Документы общего назначения

К документам общего назначения (ГОСТ 3.1105–84) относятся:

- титульный лист (ТЛ),
- технологическая инструкция (ТИ),
- карта эскизов (КЭ).

Титульный лист применяется при оформлении комплекта технологических документов или отдельных технологических документов, если они имеют самостоятельное применение. ТЛ является первым листом комплекта технологических документов. ТЛ следует оформлять на формах 1–4 ГОСТ 3.1105–84. В настоящем пособии рассматривается форма 2 для документации, выполненной на формате А4 с горизонтальным расположением поля подшивки.

Технологическая инструкция, применяется для описания:

- технологических процессов, имеющих непрерывный характер действия, например технологические процессы металлургического производства, химического производства;
- технологических процессов, специализированных по отдельным методам, формы документов которых не установлены стандартами ЕСТД;
- работы, имеющей общий или повторяющийся характер, например приготовление электролитических растворов, клеев, смесей материалов и т.п.
- правил эксплуатации средств технологического оснащения; физических и химических явлений, возникающих при выполнении отдельных технологических операций;
- настроечных или регулировочных работ.

Описание в ТИ следует выполнять в технологической последовательности выполнения действий и в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1131–93. При разработке ТИ следует предусматривать вводную часть, в которой должна быть отражена область распространения и назначения данного документа. В зависимости от содержания текст ТИ может быть разбит на разделы и подразделы.

Карта эскизов (КЭ) применяется для разработки графических иллюстраций, таблиц к текстовым документам.

Для разработки КЭ применяют следующие формы:

- 6 и 6а – для формата А4 с вертикальным расположением поля подшивки;
- 7 и 7а – для формата А4 с горизонтальным расположением поля подшивки ;
- 8 и 8а – для формата А3.

Формат КЭ должен соответствовать формату остальных документов технологического процесса. При разработке одной КЭ к нескольким операциям номер операции проставляют под основной надписью или на каждом эскизе. Для сокращения процедуры оформления допускается применять взамен первого или заглавного листа КЭ последующие листы, если КЭ и основной технологический документ разрабатывается одним исполнителем. В этом случае на КЭ следует проставлять обозначение того документа, к которому КЭ относится с применением сквозной нумерации листов в пределах данного документа.

Оформление маршрутной карты

Маршрутная карта оформляется в соответствии с ГОСТ 3.1118–82 и применяется при разработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах.

Маршрутная карта (МК) является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов. Формы МК являются унифицированными и их следует применять независимо от типа и характера производства и степени детализации описания технологических процессов.

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

При выполнении курсовых и дипломных проектов (работ) рекомендуется применять формы документов формата А4 с горизонтальным расположением поля подшивки. При этом не запрещается применять и другие формы документов. При маршрутном и маршрутно-операционном описании технологического процесса МК является одним из основных документов, на котором описывается весь процесс в технологической последовательности выполнения операций.

При операционном описании технологического процесса МК выполняет роль сводного документа, в котором указывается адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции), наименование операции, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты.

Оформление форм, бланков и документов осуществляется по ГОСТ 3.1130–93.

Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ.

Служебные символы условно выражают состав информации, 3738 размещаемой в графах данного типа строки, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации.

Простановка служебных символов является обязательной и не зависит от применяемого метода проектирования документов.

Примечание. Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию, при описании одной и той же операции на данном листе документа, для документов, заполняемых рукописным способом или с помощью печатающей машинки и не подлежащих обработке средствами механизации и автоматизации.

В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки и выполняемые прописной буквой, например М01, А12 и так далее.

Указание соответствующих служебных символов для документов формата А4 с горизонтальным расположением поля подшивки для типов строк, в зависимости от размещаемого состава информации в графах МК.

Служебные символы, применяемые на строках, в которых указаны наименования и обозначения граф, рекомендуется выполнять типографским способом.

На строках, расположенных ниже граф, в которых указаны их наименования и обозначения, служебные символы проставляет разработчик документов с учетом выбранного им способа заполнения документов.

При заполнении информации на строках, имеющих служебные символы А, Б, К, М, следует руководствоваться правилами по заполнению соответствующих граф, расположенных на этих строках.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ О, следует руководствоваться требованиями государственных стандартов ЕСТД седьмой классификационной группы, устанавливающих правила записи операций и переходов. Запись информации следует выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки. При операционном описании технологического процесса на МК номер перехода следует проставлять в начале строки.

Таблица 3 - Служебные символы технологических документов

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных и комплектующих материалах с указанием наименования и кода материала, обозначения подразделений, откуда поступают материалы, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке

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 по применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности:

- приспособления; · вспомогательный инструмент; ·
- режущий инструмент; ·
- слесарно-монтажный инструмент; ·

- специальный инструмент, применяемый при выполнении специфических технологических процессов (операций), например при сварке, штамповке и того подобное;
- средства измерения.

Запись следует выполнять по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки. Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «;». Количество одновременно применяемых единиц технологической оснастки следует указывать после кода (обозначения) оснастки, заключая в скобки, например, АБВГ XXXXXX.XXX (2)– фреза дисковая.

Примечания:

1. В случае неприменения какой-либо технологической оснастки, записывают оснастку, следующую по порядку очередности.
2. Допускается не указывать количество применяемых единиц технологической оснастки.

Для документов формата А4 с горизонтальным расположением поля подшивки в общем случае информация записывается в последовательности А, Б, К, М, О, Т.

При разработке типовых и групповых технологических процессов в МК следует указывать только постоянную информацию, относящуюся ко всей группе изделий (деталей, сборочных единиц). При применении форм МК для разработки технологических процессов при производстве опытного образца (опытной партии) допускается выполнять графические изображения изделий (деталей, сборочных единиц) или технологических установок непосредственно на поле документа, взамен карты эскизов (КЭ). В этом случае всем строкам, занятым графическим изображением, будет присваиваться служебный символ О.

Таблица 4- Содержание информации в основной надписи

Номер графы	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание информации
1	2	3
1		Наименование организации – разработчика
2		Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий
3	Код	Код материала по классификатору
4	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины, площади и т. п.) детали, заготовки, материала по Классификатору СОЕВС. Допускается указывать единицы измерения величины
5	МД	Масса детали по конструкторскому документу

6	ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например 1, 10, 100
7	Н. расх.	Норма расхода материала
8	КИМ	Коэффициент использования материала. При автоматизированном проектировании допускается графу не заполнять
9	Код заготовки	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливки, прокат, поковка и т. п.)
10	КД	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
11	МЗ	Масса заготовки
12	Цех	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция
13	Уч.	Номер (код) участка, конвейера, поточной линии и т. п.
14	РМ	Номер (код) рабочего места
15	Опер.	Номер операции (процесса) в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещение)
19	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции. Допускается код операции не указывать
20	Обозначение документа	Обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции. Состав документов следует указывать через разделительный знак «;» с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки ⁴³
21	Код, наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер Информацию следует указывать через разделительный знак «;» Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать его модель Допускается не указывать инвентарный номер
22	Проф.	Код профессии по классификатору ОКПДТР
23	Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
24	УТ	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
25	КР	Количество исполнителей (рабочих), занятых при выполнении операции
26	КОИД	Количество одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции Примечание. При выполнении процесса перемещения следует указывать объем грузовой единицы — количество деталей в таре
27	ОП	Объем производственной партии в штуках
28	Кштг	Коэффициент штучного времени при многостаночном

		обслуживании
29	Тпз	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
30	Тшт	Норма штучного времени на операцию
31	Наименование детали, сб. единицы или материала	Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции Примечание. Допускается не заполнять строку
32	Обозначение, код	Обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материалов по классификатору
33	ОПП	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т. п.), откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы; при разборке — куда поступают
34	КИ	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия; при разборке — количество получаемых

Примечание: номера строк соответствуют ГОСТ 3.1118–82.

Правила оформления операционной карты

Оформление операционных карт производится в соответствии с 4-й группой стандартов ЕСТД. Требования к заполнению и оформлению технологических документов на основные и сопутствующие процессы и операции, специализированные по методам сборки (включая сварку, пайку, клепку, монтаж и т. д.), устанавливаются в соответствии с ГОСТ 3.1407–86.

При описании технологических процессов сварки и пайки, независимо от типа и характера производства, документы на основные операции должны предусматривать операционное описание с обязательным указанием режимов.

При применении форм МК, выполняющих функции документов других видов, их оформление следует выполнять в соответствии с правилами для документов применяемых видов, предусмотренными стандартами ЕСТД. При этом в графе блока Б6 основной надписи следует проставлять через дробь условное обозначение соответствующего вида документа, функции которого выполняет МК, например МК/КТП, МК/ОК и т.д.

При описании операции запись информации следует выполнять в следующем порядке с привязкой к служебным символам: А, Б, К/М, О, Т, Р.

При применении форм МК/ОК запись информации в графах, относящихся к служебным символам А и Б, следует выполнять по ГОСТ 3.1118–82 с учетом дополнений:

- в графе «Обозначение документа» следует приводить ссылки на применяемые ТИ и инструкции по охране труда (ИОТ);
- в графе «Код, наименование оборудования» дополнительно для сварочных операций, при необходимости, указывать род сварочного тока;

- не заполнять графы по трудозатратам, кроме граф «Тпз» и «Тшт», в которые следует вносить данные по суммарному вспомогательному и основному времени, соответственно.

Запись информации в графах, относящихся к служебным символам К/М, независимо от применяемых форм документов следует выполнять в порядке:

- информация о составных частях изделия;
- информация об основных и вспомогательных материалах на операцию.

Для внесения изменений следует оставлять незаполненными одну-две строки между информацией о комплектующих составных частях изделия и данных об основных и вспомогательных материалах, а также перед описанием содержания первого перехода.

При указании данных в графах, относящихся к служебным символам К/М, для операций сварки и пайки дополнительно допускается использовать после наименования деталей, сборочных единиц марку и толщину материала, а в графах, предусматривающих внесение информации по основным и вспомогательным материалам, следует указывать данные о материалах для сварки и пайки, включая присадочный материал, припой, газы, флюсы и того подобное.

В содержание основных переходов допускается включать дополнительную информацию:

- данные по технологическим режимам, для которых типовые блоки не разработаны;
- размеры сварных или паяных соединений (не приведенные на КЭ).

Необходимость и целесообразность отражения дополнительной информации устанавливает разработчик документов.

Для указания форм и размеров сварных или паяных соединений следует применять вспомогательные знаки и обозначения:

- по ГОСТ 2.312–72 – для сварных соединений;
- по ГОСТ 19249–73 – для паяных соединений.

Указание данных по технологической оснастке следует выполнять с привязкой к служебному символу Т в следующей последовательности:

- стапели (СТ);
- приспособления (ПР);
- вспомогательный инструмент (ВИ);
- слесарный и слесарно-монтажный инструмент (СЛ);
- режущий инструмент (РИ);
- специальный инструмент (СИ);
- средства измерений (СИ).

В целях исключения дублирования информации данные об общей технологической оснастке, применяемой на всей операции, следует указывать после описания содержания первого перехода.

При записи информации по технологической оснастке, применяемой для сварки и пайки, допускается указывать дополнительную информацию, например материал и размеры электродов для контактной сварки, размеры канавок для формирования сварного шва, диаметр сопла, номер мундштука для газовой горелки и того подобное.

Оформление типовых блоков режимов

Параметры режимов, в зависимости от вида (способа) сварки и пайки, следует указывать в последовательности, предусмотренной в типовых блоках режимов.

Выбор соответствующего блока режимов и простановку параметров режимов осуществляет разработчик документов. Типовые блоки режимов могут быть внесены в бланки документов после строки со служебным символом К/М с привязкой к служебному символу Р. В этом случае формы документов будут иметь специальное назначение и распространяться только на сварку или пайку конкретных видов (способов). Наиболее удобными формами документов для внесения типовых блоков технологических режимов в головку таблицы являются формы 2 и 1б МК по ГОСТ 3.1118–82 и ОК формы 1 и 1а по ГОСТ 3.1407–86.

При наличии большого количества параметров режимов допускается размещать часть информации в строке со служебным символом О, после текста содержания перехода. Отсутствующие в типовом блоке параметры режима допускается записывать по всей длине строки с возможностью переноса информации на последующие строки.

Обозначение единиц величин параметров режима следует указывать в заголовке графы или непосредственно при записи параметров. При описании операций сварки следует применять типовые блоки режимов.

При введении в формы документов блоков режимов в строке со служебным символом Р следует указывать сокращенное обозначение блока режимов, например РС3 – блок режимов газовой сварки, РП2 – блок режимов пайки в печи. На последующих строках форм документов следует указывать только служебный символ Р. Графы блоков режимов сварки следует заполнять в соответствии с таблицей.

Таблица 5 - Оформление блоков режимов сварки

Номер графы	Условное обозначение	Содержание графы
1	2	3
1	ПС	ПС Обозначение положения сварки по ГОСТ11969– 79
2	НП	Номер прохода для многослойных сварных швов

3	DC	Диаметр сопла для сварки в защитных газах
4	LC	Расстояние от торца сопла до поверхности свариваемых деталей
5	Lэ	Вылет электрода
6	Пл	Обозначение полярности (П – прямая, О – обратная)
7	U	Напряжение при электрошлаковой сварке. Напряжение дуги
8	I	Сила сварочного тока
9	Vс	Скорость сварки
10	Vп	Скорость подачи присадочного металла
11	qоз	Расход защитного (плазмообразующего) газа для основной защиты в единицу времени
12	qдз	Расход защитного (плазмообразующего) газа для дополнительной защиты в единицу времени
13	qк	Расход защитного газа для защиты корня шва в единицу времени
14	Tи	Длительность импульса сварочного тока
15	Tп	Длительность паузы между импульсами сварочного тока
16		Резервная графа
17	lп	Расстояние от электронной пушки до поверхности свариваемых деталей
18	Iф	Сила тока фокусирующей пушки
19	f	Частота импульсов
20	HM	Номер мундштука
21	Pк	Давление кислорода
22	P11	Давление горючего газа
23	Fпр	Предварительное усилие сжатия
24	Tпр	Длительность приложения предварительного усилия сжатия
25	I1	Сила тока первого импульса (подогрева)
26	F1	Сварочное усилие сжатия при первом импульсе (подогреве)
27	T1	Длительность первого импульса (подогрева)
28	F2	Сварочное усилие сжатия при втором импульсе тока
29	I2	Сила тока второго импульса (сварки)
30	T2	Длительность второго импульса
31	Fк	Ковочное усилие сжатия
32	Tк	Длительность приложения ковочного усилия
33	E	Электрическая емкость конденсаторов (для конденсаторной сварки)
34	lус	Установочная длина заготовки
35	Пр	Общий припуск
36	Пр1	Припуск на оплавление. Припуск на осадку при нагреве заготовок
37	Fзж	Усилие зажатия стыковой машины
38	Vo	Скорость оплавления
39	n	Частота или угловая скорость относительного вращения заготовок
40	Pв	Давление в камере после вакуумирования

41	T-ра	Температура сварки
42	Vн	Скорость нагрева
43	Vох	Скорость охлаждения
44	N	Мощность излучения
45	Расходим.	Расходимость луча
46	Dл	Диаметр луча
47	lф	Фокусное расстояние
48	lз	Заглубление фокуса относительно поверхности свариваемого изделия