

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

А.В. Крюков, Д.П. Ильященко

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Издательство
Томского политехнического университета
2020

УДК 658.512:002.1(075.8)
ББК 30.606я73
К85

Крюков А.В.

К85 Оформление технологической документации : учебное пособие / А.В. Крюков, Д.П. Ильященко ; Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 121 с.

В пособии приведены основные требования, предъявляемые к оформлению технологической документации. Описаны основные принципы нормирования операций как при расчёте с использованием таблиц норм времени, так и при использовании средств автоматизации, на примере программного комплекса SprutTP.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 15.03.01 «Машиностроение», профилю подготовки «Оборудование и технология сварочного производства».

УДК 658.512:002.1(075.8)
ББК 30.606я73

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор
заведующий кафедрой машиностроительных технологий и материалов
Иркутского национального исследовательского
технического университета
С.А. Зайдес

Кандидат технических наук, доцент
заведующий кафедрой технологии машиностроения
Тюменского индустриального университета
Р.Ю. Некрасов

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2020
© Крюков А.В., Ильященко Д.П., 2020
© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	9
Виды описания технологического процесса	9
Виды технологических документов	10
Комплектность технологических документов	14
ФОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ	17
Структура форм ТД	17
Маршрутная карта	22
Оформление основных надписей в формах	23
Карта технологического процесса	30
Операционная карта	31
Запись операций и переходов	36
НОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ	39
Расчёт норм времени на выполнение сборочных операций	39
Общие положения	39
Пример расчёта нормы времени на изделие при сборке металлоконструкций под сварку	41
Нормирование операций в программе Sprut ТП	43
Нормирование сварочной операции	48
Нормирование ручной дуговой сварки	48
Пример расчёта норм времени на ручную дуговую сварку [5]	51
Пример расчёта норм времени на ручную дуговую сварку с применением программы Sprut ТП	51
Расчёт норм времени на механизированную сварку в среде защитных газов	56
Пример расчёта норм времени на дуговую сварку в среде защитных газов	59
Пример расчёта норм времени в программе Sprut ТП	60
Список использованной литературы	66
Приложение 1. Формы технологических документов	69
Приложение 2. Карты норм времени на сборочные работы	73
Приложение 3. Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки. Неполное штучное время на дуговую сварку	91
Приложение 4. Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки. Неполное штучное время на дуговую сварку	112
Приложение 5. Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки. Неполное штучное время на дуговую сварку	114

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Рассмотрим основные термины и определения, используемые далее в пособии. Термины и определения основных понятий в области технологических процессов устанавливаются ГОСТ 3.1109-82 «Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий» [1].

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и/или определению состояния предмета труда. Технологический процесс может быть отнесён к изделию, его составной части или к методам обработки, формообразования и сборки. К предметам труда относятся заготовки и изделия.

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

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

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

Оформление технологического документа – комплекс процедур, необходимых для подготовки и утверждения технологического документа в соответствии с порядком, установленным на предприятии.

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

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

Комплект проектной технологической документации – комплект технологической документации, предназначенный для применения при проектировании или реконструкции предприятия.

Стандартный комплект документов технологического процесса (операции) – комплект технологических документов, установленных в соответствии с требованиями стандартов государственной системы стандартизации.

Маршрутное описание технологического процесса – сокращённое 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 – сокращённое описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

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

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

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

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

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

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

Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и/или оборудования, которые не сопровождаются изменением предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.

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

Закрепление – приложение сил и пар сил к предмету труда для обеспечения постоянства его положения, достигнутого при базировании.

Раскрой материала – разделение материала на отдельные заготовки.

Термическая обработка – обработка, заключающаяся в изменении структуры и свойств материала заготовки вследствие тепловых воздействий.

Сборка – образование соединений составных частей изделия. Примером видов сборки является клёпка, сварка и т. д. Соединение может быть разъёмным или неразъёмным.

Сварка металлов – Технологический процесс соединения металла(ов) при таком нагреве и/или давлении, в результате которого получается непрерывность структуры соединяемого(ых) металла(ов) [2].

Монтаж – установка изделия или его составных частей на месте использования [3].

Технический контроль – проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям [4].

Контроль технологического процесса – контроль режимов, характеристик, параметров технологического процесса.

Маркировка – информация в виде надписей, цифровых, цветовых и условных обозначений, наносимая на продукцию, упаковку, этикетку или ярлык для обеспечения идентификации и ускорения обработки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении [5].

Подготовительно-заключительное время – интервал времени, затрачиваемый на подготовку исполнителя или исполнителей и средств технологического оснащения к выполнению технологической операции и приведению последних в порядок после окончания смены и/или выполнения этой операции для партии предметов труда.

Штучное время – интервал времени, равный отношению цикла технологической операции к числу одновременно изготавливаемых или ремонтируемых изделий или равный календарному времени сборочной операции.

Основное время – часть штучного времени, затрачиваемая на изменение и/или последующее определение состояния предмета труда.

Вспомогательное время – часть штучного времени, затрачиваемая на выполнение приёмов, необходимых для обеспечения изменения и последующего определения состояния предмета труда.

Оперативное время – часть штучного времени, равная сумме основного и вспомогательного времени.

Время обслуживания рабочего места – часть штучного времени, затрачиваемая исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ними и рабочем местом.

Время на личные потребности – часть штучного времени, затрачиваемая человеком на личные потребности и, при утомительных работах, на дополнительный отдых.

Технологическая норма – регламентированное значение показателя технологического процесса.

Технологическое нормирование – установление технологически обоснованных норм расхода производственных ресурсов.

Норма времени – регламентированное время выполнения некоторого объёма работ в определённых производственных условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации

Норма подготовительно-заключительного времени – норма времени на подготовку рабочих и средств производства к выполнению технологической операции и приведение их в первоначальное состояние после её окончания.

Норма штучного времени – норма времени на выполнение объёма работы, равной единице нормирования, при выполнении технологической операции.

Норма оперативного времени – норма времени на выполнение технологической операции, являющаяся составной частью нормы штучного времени и состоящая из суммы норм основного и неперекрываемого им вспомогательного времени.

Норма основного времени – норма времени на достижение непосредственной цели данной технологической операции или перехода по качественному и/или количественному изменению предметов труда.

Норма вспомогательного времени – норма времени на осуществление действий, создающих возможность выполнения основной работы, являющейся целью технологической операции или перехода.

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

Технологическое оборудование – средства технологического оснащения, в которых для выполнения определённой части технологического процесса размещают материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка. Примерами технологического оборудования являются литейные машины, прессы, станки, печи, испытательные стенды и т. д.

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

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

Материал – исходный предмет труда, потребляемый для изготовления изделия.

Основной материал – материал исходной заготовки. К основному материалу относится материал, масса которого входит в массу изделия при выполнении технологического процесса, например материал сварочного электрода, припоя и т. д.

Вспомогательный материал – материал, расходуемый при выполнении технологического процесса дополнительно к основному материалу. Вспомогательными могут быть материалы, расходуемые при нанесении покрытий, пропитке, сварке (аргон) и т. д.

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Виды описания технологического процесса

Содержание разработанного ТП записывают с различной степенью детализации описания:

1. Маршрутное описание – сокращённое описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.

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

3. Маршрутно-операционное описание – сокращённое описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

Выбор степени детализации определяет разработчик ТД с учётом стадии разработки документов, типа производства и сложности выпускаемых изделий.

Маршрутное описание ТП используют в документах на ТП, выполняемые в опытном и мелкосерийном типах производства. Маршрутное описание применяют для операций обработки резанием, разъёмной сборки, отдельных действий, связанных с техническим контролем. Выполнение таких операций не связано с жёсткой регламентацией режимов (за исключением операций обработки резанием, но в этих случаях квалификация исполнителей позволяет за счёт производственного опыта самостоятельно настраивать оборудование на оптимальный режим работы).

Не рекомендуется применять маршрутное описание для операций, связанных с опасностью выполняемых работ, с надёжностью изготовления изделий и их эксплуатацией и т. п.

Операционное описание ТП характерно для документов, разрабатываемых и применяемых в серийном и массовом типах производства. Соответствующая форма организации таких производств определяет постоянное закрепление за каждым рабочим местом документов с подробнейшим выполнением действий.

Маршрутно-операционное описание используют для ТП, в которых присутствуют отдельные операции, использующие другой технологический метод, или более сложное в обслуживании технологическое оборудование, или требующие строгого соблюдения технологического режима. Например, ТП сборки-сварки, в котором для основной части процесса, связанной с подготовкой комплектующих составных частей под

сварку, принято маршрутное описание, а для операций, непосредственно связанных со сваркой, – операционное. Или, например, ТП обработки резанием, включающим операции, выполняемые на автоматах и полуавтоматах, станках с ЧПУ.

Виды технологических документов

В зависимости от назначения технологические документы подразделяют на основные и вспомогательные (ГОСТ 3.1102-81) [6,7].

К основным относят документы, полностью и однозначно определяющие ТП (операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).

К вспомогательным относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании ТП и операций, например, карту заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения ТП и др.

Основные технологические документы подразделяют на документы общего и специального назначения.

К документам общего назначения относят технологические документы, применяемые в отдельности или в комплектах документов на ТП (операции), независимо от применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), например, карту эскизов, технологическую инструкцию (табл. 1).

К документам специального назначения относят документы, применяемые при описании ТП и операций в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления, например, маршрутную карту, карту технологического процесса, операционную карту и др. (табл. 2).

Таблица 1

Виды и назначение технологических документов общего назначения

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Титульный лист	ТЛ	Документ предназначен для оформления: • комплекта технологической документации на изготовление или ремонт изделия; • комплекта технологических документов на ТП изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия); • отдельных видов технологических документов. Является первым листом комплекта технологических документов

Окончание табл. 1

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Карта эскизов	КЭ	Графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы и предназначенный для пояснения выполнения ТП, операции или перехода изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещения
Технологическая инструкция	ТИ	Документ предназначен для описания ТП, методов и приёмов, повторяющихся при изготовлении или ремонте изделий (составных частей изделий), правил эксплуатации средств технологического оснащения. Применяют в целях сокращения объёма разрабатываемой технологической документации

Таблица 2

Виды и назначение технологических документов специального назначения

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Маршрутная карта	МК	Маршрутное или маршрутно-операционное описание ТП или указание полного состава технологических операций при операционном описании, включая контроль и перемещения по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах
Карта технологического процесса	КТП	Операционное описание ТП в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах
Карта типового (группового) технологического процесса	КТТП	Описание типового (группового) ТП в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах. Применяют совместно с ВТП

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Операционная карта	ОК	Описание технологической операции с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах. Применяют при разработке единичных ТП
Карта типовой (групповой) операции	КТО	Описание типовой (групповой) технологической операции с указанием последовательности выполнения переходов и общих данных о средствах технологического оснащения и режимах. Применяют совместно с ВТО
Карта технологической информации	КТИ	Указание дополнительной информации, необходимой при выполнении отдельных операций (ТП). Допускают применять при разработке типовых (групповых) ТП для Указания переменной информации с привязкой к обозначению изделия (составной его части)
Комплектовочная карта	КК	Указание данных о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в комплект собираемого изделия. Применяют при разработке ТП сборки. Допускается применять КК для указания данных о вспомогательных материалах в других ТП
Технико-нормировочная карта	ТНК	Разработка расчетных данных к технологической операции по нормам времени (выработки). описания выполняемых приемов. Применяют при решении задач нормирования трудозатрат
Карта кодирования информации	ККИ	Кодирование информации, используемой при разработке управляющей программы к станкам с ЧПУ
Карта наладки	КН	Указание дополнительной информации к ТП (операциям) по наладке средств технологического оснащения. Применяют при многопозиционной обработке для станков с ЧПУ, при групповых методах обработки и т. п.
Ведомость технологических маршрутов	ВТМ	Указание технологического маршрута по подразделениям предприятия. Применяют для решения технологических и производственных задач

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Ведомость оснастки	ВО	Указание применяемой технологической оснастки при выполнении ТП
Ведомость оборудования	ВОБ	Указание применяемого оборудования, необходимого для изготовления или ремонта изделия
Ведомость материалов	ВМ	Указание данных о подетальных нормах расхода материалов, о заготовках, технологическом маршруте прохождения изготавливаемого или ремонтируемого изделия. Применяют для решения задач по нормированию материалов
Ведомость специфицированных норм расхода материалов	ВЕН	Указание данных о нормах расхода материалов для изготовления или ремонта изделия. Применяют для решения задач по нормированию расхода материалов на изделие
Ведомость удельных норм расхода материалов	ВУН	Указание данных об удельных нормах расхода материалов, используемых при выполнении ТП и операций. Применяют для решения задач по нормированию расхода материалов
Технологическая ведомость	ТВ	Указание комплексной технологической и организационной информации, используемой перед разработкой комплекта (комплектов) документов на ТП (операции)
Ведомость применяемости	ВП	Указание применяемости полного состава деталей, сборочных единиц, средств технологического оснащения и др.
Ведомость сборки изделия	ВСИ	Указание состава деталей и сборочных единиц, необходимых для сборки изделия в порядке ступени входимости, их применяемости и количественного состава
Ведомость операций	ВОП	Операционное описание технологических операций одного вида формообразования, обработки, сборки и ремонта изделия в технологической последовательности с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения и норм времени. Применяют совместно с МК или КТП

Вид документа	Условное обозначение документа	Назначение документа
Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции)	ВТП (ВТО)	Указание состава деталей (сборочных единиц, изделий), изготавливаемых или ремонтируемых по типовому (групповому) ТП (операции), и переменных данных о материале, средствах технологического оснащения, режимах обработки и трудозатратах
Ведомость деталей, изготовленных из отходов	ВДО	Указание данных о деталях, изготовленных из отходов при раскрое металла
Ведомость дефекта	ВД	Указание изделий (составных частей изделий), подлежащих ремонту, с определением вида ремонта, дефектов и дополнительной технологической информации. Применяют при ремонте изделий (составных частей изделий)
Ведомость стержней	ВСТ	Указание информации, необходимой при изготовлении стержней для отливок
Ведомость технологических документов	ВТД	Указание полного состава документов, необходимых для изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий). Применяют при передаче комплекта документов с одного предприятия на другое
Ведомость держателей подлинников	ВДП	Указание полного состава документов, необходимых при передаче комплекта документов на микрофильмирование

Комплектность технологических документов

Комплектность технологических документов на единичные ТП зависит от типа производства, стадии разработки документов, степени детализации описания ТП, применяемых технологических методов изготовления и ремонта изделий.

Комплектность документов для каждого ТП устанавливает разработчик документов применительно к конкретным условиям производства. Каждый комплект включает обязательные для оформления документы и документы, применяемые по усмотрению разработчика. Рекомендованная ЕСТД комплектность ТД для единичных ТП приведена в табл. 3.

Таблица 3

Комплектность документов

Номер варианта комплекта	Виды документов	Указания по применению
Маршрутное описание		
1	МК ТЛ, ВО, КК, КЭ	В МК все операции описывают в технологической последовательности без указания переходов и режимов обработки
Маршрутно-операционное описание		
2	МК, КТИ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором все операции описывают в технологической последовательности без указания переходов и режимов обработки. КТИ разрабатывают к отдельным операциям или ко всему ТП. В КТИ указывают данные по режимам, применяемым материалам, их нормам расхода и т. п.
3	КТП ТЛ, ВО, КК, КЭ	В КТП для операций, специализированных по одному основному технологическому методу, принято операционное описание, а для других операций, имеющих дополнительный характер – маршрутное
4	МК, ВОП ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для большей части операций применено маршрутное описание. Для остальных операций используют операционное описание в ВОП, с последующей ссылкой в МК на обозначение соответствующих ВОП
5	МК, ОК ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для большей части операций применено маршрутное описание. Для остальных операций используют операционное описание в ОК, с последующей ссылкой в МК на обозначение соответствующих ОК
6	МК, КТИ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для большей части операций применено маршрутное описание. Для остальных операций используют операционное описание в КТИ, с последующей ссылкой в МК на обозначение соответствующих КТИ
Операционное описание		
7	МК, ОК ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как сводный документ, содержащий данные в технологической последовательности по всем операциям ТП с адресной информацией об операциях, информацией о рабочих местах, применяемых в операциях документах и трудозатратах. В соответствующих ОК описывают каждую операцию с применением операционного описания

Номер варианта комплекта	Виды документов	Указания по применению
8	МК, КТИ _____ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для всех операций принято операционное описание. Дополнительная информация по наладке оборудования, технологическим режимам и т. п., относящаяся ко всему ТП, указывают в соответствующей КТИ. В комплекте ТД сначала следует КТИ, а затем МК
9	МК, ВОП, ОК _____ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как сводный документ. Операционное описание операций выполняют в ВОП и в ОК
10	КТП _____ ТЛ, МК, ВО, КК, ОК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для всех операций принято операционное описание. Допускается в состав комплекта документов включать соответствующие ОК для описания операций другого метода
11	МК, ТИ _____ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как сводный документ. В ТИ описывают все операции в технологической последовательности их выполнения с применением операционного описания. Применяют для специальных ТП, например, химического производства, приготовление клеев, компаундов и т. п. Допускается не включать МК в состав ТД при отсутствии необходимости решения задач по нормированию трудозатрат, загрузке оборудования и т. п.
12	МК _____ ТЛ, ВО, КК, КЭ	МК используют как основной документ, в котором для всех операций принято операционное описание. Комплект применяют для ТП, специализированных по различным методам изготовления и ремонта, выполняемых без применения технологических режимов (испытания, упаковка, пропитка, настроечно-регулирующие работы и т. п.) при условии указания данных по режимам в тексте описания операций (переходов) или после текста

Примечание. В ячейках столбца «Виды документов» над чертой указаны обязательные ТД, а под чертой – документы, оформляемые по усмотрению разработчика ТД.

ФОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Структура форм ТД

Для описания ТП в ТД используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, прописываемые перед номером соответствующей строки и выполняемые прописной буквой. После служебного символа следует порядковый номер строки на текущей странице ТД. Например, М01, А03, О14 и т. д. Допускается для удобства восприятия вместо начальной цифры 0 указывать символ Ø. Например, МØ1, АØ3, и т. д. Нумерацию строк производят отдельно для каждой страницы. Нумеруют все строки страницы ТД, даже пустые или не имеющие служебного символа.

Служебные символы определяют состав информации, размещаемой в графах данного типа строки. Используемые служебные символы и содержание информации, вносимой в строки формы ТД, определяется соответствующим стандартом ЕСТД.

Простановка служебных символов обязательна. Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию, при описании одной и той же операции, на данном листе документа.

Строки могут быть разделены на графы. Размеры граф установлены соответствующими стандартами.

Для внесения изменений оставляют одну-две пустые строки между строками с разными служебными символами. В строках О можно оставлять пустые строки перед описанием содержания каждого перехода.

Используемые служебные символы и содержание информации, вносимой в соответствующие строки МК, КТП, ВОП, ОК, приведены в табл. 4.

Состав и последовательность расположения строк некоторых ТД представлен в табл. 5.

Последовательность строк не должна нарушаться. В некоторых случаях ТД может содержать не все строки. Например, при операционном описании ТП и использовании МК как сводного документа, заполняют только строки А и Б.

При заполнении информации на строках, имеющих служебные символы А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, следует руководствоваться правилами по заполнению соответствующих граф, расположенных на этих строках.

Таблица 4

Содержание информации, вносимой в строки МК, КТП, ВОП, ОК

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
В	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции
Г	Обозначение документов, применяемых при выполнении операции
Д	Код, наименование оборудования
Е	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
Л	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц
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
Н	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием обозначения деталей, сборочных единиц, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Р	Технологический режим операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке

Таблица 5

Состав и последовательность строк МК, КТП, ВОП, ОК

Вид документа	Служебные символы
МК ТП обработки резанием (альбомная ориентация)	М, А, Б, О, Т
МК ТП обработки резанием (книжная ориентация)	М, В, Г, Д, Е, О, Т
МК ТП сборки (альбомная ориентация)	А, Б, К, М, О, Т
МК ТП сборки (книжная ориентация)	В, Г, Д, Е, Л, Н, М, О, Т
КТП ТП обработки резанием	М, А, Б, О, Т, Р
КТП ТП сборки	А, Б, К, М, О, Т, Р
ВОП	М, А, Б, О, Т, Р
ОК ТП обработки резанием	М, А, Б, О, Т, Р
ОК ТП сборки (альбомная ориентация)	К/М, О, Т, Р
ОК ТП сборки (книжная ориентация)	Л/М, Н/М, О, Т, Р

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.

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 т. п.;
- 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 тех-

нологической оснастки следует указывать после кода (обозначения) оснастки, заключая в скобки, например, АБВГ ХХХХХХ.ХХХ (2) фреза дисковая.

Графы форм следует заполнять в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Содержание граф строк МК

Номер графы	Строка	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание информации
1	Все строки	–	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки
2	M01		Наименование, сортament, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий
3	M02	Код	Код материала по классификатору
4	M02, К, Н, М	ЕВ	Код единицы величины (массы, длины, площади и т. п.) детали, заготовки, материала по Классификатору СОЕВС
5	M02	МД	Масса детали по конструкторскому документу
6	M02, Б, К, Е, Н, М	ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени
7	M02, К, Н, М	Н. расх.	Норма расхода материала
8	M02	КИМ	Коэффициент использования материала
9	M02, M03	Код заготовки	Код заготовки по классификатору
10	M02, M03	Профиль и размеры	Профиль и размеры исходной заготовки
11	M02, M03	КД	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
12	M02, M03	МЗ	Масса заготовки
13		–	Графа для особых указаний. Порядок заполнения графы и обязательность заполнения устанавливаются в нормативно-технических документах предприятия (организации)
14	А, В	Цех	Номер цеха, в котором выполняется операция
15	А, В	Уч.	Номер участка, конвейера, поточной линии и т. п.
16	А. В	РМ	Номер рабочего места
17	А, В	Опер.	Номер операции в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещение)

Номер графы	Строка	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание информации
18	А, В	Код, наименование операции	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции
19	А, Г	Обозначение документа	Обозначение документов, инструкций по охране труда, применяемых при выполнении данной операции
20	Б, Д	Код, наименование оборудования	Код оборудования по классификатору, наименование оборудования, его инвентарный номер
21	Б, Е	СМ	Степень механизации (код степени механизации)
22	Б, Е	Проф.	Код профессии по классификатору ОКПДТР
23	Б, Е	Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
24	Б, Е	УТ	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
25	Б, Е	КР	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции
26	Б, Е	КОИД	Количество одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной Операции
27	Б, Е	ОП	Объем производственной партии в штуках
28	Б, Е	Кшт	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании
29	Б, Е	Тпз	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
30	Б, Е	Тшт	Норма штучного времени на операцию
31	К, Л, М	Наименование детали, сб. единицы или материала	Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции
32	К, Н, М	Обозначение, код	Обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материалов по классификатору

Номер графы	Строка	Наименование (условное обозначение) графы	Содержание информации
33	К, Н, М	ОПП	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т. п.), откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы; при разборке – куда поступают
34	К, Н, М	КИ	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия; при разборке – количество получаемых

Маршрутная карта

Формы МК являются универсальными по составу информации, поэтому помимо своей основной функции выполнения роли МК, они могут выполнять и функции других видов документов, установленных ГОСТ 3.1102-81:

- карты технологического процесса (КТП);
- - карты типового (группового) технологического процесса (КТТП);
- операционной карты (ОК);
- карты типовой (групповой) операции (КТО);
- карты технологической информации (КТИ);
- ведомости деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции) (ВТП, ВТО);
- ведомости оснастки (ВО);
- ведомости оборудования (ВОБ);
- комплектующей карты (КК) и др.

Выбор и установление области применения соответствующих форм МК зависят от разрабатываемых видов ТП, специализированных по применяемым методам изготовления и ремонта изделий и их составных частей, назначения формы в составе комплекта документов и применяемых методов проектирования документов.

Всего существует 6 основных видов форм МК. Традиционно чаще используют формы с горизонтальным расположением поля подшивки (альбомная ориентация листа). Для ТП изготовления деталей применяют форму 1 для первого листа и форму 1б для последующих листов (приложение 1). Для ТП сборки изделий применяют форму 2 для первого листа и форму 1б (прил. 1) для последующих листов. Форму 1а при-

меняют в качестве оборотной стороны листа в обоих случаях при двух-сторонней печати МК.

Оформление основных надписей в формах

Сочетание информационных блоков, расположенных в определённом порядке, образует основную надпись документа. Оформление основных надписей в формах осуществляется по ГОСТ 3.1103-82.

Основная надпись представлена в виде информационных блоков (рис. 1):

- 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 Б1ф1, Б1ф2, Б1ф3, Б1ф4 и т. д.

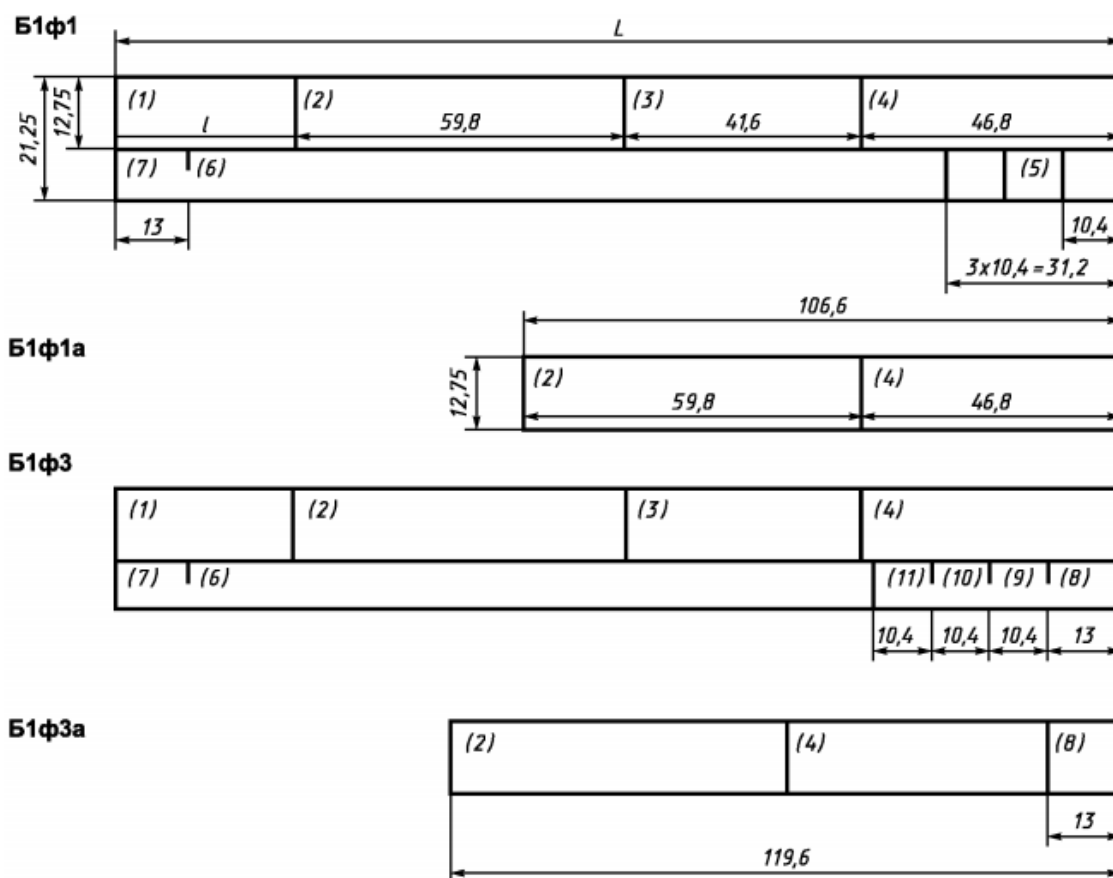


Рис. 1. Расположение граф в блоках

Б2ф1

Разраб.				5x4,25 = 21,25
(12)	(13)	(14)	(15)	
Н.контр.				
23,4	36,4	20,8	15,6	
96,2				

Б3ф1

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	5x4,25 = 21,25
10,4	10,4	23,4	20,8	15,6	
80,6					

Б3ф1а

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	4x4,25 = 17

Б3ф1б

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	3x4,25 = 12,75

Б3ф1в

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	8,5

Б3ф1г

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	4,25

Б4ф1

Дубл.	(25)	(26)	(27)	
Взам.	(24)			
Подп.	(21)	(22)	(23)	
18,2	20,8	20,8	15,6	3 x 4,25 = 12,75
75,4				

Рис. 1. Продолжение

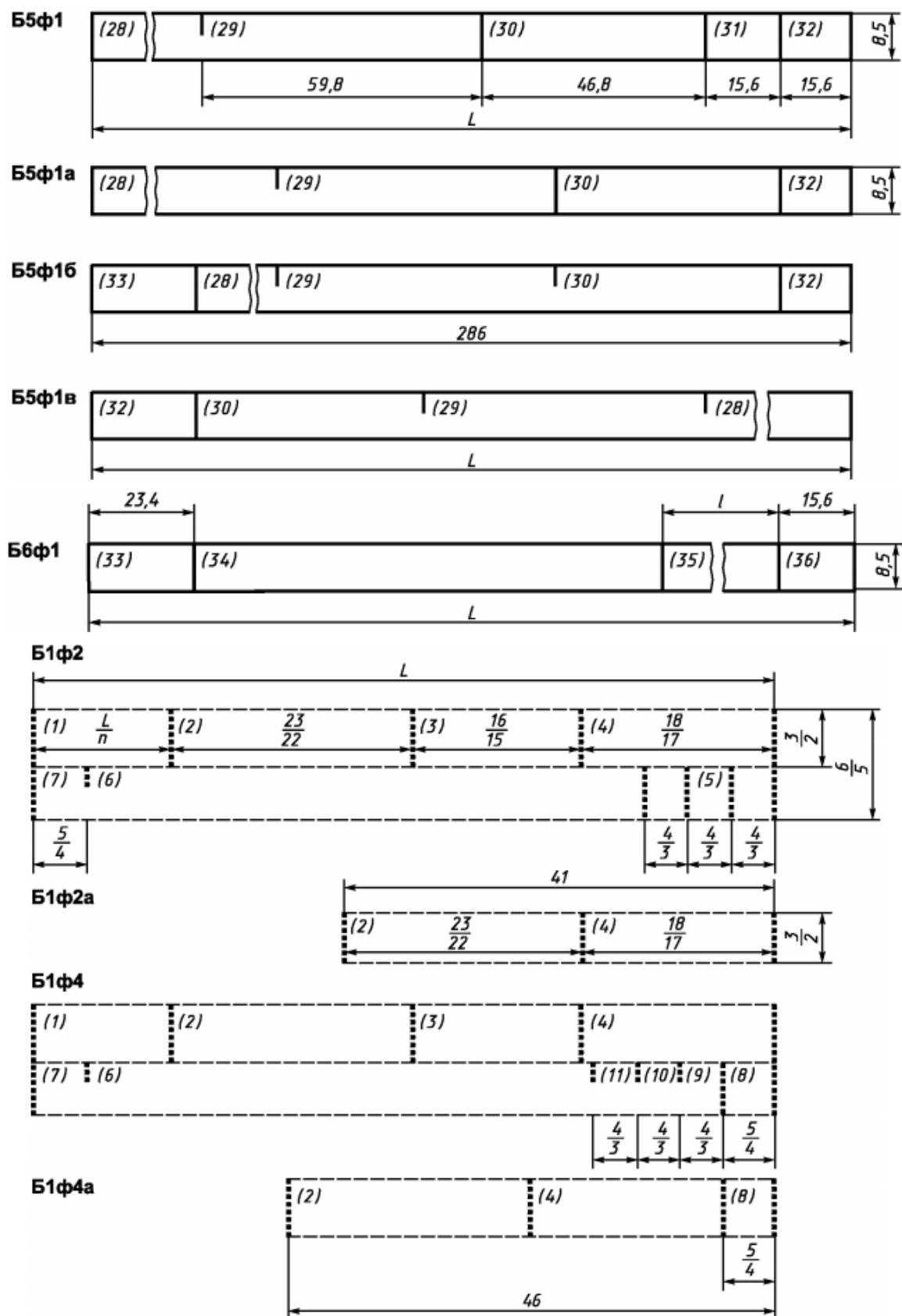
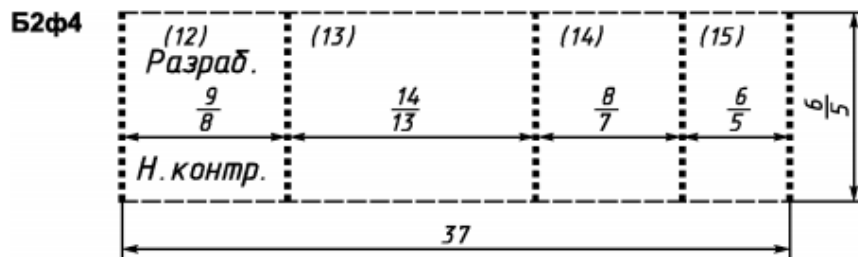
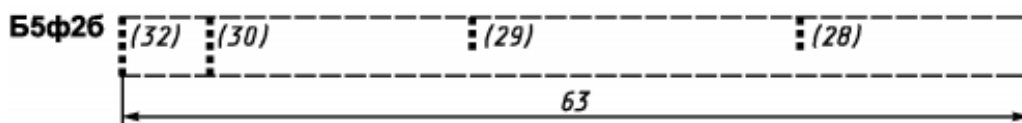
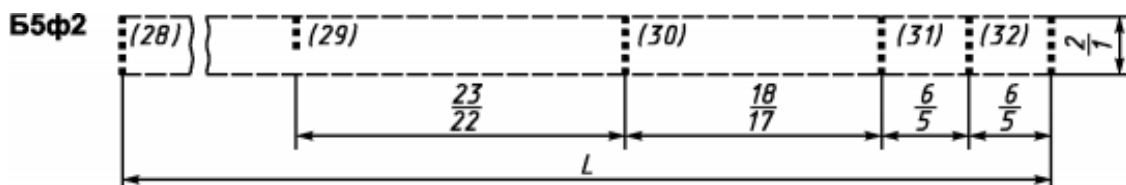
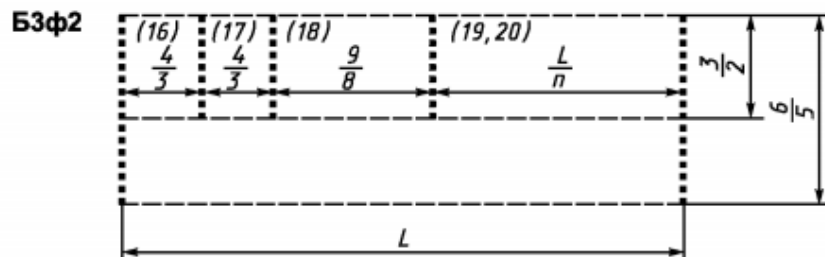


Рис. 1. Продолжение



Блок Б3 — Блок внесения изменений



Блок Б6 — Блок вида и назначения документа

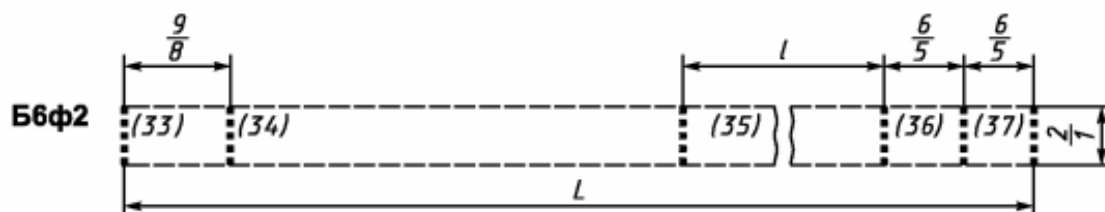


Рис. 1. Окончание

В графах блоков вносится следующая информация:

- в графе 1:
 - краткое наименование или условное обозначение (код) организации (предприятия) – разработчика документа (документов);
- в графе 2:
 - обозначение изделия (детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта) по основному конструкторскому документу (для единичного технологического процесса или для отдельных видов документов (ВМ, ВТМ и т. д.));
 - код ступени классификации по конструкторскому классификатору (для типового технологического процесса (операции)),
 - для группового технологического процесса (операции) – графу не заполняют;
- в графе 3:
 - код классификационных группировок технологических признаков, общих для группы деталей (сборочных единиц), характеризующих применяемый метод изготовления или ремонта, по «Технологическому классификатору деталей машиностроения и приборостроения» или «Технологическому классификатору сборочных единиц машиностроения и приборостроения» (для типовых и групповых технологических процессов) [9–11];
 - код операции по «Классификатору технологических операций в машиностроении и приборостроении» или по соответствующим классификаторам, разработанным в его развитие (для типовых и групповых технологических операций);
- в графе 4:
 - обозначение документа по ГОСТ 3.1201[8]. Допускается в графе указывать обозначение комплекта документов:
 - для МК, КТП, КТТП, когда комплект документов оформляют без титульного листа;
 - для всех видов документов, входящих в комплект и не подлежащих обработке средствами вычислительной техники;
- в графе 5:
 - литера, присвоенная документу (комплекту документов) по ГОСТ 3.1102. На документе в бумажной форме графы заполняют последовательно слева на право;
- в графе 6:
 - наименование изделия по основному конструкторскому документу (для документов, разрабатываемых на единичный технологический процесс (операцию) или отдельные виды документов (ВМ, ВТМ и т. д.);

- наименование группы изделий (деталей, сборочных единиц), характеризующихся общностью конструктивных признаков, например «валы», «втулки» «зубчатые колеса» и т. д. (для типового технологического процесса (операции));

- наименование применяемого метода, например «кадмирование», «хромирование» и т. д. (для группового технологического процесса (операции)).

Допускается графу не заполнять для ТИ, ВТП (ВТО), КК и т. д.;

- в графе 7:

- общая единица нормирования, принятая для всего технологического процесса.

Графу следует заполнять на основании требований, установленных в организации (предприятии).

- в графе 8:

- номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещения).

- в графе 9:

- номер рабочего места (конвейера, поточной линии или склада), на котором выполняется операция;

- в графе 10:

- номер участка, на котором выполняется операция;

- в графе 11:

- номер цеха, в котором выполняется операция.

Допускается взамен информации, вносимой в графы 9–11, указывать код рабочего места;

- в графе 12:

- характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ.

Свободные строки заполняют по усмотрению разработчика, например: «Нормировал», «Согласовал», «Утвердил» и т. д. Допустимые наименования атрибутов и обязательность заполнения этих граф устанавливает организация (предприятие);

- в графе 13:

- фамилии лиц, подписавших документ;

- в графе 14:

- подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 13.

Подпись лица, разработавшего документ, и подпись лица, ответственного за нормоконтроль, являются обязательными;

- в графе 15:

- дату подписания документа;

- в графах 16–20:
 - сведения об изменениях, которые заполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503;
- в графе 21:
 - инвентарный номер подлинника по ГОСТ 2.501;
- в графах 22, 23:
 - сведения о приёмке подлинника в службу технической документации (подпись и дата приёмки);
- в графе 24:
 - инвентарный номер подлинника, взамен которого выпущен данный подлинник по ГОСТ 2.503;
- в графе 25:
 - инвентарный номер дубликата по ГОСТ 2.502;
- в графах 26, 27:
 - сведения о приёмке дубликата в службу технической документации (подпись и дата приёмки);
- в графе 28:
 - указание дополнительной информации (по применяемости в изделии, вариантам исполнения и т. д.).

Графу следует заполнять на основании требований, установленных в организации (предприятии);

- в графе 29:
 - обозначение номера изделия (сборочной единицы), с которого вводится данный документ. Графу следует заполнять на основании требований, установленных в организации (предприятии);
- в графе 30:
 - обозначение основного документа (комплекта документов на технологический процесс или операцию, комплект документации), куда входит данный документ (комплект документов на технологический процесс или операцию), по ГОСТ 3.1201.

Допускается для блоков Б5ф1б и Б5ф1в на бумажном документе графу не заполнять;

- в графе 31:
 - общее количество листов документа;
- в графе 32:
 - порядковый номер листа документа;
- в графе 33:
 - код вида документа по ГОСТ 3.1102;
- в графе 34:
 - наименование документа или краткое наименование технологического метода формообразования, обработки, сборки и т. д. (процесса

или операции), который описывается в данном документе. Для МК, КЭ, КК, ТИ, ВТП и т. д. допускается графу не заполнять;

- в графе 35:
 - имя файла, содержащего документ в электронной форме. Графу заполняют только для документов, изготавливаемых в бумажной форме с помощью ЭВМ;
- в графе 36:
 - номер версии электронного документа, с которого на устройствах вывода ЭВМ получен документ в бумажной форме;
- в графе 37:
 - номер листа в комплекте документов на бумажном носителе.

Проставляется рукописным способом при комплектовании документов, входящих в комплект единичных технологических процессов, в соответствии с ГОСТ 3.1119.

Карта технологического процесса

КТП используют для операционного описания ТП. На весть ТП оформляют одну КТП.

ГОСТ 3.1404-88															Форма 1	
Друк	Влам	Влам														
Роль	Исполн	Дата	10.12.85													
Материал	Восстанов	Дата	11.12.85													
Ссылка	Версия	Дата	12.12.85													
Удостовер	Листов	Дата	13.12.85													
М. инициал	Должность	Дата	18.12.85													
				СМО Тип												
				АБВГ XXXXX, XXX												
				XXXXX, XXXXXXXX												
				XXXXX, XXXXX												
				Карпус коробки передач												
М. 01	СЧ 21-40															
М. 02	Код	СВ	МД	ЕН	М. раск	КМ	Код заготовки	Прорезь, разм. заготовки	Кд	М3						
М. 02		32	1	35.6	0.89			374 x 250 x 342	1	34						
А	Цел	Уч	РН	Опер	Код, наименование операции	Обозначение документа										
Б	Код оборудования, модели, идентификационный номер					СМ	Прер	Р	УГ	КР	КМД	ЕН	Камп	ОП	Г.з.	Г.з.м.
В						ПМ	Д. или В	Л	С	Т	И	С	п	а		
А. 03	25	01		005	Рассточка	К. XXXXX, XXXXX; К. XXXXX, XXXXX; МОТ № XXX-XX										
Б. 04	6906 ВМ 02					2	19163	2	1	1	1	0.83	400	1.15	6.45	
О. 05	1. Установить заготовку в приспособление, выдержать и задержать															
Г. 06	Приспособление АБВГ XXXXX, XXX; автоматическое ШР-250 / 0-250 / ГОСТ 184-90															
О. 07																
О. 08	2. Рассточить отв. 099 на проклад предварительная															
Г. 09	Отправить рассточку АБВГ XXXXX, XXX; Разов 2145-0041 1 ВКБМ ГОСТ 18063-72															
Р. 10						123	98		30	3	1	0.2	250	76		
О. 12	3. Центровать под сверление дырки отв. 010 и 020 отв. 022															
Г. 13	Патрон 10-В10 ГОСТ 8522-79; Втулка переходная 7/24-30ХМ2; Сверло 2317-0106 ГОСТ 14952-75															
Р. 14						124	30		30	5	1	100	500			
15																
КТП																

Рис. 2. Карта технологического процесса

Формы и правила оформления КТП приведены в ГОСТ 3.1404-86. Форма КТП во многом повторяет форму МК (рис. 2). Отличительной особенностью формы является наличие строки со служебным символом Р, предназначенной для указания значений технологических режимов. Следует иметь в виду, что содержание строки Р может различаться при описании ТП с различными технологическими методами. Кроме того, форма КТП не предполагает различных вариантов для ТП изготовления деталей и сборки, и не имеет варианта с вертикальным полем подшивки. Графы 1-30 КТП заполняют так же, как и в МК.

Содержание граф 31–39 определяется технологическим методом, используемым в ТП.

Операционная карта

Операционную карту (ОК) используют при операционной форме описания ТП. Для каждой операции оформляют отдельная ОК.

ОК для операций с использованием разных технологических методов имеют разные формы и оформляют их несколько по-разному. Правила оформления операционных карт определяются соответствующими стандартами. Операционные карты для описания операций сварки используются по ГОСТ 3.1407-86.

Графы блоков режимов (рис. 4, 5) следует заполнять в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Содержание граф блоков документа

	Условное обозначение графы при		Номер блока режимов сварки	
Номер графы	ручном способе заполнения	автоматизированном способе заполнения		Содержание графы
1	ПС	ПС	РС1, РС3	Обозначение положения сварки по ГОСТ 11969-93
2	НП	НП	РС1, РС3	Номер прохода для многослойных сварных швов
3	ДС	ДС	РС1	Диаметр сопла для сварки в защитных газах со струйной защитой

Условное обозначение графы при			Номер блока режимов сварки	
Номер графы	ручном способе заполнения	автоматизированном способе заполнения		Содержание графы
4	lc	LC	PC1	Расстояние от торца сопла до поверхности свариваемых деталей для дуговой сварки в защитных газах со струйной защитой
5	lэ	LЭ	PC1	Вылет электрода (расстояние от точки токоподвода до конца электрода, на котором горит дуга)
6	Пл	ПЛ	PC1	Обозначение полярности (П – прямая, О – обратная)
7	U	U	PC1, PC2 PC4, PC5	Напряжение при электрошлаковой сварке. Напряжение дуги при остальных способах сварки. Ускоряющее напряжение. Вторичное напряжение холостого хода или ступень регулирования контактной машины. Зарядное напряжение при сварке на конденсаторной машине.
8	I	I	PCI, PC2	Сила сварочного тока (при сварке трехфазной дугой в цепи электрод – изделие)
9	vc	VC	PCI, PC2, PC4, PC8	Скорость сварки
10	vp	VP	PCI, PC2	Скорость подачи присадочного металла
11	q0з	Q0З	PCI, PC8	Расход защитного (плазмообразующего) газа для основной защиты в единицу времени
12	qdз	QДЗ	PCI, PC8	Расход защитного (плазмообразующего) газа для дополнительной защиты в единицу времени
13	qk	QK	PC1	Расход защитного газа для защиты корня шва в единицу времени

Условное обозначение графы при			Номер блока режимов сварки	
Номер графы	ручном способе заполнения	автоматизированном способе заполнения		Содержание графы
14	$T_{и}$	ТИ	PC1, PC2 PC8	Длительность импульса сварочного тока
15	$T_{п}$	ТП	PC1, PC4 PC8	Длительность паузы между импульсами сварочного тока
16	—	—	PC1-PC8	Резервная графа для указания дополнительной информации по режимам сварки. Заполняется по усмотрению разработчика
17	$I_{п}$	Lп	PC2	Расстояние от среза электронной пушки до поверхности свариваемых деталей
18	$I_{ф}$	ИФ	PC2	Сила тока фокусирующей катушки
19	f	Ч	PC2	Частота импульсов
20	НМ	НМ	PC3	Номер мундштука
21	$P_{к}$	РК	PC3	Давление кислорода
22	$P_{г}$	РГ	PC3	Давление горючего газа
23	$F_{пр}$	ФПР	PC4, PC7	Предварительное усилие сжатия
24	$T_{пр}$	ТПР	PC4	Длительность приложения предварительного усилия сжатия
25	I_1	И1	PC4, PC5	Сила тока первого импульса (подогрева)
26	F_1	F1	PC4, PC5 PC6	Сварочное усилие сжатия при первом импульсе (подогреве). Усилие сжатия в стадии нагрева заготовок
27	T_1	T1	PC4, PC5 PC6	Длительность первого импульса (подогрева). Длительность нагрева заготовок
28	I_2	И2	PC4, PC5	Сила тока второго импульса (сварки)
29	F_2	F2	PC4, PC5 PC6, PC7	Сварочное усилие сжатия при втором импульсе тока. Усилие сжатия в стадии осадки. Рабочее усилие сжатия

	Условное обозначение графы при		Номер блока режимов сварки	
Номер графы	ручном способе заполнения	автоматизированном способе заполнения		Содержание графы
30	T2	T2	PC4, PC5 PC6 PC7	Длительность второго импульса. Длительность осадки. Длительность приложения рабочего усилия сжатия.
31	Fk	FK	PC4, PC5	Ковочное усилие сжатия
32	Tk	TK	PC4, PC5	Длительность приложения ковочного усилия
33	E	E	PC4	Электрическая емкость конденсаторов (для конденсаторной сварки)
34	l _{yc}	LYC	PC5, PC6	Установочная длина заготовки. Если установочные длины для двух заготовок различны, то следует записывать через запятую оба их значения с указанием в скобках номера позиции по конструкторскому документу или эскизу
35	П _р	ПР	PC5, PC6	Общий припуск
36	П _{р1}	ПР1	PC5, PC6	Припуск на оплавление. Припуск на осадку при нагреве заготовок.
37	F _{зж}	FЗАЖ	PC5	Усилие зажатия стыковой машины
38	v _o	VO	PC5	Скорость оплавления
39	n	ЧВ	PC6	Частота или угловая скорость относительного вращения заготовок
40	P _в	PВ	PC7	Давление в камере после вакуумирования
41	T-ра	T-РА	PC7	Температура сварки
42	v _н	VH	PC7	Скорость нагрева
43	v _{ох}	VOX	PC7	Скорость охлаждения
44	N	N	PC8	Мощность излучения
45	Расходим.	РАСХОДИМ.	PC8	Расходимость луча

Окончание табл. 7

	Условное обозначение графы при		Номер блока режимов сварки	
Номер графы	Ручном способе заполнения	Автоматизированном способе заполнения		Содержание графы
46	D _л	DL	PC8	Диаметр луча
47	l _ф	LФ	PC8	Фокусное расстояние
48	l _з	L3	PC8	Заглубление фокуса относительно поверхности свариваемого изделия

ООО "Центр СПРУТ-Т", Москва, (495) 181-00-13, www.sprut.ru															ГОСТ 3.1407-86										Форма 1			
Дубл.																												
Взам.																												
Подл.																												
															ИД001.000										1		1	
Разраб.																												
Проверил																												
Нормировал																												
Н.контр.																												

Рис. 3. Операционная карта

PC1 – для дуговой, электрошлаковой и плазменной сварки	ПС	НП	ДС	Is	Is	Пл	U	I	Vс	Vн	Qаз	Qаз	Qк	Tu	Tn	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

PC2 – для электроннолучевой сварки	In	U	I	Iф	Tu	f	Vс	Vп	
	17	7	8	18	14	19	9	10	16

PC3 – для газовой сварки	ПС	НП	НМ	Рк	Рз	
	1	2	20	21	22	16

PC4 – для контактной (кроме стыковой сварки)	U	Fпр	Tпр	I1	F1	T1	Tп	I2	F2	T2	FK	TK	Vс	E	
	7	23	24	25	26	27	15	28	29	30	31	32	9	33	16

PC5 – для контактной стыковой сварки	Iус	Пр	Пр1	Fзак	U	I1	F1	T1	Vа	I2	F2	T2	FK	TK	
	34	35	36	37	7	25	26	27	38	28	29	30	31	32	16

PC6 – для сварки трением	Iус	Пр	Пр1	n	F1	T1	F2	T2	
	34	35	36	39	26	27	29	30	16

PC7 – для диффузионной сварки	РВ	T-ра	Fпр	F2	T2	Vн	Vак	
	40	41	23	29	30	42	43	16

PC8 – для лазерной сварки	N	Расходим	Дл	Iф	Is	Vс	Qаз	Qаз	Tu	Tn	
	44	45	46	47	48	9	11	12	14	15	16

Рис. 4. Типовые блоки режимов

Запись операций и переходов

При проектировании операций и переходов следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в ГОСТ 3.1705-81 «Правила записи операций и переходов. Сварка» [17].

Установлены следующие формы записи наименования операции:

- полная;
- краткая;
- кодовое обозначение по классификатору технологических операций.

Полная запись наименования операции совпадает с наименованием способа сварки в данной операции.

Краткой записью наименования операции является «Сварка».

Полную запись наименования операции следует применять в маршрутной карте при маршрутном описании технологического процесса, если входящие в операцию переходы не отличаются способом сварки.

Краткую запись наименования операции следует применять в документах любого вида, если входящие в операции переходы отличаются способом сварки.

В остальных случаях форму записи наименования операции устанавливает разработчик документа.

Кодовое обозначение следует применять при обработке данных техническими средствами, совместно с полной или краткой записью наименования или без неё.

При необходимости в наименование операции включают указания о выполнении сварки прихватками, степени механизации сварки и другие дополнительные сведения (например, «Ручная дуговая сварка прихватками», «Автоматическая аргонодуговая сварка плавящимся электродом»).

Запись содержания операции (перехода) должна содержать:

- ключевое слово («Сварить», «Прихватить», «Приварить», «Подварить» и т. д.);
- наименование вида (способа) сварки, если в документе применена краткая запись наименования операции или соответствующее ей кодовое обозначение;
- информацию о прихватках, содержащую данные о их размере, количестве и/или расположении (используется для переходов с ключевым словом «Прихватить»), если она отсутствует на эскизе или не указана в соответствующих графах документа;
- указание на свариваемые детали, выполняемые швы или другие объекты.

При необходимости в запись содержания операции (перехода) включают:

- особые условия сварки (положение сварки, последовательность её выполнения);

Ссылку на документы, содержащие информацию, которая дополняет или разъясняет текстовую запись (эскиз, чертёж и т. д.).

Запись содержания перехода следует выполнять, как указано на схеме (рис. 5).



Рис. 5. Общая схема записи перехода

Примеры

Сварить детали ____.

Сварить дуговой сваркой в углекислом газе порошковой проволокой в положении «в лодочку» детали ____ согласно эскизу.

Сварить дуговой сваркой в инертных газах плавящимся электродом детали ____.

Прихватить детали согласно эскизу.

Прихватить $50 \pm 5/200 \pm 10$ детали ____.

Прихватить контактной точечной сваркой $d = 5^{+1}$ в трёх равноудалённых местах детали ____.

Прихватить швами $\Gamma K8^{+1,5}$ длиной 30 ± 5 в четырёх диаметрально противоположных местах детали ____.

Приварить технологические пластины.

Подварить корень шва.

Выполнить одновременно швы ____.

Особые указания сварки могут быть записаны отдельными предложениями (например, «Сварку производить после остывания до температуры ниже 473 К и зачистки каждого предыдущего валика») в конце записи содержания перехода (операции), на эскизе или в графе «Особые указания».

При описании операции следует указывать в технологической последовательности переходы зачистки, сборки и другие, если их выполняют на том же рабочем месте, где производится сварка, и те же исполнители. При этом следует руководствоваться правилами, установленными в соответствующих нормативно-технических документах.

¹ При использовании в технологическом проектировании средств механизации и автоматизации инженерно-технических работ отсутствующий знак обозначения катета заменяют прописной буквой «К», а строчные буквы и знак « $\pm$ » – по правилам ГОСТ 2.004.

НОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Расчёт норм времени на выполнение сборочных операций

Общие положения

Продолжительность времени сборки сборочной единицы под сварку и зависит от характера и конструктивной сложности сборочной единицы, её массы и размеров, количества собираемых деталей, а также от инструмента и приспособлений.

Норма времени на сборку металлоконструкций под сварку состоит из основного, вспомогательного, подготовительно-заключительного времени и времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места и на отдых.

Основное время на сборку металлоконструкций под сварку определяется временем, в течение которого происходит координация, соединение и крепление входящих в изделие деталей и сборочных единиц. При сборке металлоконструкций под сварку элементы основной и вспомогательной работы неразрывно связаны. Поэтому расчёт нормы времени производят по нормам оперативного времени.

Продолжительность времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места и на отдых при сборочных работах принимают в среднем 10 % оперативного времени.

Продолжительность подготовительно-заключительного времени зависит от сложности собираемых под сварку сборочных единиц и от организации труда и в среднем принимается для сборочных единиц, состоящих из 15 деталей – 10 мин., из 16...40 деталей – 12 мин. И из более 40 деталей – 17 мин.

Для расчёта затрат технически обоснованных норм времени на слесарно-сборочные работы при сборке металлоконструкций под сварку разработаны «Общемашиностроительные нормативы времени на слесарно-сборочные работы при сборке металлоконструкций под сварку»

Нормативы штучного времени являются расчётными величинами для определения нормы времени на изделие и выражены в минутах на выполнение полного объёма работы, указанного в содержании нормативных карт с технологически необходимой численностью рабочих. Для упрощения расчёта нормы времени на изделие в нормативных картах приведено время с учётом времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места в размере 3 % и на отдых и личные надобности в размере 7 % от оперативного времени.

Время организационно-технического обслуживания рабочего места предусматривает: раскладку-уборку инструмента, подключение токопроводов, включение оборудования и настройка режимов, подключение инструмента, уборку рабочего места в процессе работы и по окончании смены.

Нормативные карты рассчитаны для удобных условий проведения работ. При неудобных условиях выполнения работы следует применять поправочный коэффициент $K=1,1$. Неудобным положением в работе считается такое, при котором темп передвижения рабочего ограничен наличием различных перегородок внутри металлоконструкции, доступ к месту установки узла ограничен.

Нормативы штучного времени рассчитаны для условий мелкосерийного производства при продолжительности обработки изделий до 1 смены. Для условий единичного и среднесерийного производства в зависимости от продолжительности обработки партии изделий ко времени по картам следует применять поправочные коэффициенты по табл. 8.

Таблица 8

Значение поправочного коэффициента

Продолжительность обработки партии изделий в сменах, до:	0,5	1	свыше 1
Коэффициент K	1,1	1	0,9

При выполнении работ с помощью подъёмного крана на его вызов добавляется 1,3 мин. к норме штучного времени в каждом отдельном случае.

Прихватка деталей или узлов дуговой сваркой производится электросварщиками, входящими в состав бригады сборщиков.

Время прихватки включено в нормы штучного времени из расчёта 2...3 прихватки на 1 м сопряжения при длине одной прихватки до 20 мм. Если прихватка выполняется электросварщиками, не входящими в состав бригады сборщиков, их работа нормируется отдельно.

Нормативы предусматривают сборку узлов, изготавливаемых из малоуглеродистых сталей. В случае сборки узлов из легированных сталей нормативы времени необходимо применять с коэффициентом $K_m = 1,2$.

Расчёт нормы времени на изделие при сборке металлоконструкций под сварку производится по формуле:

$$H_{\text{вр}} = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) \cdot K \cdot K_m \left(1 + \frac{t_{\text{пз}}}{100} \right), \quad (1)$$

где $t_1 \dots t_n$ – штучное время, взятое из нормативных карт на выполнение отдельных переходов;

K – коэффициент, учитывающий продолжительность собираемых узлов партии;

K_m – коэффициент, учитывающий материал изготавливаемых узлов;

$t_{пз}$ – подготовительно-заключительное время.

Для пояснения метода расчёта технически обоснованных норм времени по настоящим нормативам приведён пример.

Пример расчёта нормы времени на изделие при сборке металлоконструкций под сварку

Операция: сборка щита с прихваткой электросваркой.

Исходные данные: общая масса щита – 290 кг; количество деталей щита – 6 шт.; размер партии изделий – 10 шт.; сборка с разметкой и выверкой.

Данные к расчету сводим в табл. 9.

Таблица 9

Нормирование работ по сборке изделия под сварку

№ п/п	Содержание работы	Факторы, влияющие на продолжительность приёма сборочных работ	Номер карты и позиции	Время по нормативам, мин.
1	Застропить деталь, подать к месту сборки, провести внешний осмотр, установить на сборочную плиту и отстропить	Масса 53 кг; деталь плоская	3, позиция 1ж	1,25
2	Подать деталь № 2 к месту сборки, провести внешний осмотр, разметить место установки, установить по одному торцу с разметкой, подогнать места сопряжений, выдержав размеры по чертежу, прихватить детали электросваркой	Длина детали 1,16 м; профиль швеллера № 12 с разметкой и выверкой	8, позиция 3а	1,84
3	Подать деталь № 3 к месту сборки, провести внешний осмотр, разметить место установки, установить по одному торцу с разметкой и выверкой, подогнать места сопряжений, прихватить детали электросваркой	Длина детали 1,645 м; профиль швеллера № 12, с разметкой и выверкой	8, позиция 3а	1,84

Окончание табл. 9

№ п/п	Содержание работы	Факторы, влияющие на продолжительность приёма сборочных работ	Номер карты и позиции	Время по нормативам, мин.
4	Подать деталь № 4 к месту сборки, провести внешний осмотр, разметить место установки, установить деталь по одному торцу, выверить, подогнать место сопряжения, выдержав размеры по чертежу, прихватить электросваркой	Длина детали 1,16 м; профиль – двутавровая балка № 12	9, позиция 3д	3,25
5	Застропить деталь № 5, подать к месту сборки, провести внешний осмотр, разметить места установки, установить деталь по четырем местам сопряжения, выверить места сопряжения, прихватить деталь электросваркой, отстропить деталь	Длина детали 3,8 м; профиль швеллера № 12	8, позиция 16з	4,86
6	Застропить деталь № 6, подать к месту сборки, провести внешний осмотр, разметить место установки, установить деталь по разметке, подогнать места сопряжений, выдержав размеры по чертежу, прихватить электросваркой, отстропить деталь	Толщина сопрягаемых кромок 8 мм; масса листа 70 кг; материал - листовая сталь; сопряжение прямолинейное; длина сопрягаемых кромок 4,2 м	6, позиция 13б	7,77
	Итого на сборку			20,81
	Подготовительно-заключительное время	Сложность работы – средняя, партия – 10 шт.		4 %

$$H_{\text{вр}} = (1,25 + 1,84 + 1,84 + 3,25 + 4,86 + 7,77) \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot \left(1 + \frac{4}{100}\right) = 23,8 \text{ мин.}$$

Карты норм времени представлены в прил. 2.

Сборочная единица [1-1/1]	[страница 1 из 1]								
ВАЗ-18.3Ш 01.100	Полуплатформа	Сборочная единица	18.06.2008 14:1...	21.03.2014 11:4...	Технолог	Технолог			
ИД001.000	Щит	Сборочная единица	28.11.2019 6:47	28.11.2019 6:47	Технолог	Технолог			
ИД001.000	Щит	Изго...	28.11.2019 6:55...	28.11.2019 6:55...	Технолог	Технолог			

Рис. 7. Окно «Дерево проекта»

Откроем созданный технологический процесс для редактирования (рис. 8).

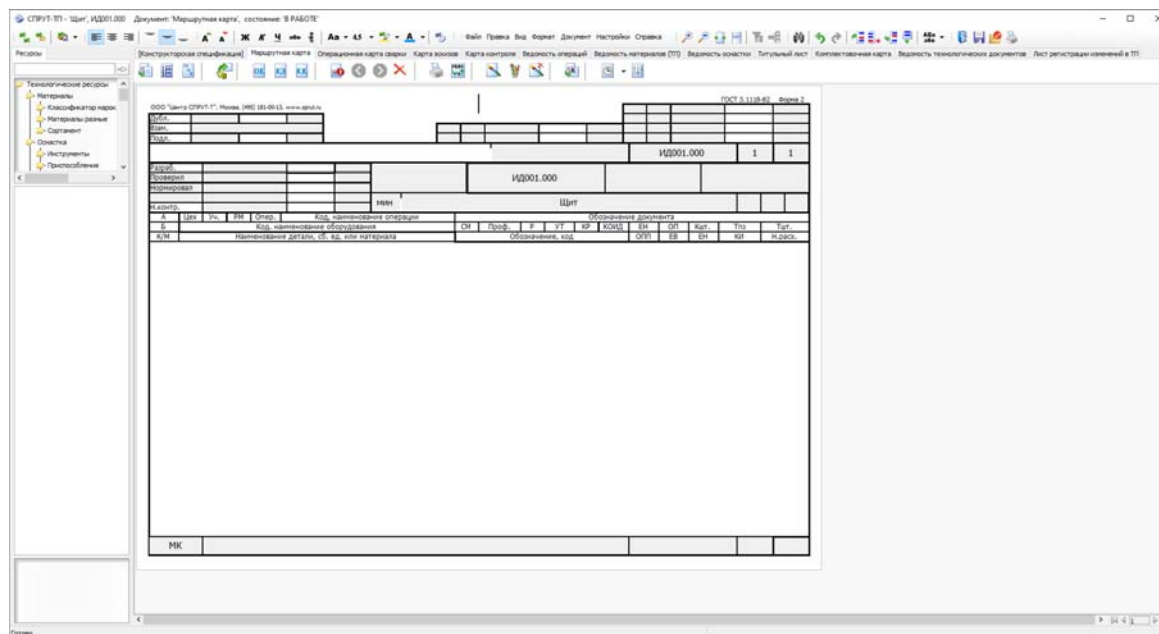


Рис. 8. Редактирование маршрутной карты

Управление элементами документа осуществляется из панели, изображенной на рис. 9.

Добавим операцию, пункт «Тип А (операция)» (рис. 10). При этом в поле бланка появится строка для редактирования. При установке курсора в соответствующее поле в панели ресурсов отображаются соответствующие данные, для автоматизированного заполнения.

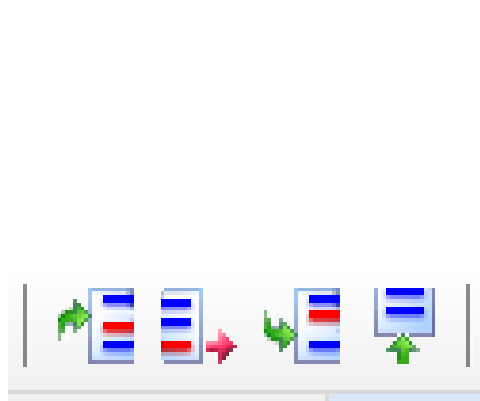


Рис. 9. Панель управления элементами документа

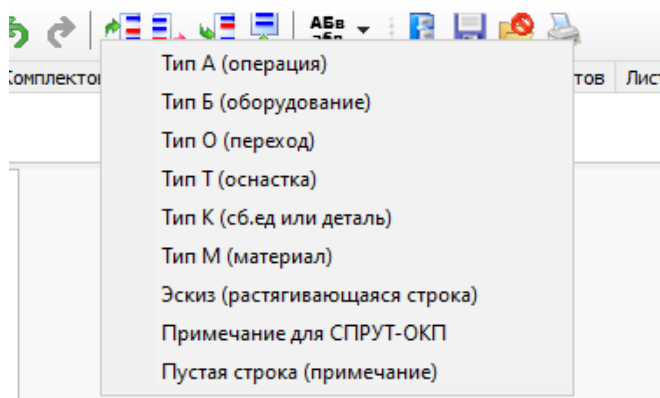


Рис. 10. Добавления элементов

Выберем раздел «Операции пайки и сварки» и в нём пункт соответствующий выбранному способу сварки (рис. 11). В настоящем примере выберем пункт «Дуговая сварка в смеси инертных и активных газов плавящимся электродом».

Ресурсы	Избранное	Группы операций																																																				
		<table><tr><th>Код груп</th><th>Наименование группы операций</th></tr><tr><td>▶ 4150</td><td>Зубообрабатывающие операции</td></tr><tr><td>0600</td><td>Испытания</td></tr><tr><td>1000</td><td>Операции литья металлов и сплавов</td></tr><tr><td>7100</td><td>Операции нанесения покрытий</td></tr><tr><td>2100</td><td>Операции обработки давлением</td></tr><tr><td>0100</td><td>Операции общего назначения</td></tr><tr><td>9000</td><td>Операции пайки и сварки</td></tr><tr><td>0400</td><td>Операции перемещения и консервации</td></tr><tr><td>4230</td><td>Операции с ЧПУ</td></tr><tr><td>5000</td><td>Операции термообработки</td></tr><tr><td>4190</td><td>Отделочные операции</td></tr><tr><td>4280</td><td>Отрезные операции</td></tr><tr><td>6500</td><td>Порошковая металлургия</td></tr><tr><td>4100</td><td>Различные операции резанием</td></tr><tr><td>8800</td><td>Сборочные операции</td></tr><tr><td>4210</td><td>Сверлильно-расточные операции</td></tr><tr><td>4170</td><td>Строгальные протяжные и долбежные о</td></tr><tr><td>0200</td><td>Технический контроль</td></tr><tr><td>4110</td><td>Токарные операции</td></tr><tr><td>6000</td><td>Формообразование из полимерных мате</td></tr><tr><td>5500</td><td>Фотохимико-физическая обработка</td></tr><tr><td>4260</td><td>Фрезерные операции</td></tr><tr><td>4130</td><td>Шлифовально-заточные операции</td></tr><tr><td>8500</td><td>Электромонтажные операции</td></tr><tr><td>7500</td><td>Электрохимические и электрорифизиче</td></tr></table>	Код груп	Наименование группы операций	▶ 4150	Зубообрабатывающие операции	0600	Испытания	1000	Операции литья металлов и сплавов	7100	Операции нанесения покрытий	2100	Операции обработки давлением	0100	Операции общего назначения	9000	Операции пайки и сварки	0400	Операции перемещения и консервации	4230	Операции с ЧПУ	5000	Операции термообработки	4190	Отделочные операции	4280	Отрезные операции	6500	Порошковая металлургия	4100	Различные операции резанием	8800	Сборочные операции	4210	Сверлильно-расточные операции	4170	Строгальные протяжные и долбежные о	0200	Технический контроль	4110	Токарные операции	6000	Формообразование из полимерных мате	5500	Фотохимико-физическая обработка	4260	Фрезерные операции	4130	Шлифовально-заточные операции	8500	Электромонтажные операции	7500	Электрохимические и электрорифизиче
Код груп	Наименование группы операций																																																					
▶ 4150	Зубообрабатывающие операции																																																					
0600	Испытания																																																					
1000	Операции литья металлов и сплавов																																																					
7100	Операции нанесения покрытий																																																					
2100	Операции обработки давлением																																																					
0100	Операции общего назначения																																																					
9000	Операции пайки и сварки																																																					
0400	Операции перемещения и консервации																																																					
4230	Операции с ЧПУ																																																					
5000	Операции термообработки																																																					
4190	Отделочные операции																																																					
4280	Отрезные операции																																																					
6500	Порошковая металлургия																																																					
4100	Различные операции резанием																																																					
8800	Сборочные операции																																																					
4210	Сверлильно-расточные операции																																																					
4170	Строгальные протяжные и долбежные о																																																					
0200	Технический контроль																																																					
4110	Токарные операции																																																					
6000	Формообразование из полимерных мате																																																					
5500	Фотохимико-физическая обработка																																																					
4260	Фрезерные операции																																																					
4130	Шлифовально-заточные операции																																																					
8500	Электромонтажные операции																																																					
7500	Электрохимические и электрорифизиче																																																					

Рис. 11. Панель ресурсов

Аналогично добавим элементы «Оборудование» и «Оснастка». Здесь добавляем все необходимое для выполнения операции. При необходимости список можно будет дополнить позднее.

Далее необходимо добавить пункт «Переход» и сделать его описание. Это можно сделать двумя способами: набрать текст перехода вручную или воспользоваться функцией «Проектирование и нормирование операций»  .

В появившемся окне выберем пункт «Сборка перед сваркой» (рис. 12). Этот режим является программной реализацией методики описанной в предыдущем пункте. Далее в окне «Выбор перехода» выделим пункт «Установить» (рис. 13).

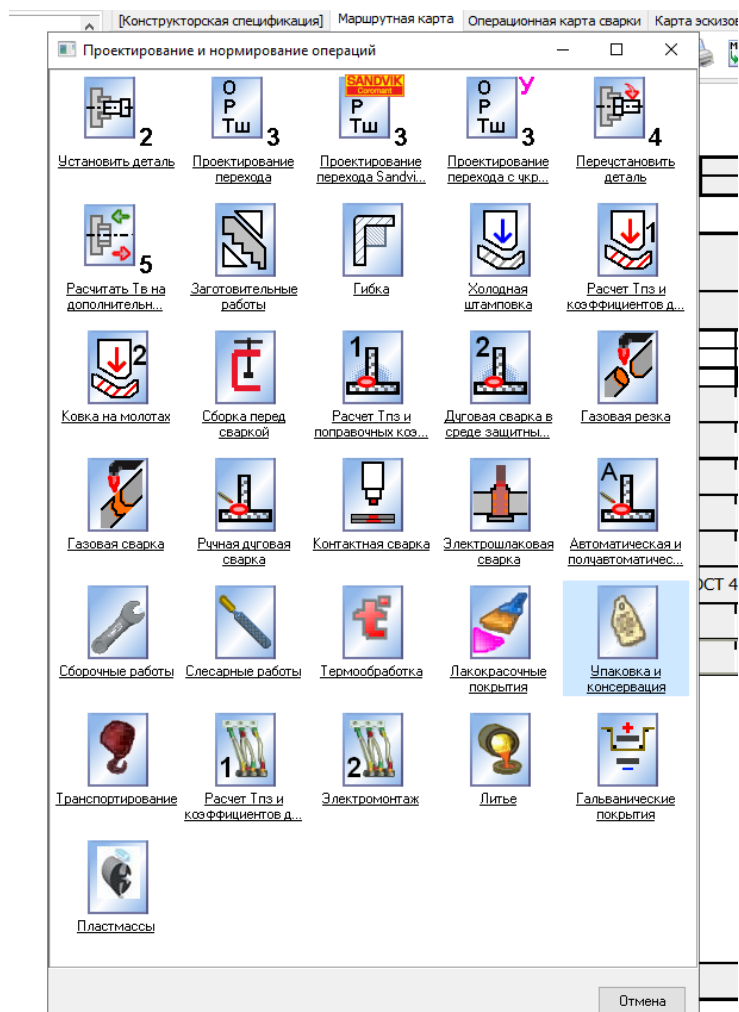


Рис. 12. Меню «Проектирование и нормирование операций»

Выбор перехода			
No	Норматив	Операция	Переход
1	Дифференцированный	Основные	Вычертить
2	--/--	--/--	Установить
3	--/--	--/--	Собрать (состыковать)
4	--/--	--/--	Прихватить
5	--/--	Вспомогательные	Зачистить сварной шов
6	--/--	--/--	Зачистить кромку
7	--/--	--/--	Править
8	--/--	--/--	Разметить по месту
9	--/--	--/--	Срубить
10	--/--	--/--	Клеймить
11	--/--	--/--	Кантовать
12	Укрупненный	Сборка под сварку	из листового металла
13	--/--	--/--	из профильного металла
14	--/--	--/--	из проф. и лист. металла

Рис. 13. Окно «Выбор перехода»

В каждом пункте исходных данных имеется выпадающий список для выбора значений параметра (рис. 14). В нашем случае масса детали 53 кг. Поэтому в пункте «Способ передвижения деталей» выберем «С подъёмным краном».

Ввод исходных данных	
Продолжительность обработки партии изделий	до 1 смены
Сложность работы	простая
Условия работы	удобное
Способ передвижения деталей	с подъёмным краном
Группа материала детали	сталь углеродистая
Обозначение детали	ИД001.001

Примечания:
 Норматив рассчитан на использовании подъёмного крана для перемещения деталей весом свыше 15 кг.
 Неудобным положением считают такое, при котором темп передвижения рабочего ограничен наличием перегородок внутри металлоконструкций, доступ к месту установки узла требует передвижения на коленях, в согнутом положении, применении переносных лестниц.
 Степень сложности работ:
 Простая: сборка краештейнов, рычагов, тиг, рычагов, труб и т.п. (при кол-ве дет. в конструкции до 15 шт.)
 Средняя сложность: сборка кожухов, ограждений, лестниц, трапов, перил, поручней, баков, ящиков, балок, стоек и т.п. (при кол-ве дет. в конструкции до 50 шт.)
 Сложная: сборка стрел, рам, траверс, бункеров, каркасов, барабанов, картеров и т.п. (при кол-ве дет. в конструкции более 15 шт.)

OK Отмена

Рис. 14. Окно ввода исходных данных

Вид устанавливаемой детали выберем пункт «Базовую деталь». Подтвердим свой выбор нажатием кнопки «Ок».

Внесём необходимые данные в окне «Ввод данных для установки базовой детали». В нашем примере можно оставить во всех пунктах значения по умолчанию, вписать только массу детали (рис. 15).

Ввод данных для установки базовой детали	
Масса детали (узла), кг	53
Место установки	Плита
Снять деталь (узел)	Нет
Установить деталь (узел) двумя кранами	Нет
Установить деталь (узел) тельфером	Нет
Установить деталь (узел) по предварительно размеченной схеме	Нет
Деталь (узел) имеет габаритный размер более 4 м	Нет
Деталь (узел) перемещают	До 10 м

Содержание работы:
 1. Взять или застропить деталь (узел)
 2. Переместить деталь (узел) на плиту, стеллаж или в приспособление
 3. Установить деталь (узел) на плиту, стеллаж или в приспособление
 4. Отстропить деталь (узел) (при установке подъёмным краном)

OK Отмена

Рис. 15. Меню «Ввод данных для установки базовой детали»

В результате проведенных манипуляций откроется окно с текстом перехода и величиной нормы времени. При нажатии на кнопку «Ок» будет добавлен новый переход с нормой времени и полученным в ходе проектирования текстом (рис. 16).

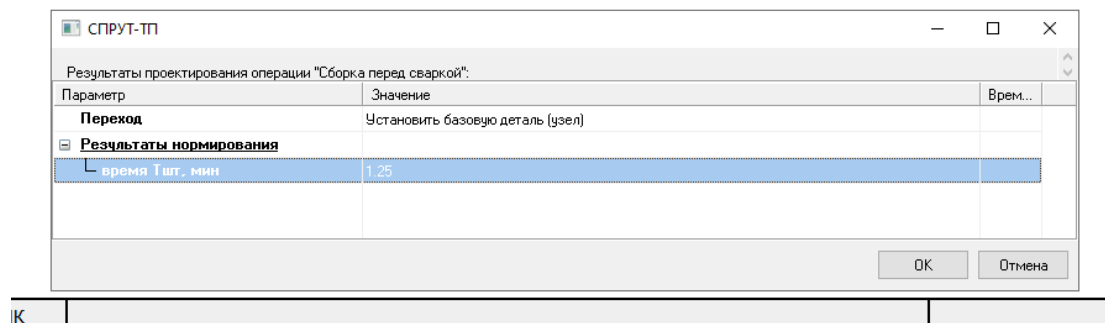


Рис. 16. Результаты проектирования операции «Сборка перед сваркой»

Текст перехода при необходимости можно редактировать как в этом окне, так и в маршрутной карте. В случае, если текст перехода был добавлен вручную, добавлять новый не нужно. Из этого меню можно взять только норму времени и вписать её вручную.

Нормирование сварочной операции

Нормирование ручной дуговой сварки

Под технически обоснованной нормой времени понимается установленное время на выполнение заданной работы. Нормирование труда является основой планирования и организации сварочного производства, оплаты труда, производства сварочных конструкций, основой управления процессами.

Величина, обратная норме времени, называется нормой выработки (количество стыков, метров шва, сварных деталей, узлов в единицу времени).

Составными частями технологически обоснованной нормы времени являются:

t_0 — основное время;

$t_{\text{вн}}$ — вспомогательное время;

$t_{\text{обс}}$ — время обслуживания рабочего места;

$t_{\text{отл}}$ — время на отдых и личные потребности;

$t_{\text{пз}}$ — подготовительно-заключительное время.

Сумма основного (технологического) и вспомогательного времени называется оперативным временем.

$$t_{\text{оп}} = t_0 = t_{\text{вн}}, \quad (2)$$

Основное время – это время на непосредственное выполнение сварочной операции, в течение которого образуется сварной шов наплавлением электродного металла.

$$t_0 = \frac{F \cdot l \cdot \gamma}{I \cdot a_{\text{н}}}, \text{ час}, \quad (3)$$

где F – площадь поперечного сечения наплавленного металла шва, см^2 ;

l – длина шва, см ;

I – сила сварочного тока;

γ – плотность наплавленного металла, г/см^3 .

Вспомогательное время делится на время, связанное с выполнением сварочных швов (смену электродов, осмотр очистку кромок свариваемых элементов, очистку швов от шлаков и брызг расплавленного металла, измерение и клеймение швов), и на время, связанное со сварным изделием (установку, повороты, закрепления и снятие его, перемещение сварщика с инструментом).

Время на смену электрода $t_{\text{э}}$.

$$t_{\text{э}} = \frac{t_{\text{э1}} \cdot V_{\text{эф}}}{F}, \quad (4)$$

где $t_{\text{э1}}$ – время на смену одного электрода;

$V_{\text{эф}}$ – эффективный объём одного электрода, см^3 ;

F – площадь поперечного сечения шва, см^2 .

Время на измерение и осмотр шва $t_{\text{изм}}$ определяется умножением длины шва на 0,35 для нижнего, вертикального и горизонтального шва и на 0,5 для потолочного шва.

Время на зачистку швов и кромок $t_{\text{зач}}$.

$$t_{\text{зач}} = l \cdot [0,6 + 1,2(n_{\text{с}} - 1)], \quad (5)$$

где $n_{\text{с}}$ – число слоёв.

Время на очистку 1 м шва промежуточного шва составляет 1,2 мин, последнего слоя 0,6 мин.

Время на установку клейма $t_{\text{кл}}$ принимается равным 0,03 мин на один знак.

Время на установку, поворот и снятие детали $t_{\text{изд}}$ зависит от их массы. При массе детали до 25 кг операции выполняются вручную, а больше 25 кг – краном.

Время на переходы сварщика $t_{\text{пер}}$ устанавливают на основе наблюдений и обобщённых заводских данных. Ориентировочно 0,3...0,6 мин. на один переход при длине перехода 2...8 м.

Время на обслуживание рабочего места при ручной дуговой сварке составляет 3...5 % оперативного времени.

Время на отдых и личные потребности при ручной дуговой сварке может быть принято 5...15 % оперативного времени.

Подготовительно-заключительное время в серийном производстве принимается 2...4 % оперативного времени. Для единичного производства можно определить с учётом нормативов, приведённых в табл. 10.

Таблица 10

Усреднённые нормативы подготовительно-заключительного времени в зависимости от сложности работы при сварке на сборочной площадке (на партию, мин)

Элемент работы	Сложность подготовки к сварке		
	простая	средняя	сложная
Получение производственного задания, указания и инструктаж	5	7	12
Ознакомление с работой	3	5	8
Подготовка приспособлений	–	3	5
Сдача работы	2	2	2
Итого	10	17	27

Норма штучного времени на дуговую сварку:

$$t = \left[(t_0 + t_{\text{в1}}) \cdot l + t_{\text{в2}} \right] \cdot K_1, \quad (6)$$

где $t_{\text{в1}}$ – вспомогательное время, связанное со сварным швом, мин;

$t_{\text{в2}}$ – вспомогательное время, связанное со сваркой конструкции и зависящее от типа оборудования, мин;

K_1 – коэффициент, учитывающий время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

В условиях единичного и серийного производства сварных конструкций, норма времени определяется с учётом подготовительно-заключительного времени и называется штучно-калькуляционным:

$$t_{\text{шт-к}} = t_{\text{шт}} + \frac{t_{\text{пз}}}{n}, \quad (7)$$

где n – величина изготавливаемой партии.

Пример расчёта норм времени на ручную дуговую сварку [5]

Рассчитать норму времени на сварку плиты под мотор мостового крана. Характер производства мелкосерийный (табл. 11).

Таблица 11

Пример расчёта норм времени ручной дуговой сварки

№ п/п	Содержание работы	№ карты	Расчёт	Затраты времени, мин.
1	Поднести к рабочему месту и установить собранный и прихваченный узел при весе узла 34,6 кг	29	–	0,9
2	Очистить свариваемые кромки, приварить рёбра к основанию плиты, очистить швы, осмотреть и промерить швы, при размере катета угловых швов 10 мм, длине швов 5,2 м и сварке электродами ЦМ–7	12	19,04 ×5,2	99,01
3	Поставить одно клеймо	29	–	0,1
4	Снять и отнести сваренный узел весом 34,6 кг на складочное место	29	–	0,45
5	Оперативное время на сварку одной плиты	–	–	100,46
6	Коэффициент K_1 , учитывающий затраты времени на обслуживание рабочего места, отдых и естественные надобности, для сварки в удобном положении	30	–	1,1
7	Норма штучного времени $T_{шт}$	–	100,4 6×1,1	110,5
8	Норма подготовительно–заключительного времени на партию для простой работы $T_{пз}$	32	–	10

**Пример расчёта норм времени на ручную дуговую сварку
с применением программы Sprut ТП**

Для проектирования перехода и нормирования времени в меню  воспользуемся функцией «Проектирование и нормирование операций»  .

Выберем функцию «Ручная дуговая сварка» (рис. 17). В появившемся окне выберем основные параметры (рис. 18).

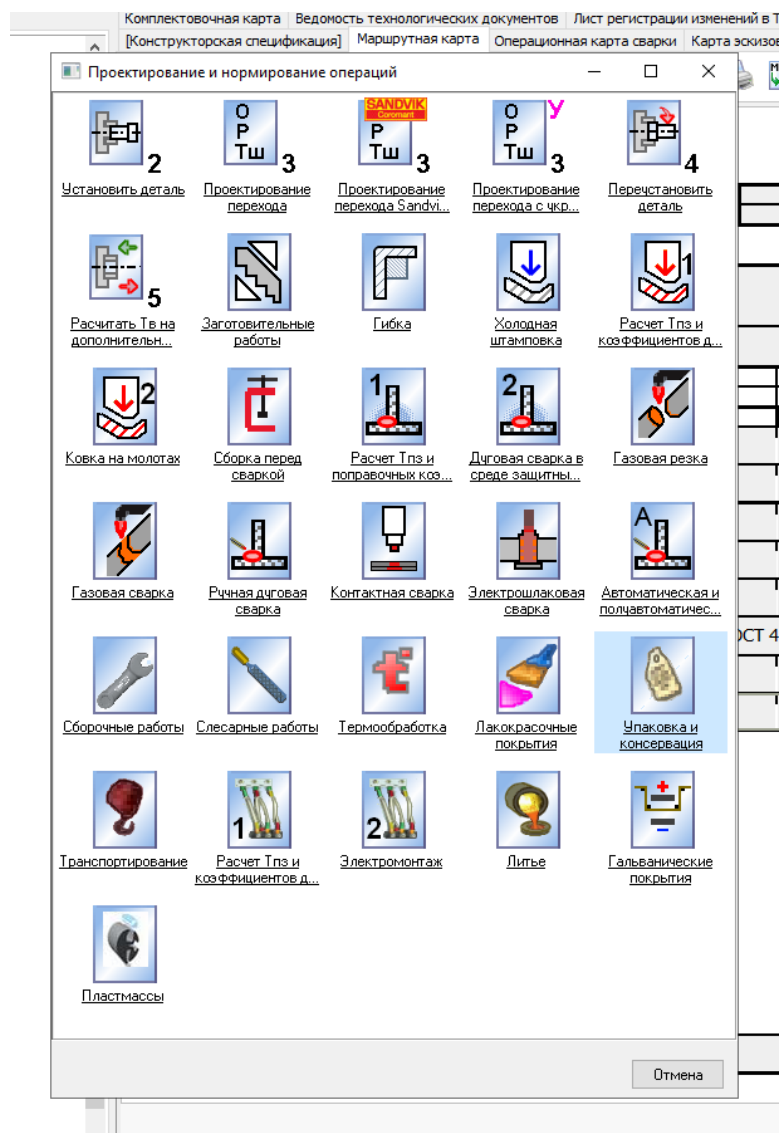


Рис. 17. Выбор операции

9051 Дуг. свар. в смеси ин. и акт.	
Ввод основных параметров	
Наименование изделия	из листового и профильного проката
Работа (простая или сложная)	простая
сбор	Электрприхватка
300Б	нет
ль Ш	
Св-С	
ть ба	
OK Отмена	

Рис. 18. Окно основные параметры нормирования операции РДС

Последовательно вводим характеристики сварного соединения в появляющихся окнах. В рассматриваемом примере используется соединение деталей³ – тавровое Т3, катет 10 мм, длина 5,2 м (рис. 19).

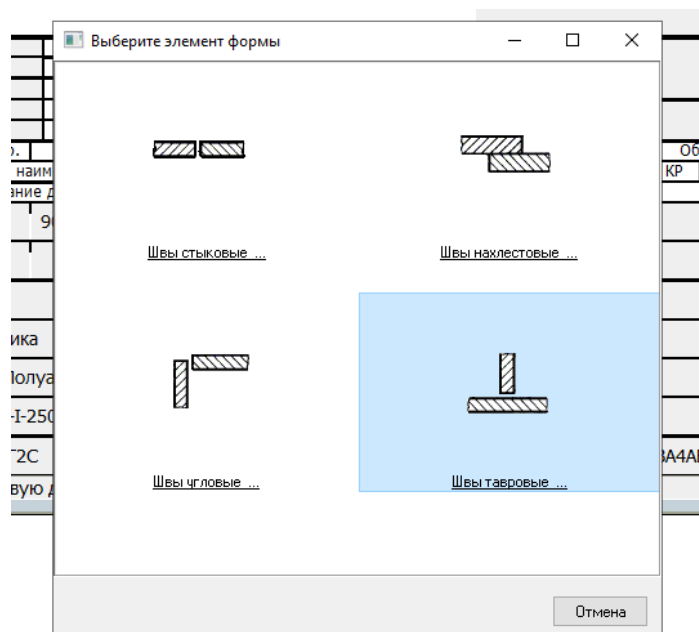


Рис. 19. Окно выбора типа соединения

Далее выбираем дополнительные операции, связанные с изделием и типом оборудования (рис. 20).

Ид. наименование оборудования		СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН
Наименование детали, сб. ед. или материала		Обозначение, код						ОПП
ИД 								

Рис. 20. Меню выбора перехода, связанного с изделием и типом оборудования

Согласно табл. 11 из предыдущего примера в операции учитываются клеймение, очистка кромок и швов. В соответствии с выбранными переходами заполняем параметры (рис. 21–23).

³ При заполнении полей параметров сварного соединения следует обращать внимание на единицы измерения параметров, в разных окнах они могут отличаться.

9051 Дуг. свар. в смеси ин. и акт.	
Выбор параметров клеймения/маркирования	
Наименование операции	клеймение
Положение шва в пространстве	нижнее
Количество клеймений/знаков	1
OK Отмена	

Рис. 21. Меню выбора параметров клеймения

Выбор параметров установки, снятия и поворота изделия	
Масса изделия, кг	30
Наименование операции	установка и снятие на стол или стенд
OK Отмена	

Примечание.
Максимальная масса изделия - 30 кг.

Рис. 22. Меню выбора параметров установки, снятия и поворота изделия

Ввод параметров для расчета поправочных коэффициентов	
Вид шва	прямолинейный
Вид сварки	без подогрева или охлаждения
Группа материалов	углеродистые и низколегированные стали
Диаметр электрода, мм	4
Температура воздуха	до +25
Вид сварки стыков	после строжки корня шва / кромок под сварку
Условие работы 1 (положение в цехе)	стационарное рабочее место в цехе
Условие работы 2 (лежа)	нет
Условие работы 3 (огран. движения доп. конструкциями)	нет
Условие работы 4 (объем помещения)	нет
Условие работы 5 (на высоте)	нет
Условие работы 6 (в аппаратах диаметром)	нет
Условие работы 7 (с помощью)	нет
Угол между деталями, град	180
Положение шва в пространстве	нижнее горизонтальное
Угол между изделием и горизонтальной плоскостью, град	180

OK Отмена

Рис. 23. Меню выбора параметров для расчёта поправочных коэффициентов

В этом окне (рис. 23) можно оставить параметры по умолчанию, так как в задании никаких особых условий дополнительно не оговорено. Указываем диаметр электрода в соответствие с расчётами или справочными данными.

В следующем окне выбираем параметры зачистки кромок детали (рис. 24, 25).

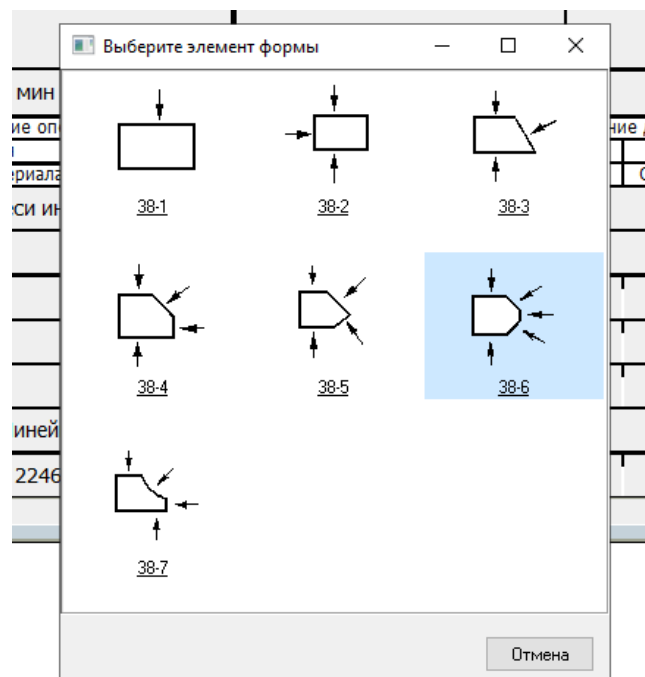


Рис. 24. Меню выбора элемента формы

Б	Код. наименование оборудования	СМ	Проф
К/М	Наименование детали, сб. ед. или материала		
Выбор параметров зачистки кромок			
Толщина зачищаемой кромки	10		
Вид обрабатываемой поверхности кромок	после механической обработки		
Способ зачистки зачищаемой кромки	пневматической машиной с проволочной щеткой		
			1811
			1990
			EC45
OK Отмена			

Рис. 25. Параметры зачистки кромок деталей

Б	Кран-балка 5т								
Б	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С	БЗБ100-С
СПРУТ-ТП									
Результаты проектирования операции «Ручная дуговая сварка»:									
Параметр	Значение							Врем...	
Переход	Варить шов ТЗ. Клеймить/маркировать шов, установить/снять/повернуть вручную								
Результаты нормирования									
— время Тпз, мин	10								
— время Тшт, мин	112								
OK Отмена									

Рис. 26. Результат проектирования операции «Ручная дуговая сварка»

После заполнения всех предложенных форм программа предоставит окно с результатами проектирования операции и нормативы времени на её выполнение (рис. 26).

Расчёт норм времени на механизированную сварку в среде защитных газов

Составные части технически обоснованной нормы времени на дуговую сварку [6].

Основное время на полуавтоматическую дуговую сварку:

$$t_0 = \frac{F_1 \cdot \gamma \cdot 60}{I_1 \cdot a_n}, \quad (8)$$

где F_1 — площадь поперечного сечения шва первого прохода, мм²;

γ — плотность наплавленного металла, г/см³;

I_1 — сила сварочного тока для первого прохода, А;

a_n — коэффициент наплавки металла, г/А·час.

Основное время при многопроходной сварке:

$$t_0 = \frac{F_1 \cdot \gamma \cdot 60}{I_1 \cdot a_n} + \frac{F_n \cdot \gamma \cdot 60}{I_n \cdot a_n}, \quad (9)$$

где F_n – площадь поперечного сечения шва для последующих проходов, мм²;

I_n – сила сварочного тока для последующих проходов, А.

Основное время на автоматическую дуговую сварку:

$$t_0 = \frac{60}{V \cdot n}, \quad (10)$$

где V – скорость сварки, м/ч;

n – количество проходов, шт.

Количество проходов на полуавтоматическую дуговую сварку:

$$n = \frac{F + F_1}{F_2} + 1,$$

где F – общая площадь поперечного сечения шва, мм²;

F_1 – площадь поперечного сечения шва первого прохода, мм²;

F_2 – площадь поперечного сечения второго и последующих проходов, мм².

Количество проходов на автоматическую дуговую сварку:

$$n = \frac{F}{F_3}, \quad (11)$$

где F_3 – площадь поперечного сечения одного прохода, мм².

1. Неполное штучное время на 1м шва при сварке в нижнем положении в стационарных условиях рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{шт}} = (t_0 + t_{\text{вш}}) K, \quad (12)$$

где t_0 – основное время, мин;

$t_{\text{вш}}$ – вспомогательное время, связанное со сваркой шва, мин:

$$t_{\text{вш}} = t_{\text{вш1}} + t_{\text{вш2}} + t_{\text{вш3}} + t_{\text{вш4}} + t_{\text{вш5}}, \quad (13)$$

где $t_{\text{вш1}}$ – на зачистку сварного шва от окисной плёнки после каждого прохода;

$t_{\text{вш2}}$ – на осмотр и промер шва;

$t_{\text{вш3}}$ – на подтягивание проводов, откусывание и удаление остатков проволоки, подача проволоки в головку автомата или полуавтомата и смена кассет;

$t_{\text{вш4}}$ – смена присадочных прутков;

$t_{\text{вш5}}$ – проверка правильности установки головки автомата.

Вспомогательное время: на обмазку раствором поверхности металла околошовной зоны, на зачистку околошовной зоны от брызг наплавленного металла, на зачистку кромок перед сваркой, на зачистку и обезжиривание присадочных прутков не включено в состав неполного штучного времени и должно прибавляться в каждом отдельном случае при выполнении этой операции сварщиком.

Коэффициент, учитывающий время на обслуживание рабочего места, на отдых и личные потребности, рассчитываются по формуле:

$$K = 1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{отд}}}{100}, \quad (14)$$

где $a_{\text{обс}}$ – время на обслуживание рабочего места⁴;

$a_{\text{отд}}$ – время на отдых и личные потребности.

В карты сборника время на обслуживание рабочего места, на отдых и личные потребности включено в процентах от оперативного времени:

- на автоматическую сварку – 15 %;
- полуавтоматическую сварку – 12 %;

Норма штучного времени рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{шт}} = (T_{\text{нш}}L + T_{\text{ви}})K_{1-n}, \text{ мин}, \quad (15)$$

где L – длина шва, м;

$T_{\text{ви}}$ – вспомогательное время, связанное с изделием и типом оборудования, которое включает затраты: на клеймение шва, на установку и снятие щитов, на крепление, перемещение, установку, снятие и поворот изделия, на перемещение сварщика в процессе работы, на намотку сварочной проволоки в кассеты;

K_{1-n} – поправочные коэффициенты на изменённые условия работы.

При работе с картами нормативов необходимо учитывать следующие особенности:

Вспомогательное время, приведённое в картах, дано с учётом времени на обслуживание рабочего места, на отдых и личные потребности.

Неполное штучное время, приведённое в картах, рассчитано на сварку изделий с одной стороны.

При сварке симметричных стыков изделий с двух сторон время, приведённое в картах, следует удваивать.

⁴ Время на обслуживание рабочего места включает следующие операции: включение, регулирование и выключение источника питания; подготовка автомата, полуавтомата к работе и уборка в конце смены; устранение мелких неполадок и обеспечение исправного состояния оборудования; поддержание заданного режима в процессе работы; включение, регулирование и выключение подачи защитных газов и воды; уборка рабочего места.

При сварке подварочного шва время следует дополнительно принимать по соответствующим картам сборника.

Нормативные карты на автоматическую и полуавтоматическую сварку рассчитаны для условий крупносерийного и среднесерийного типов производства. Для мелкосерийного типа производства следует применять поправочный коэффициент 1,2, для единичного производства 1,3.

Штучно-калькуляционное время рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{штк}} = t_{\text{шт}} + \frac{t_{\text{пз}}}{n}. \quad (16)$$

Пример расчёта норм времени на дуговую сварку в среде защитных газов

Определить норму времени на полуавтоматическую дуговую сварку в среде двуокиси углерода изделия из углеродистой стали.

Исходные данные:

Тип шва С2, ГОСТ 14771-76, толщина металла 5 мм, диаметр сварочной проволоки 1,2 мм, длина шва 0,8 м, условие выполнения работы стационарное, масса узла 30 кг, количество изделий одно, работа простая, положение шва нижнее.

Данные к расчету сводим в табл. 12.

Таблица 12

Результаты нормирования технологического процесса

№ п/п	Наименование работ и тип производства	№ карты	Время, мин.	Значение коэф-та
1	Установка и снятие изделия вручную	82, 13а	0,58	-
2	Обмазка раствором поверхности металла околошовной зоны	74, 1а	0,54	-
3	Сварка	1, 16в	4,5	-
4	Зачистка околошовной зоны от брызг	75, 1г	0,30	-
5	Тип производства – единичное	-	-	1,3
6	Подготовительно-заключительное	86, 6в	14,0	-

Штучное время определяется по формуле:

$$T_{\text{шт}} = (T_{\text{нш}} L + T_{\text{вн}}) K_{1-n} = [(4,5 + 0,54 + 0,30) 0,8 + 0,58] 1,3 = 6,30 \text{ мин.}$$

Норма времени рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{вр}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n} = 6,30 + \frac{14}{1} = 20,30 \text{ мин.}$$

Пример расчёта норм времени в программе Sprut ТП

Воспользуемся уже известной функцией «Проектирование и нормирование операций». Следует обратить внимание, что нормирование операции сварки в защитном газе происходит в два этапа: расчёт подготовительно-заключительного времени и коэффициентов и непосредственно нормирование операции. В окне «Проектирование и нормирование операций» этим пунктам соответствует своя иконка, как показано на рис. 27.

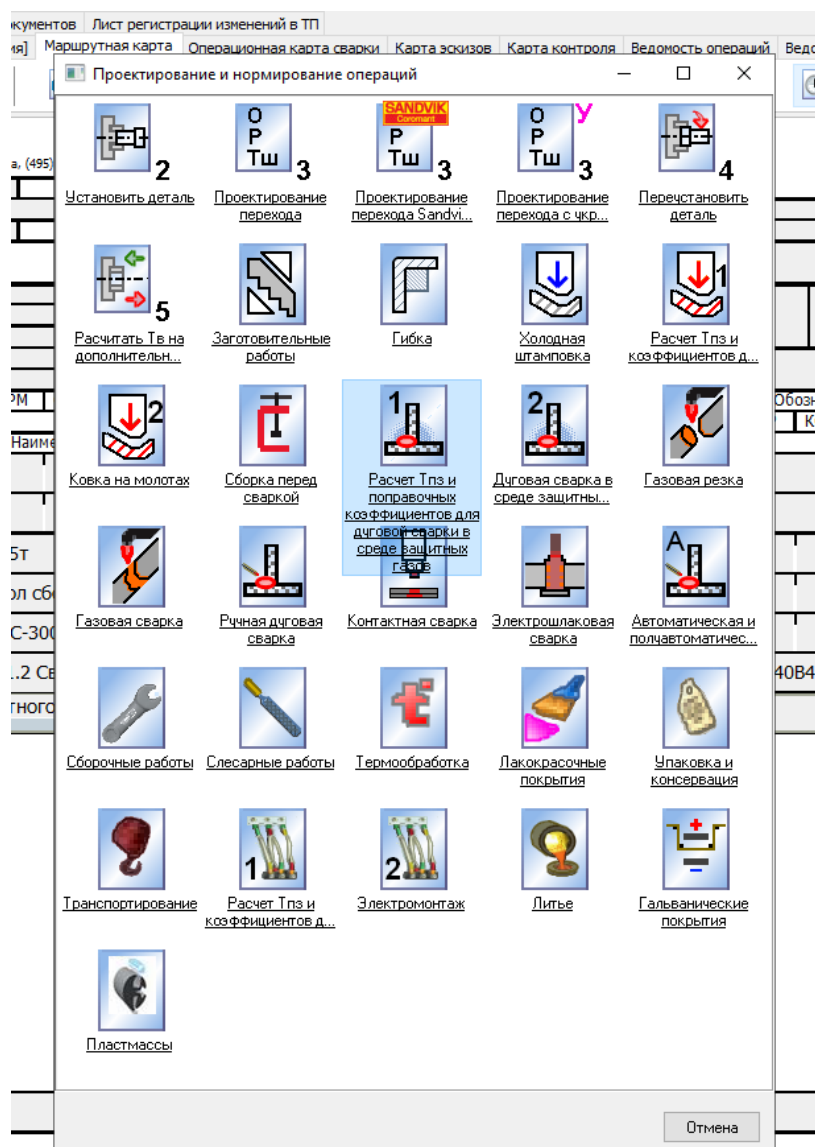


Рис. 27. Меню «Проектирование и нормирование операций»:
«Расчёт $T_{пз}$ и поправочных коэффициентов»

В первую очередь рассчитаем подготовительно-заключительное время.

В появившемся окне выберем значения пунктов, соответствующие условиям работы в рассматриваемом примере (рис. 28).

Ввод параметров для расчета поправочных коэффициентов		
Б	Положение шва в пространстве	нижнее
Б	Вид операции сварки	Полуавтоматическая
Б	Вид сварки	без подогрева или охлаждения
Б	Длина шва, м	1
М	Вид строжки шва	строжка кромок шва
М	Условия и место работы (положение в цехе)	стационарное место в цехе
	Условия и место работы (лежа)	нет
	Условия и место работы (ограничение движения доп. конструкциями)	нет
	Условия и место работы (закрытое помещение)	нет
	Условия и место работы (с помощью)	нет
	Вид шва	прямолинейный
	Электроприхватка	нет

Рис. 28. Меню «Ввод параметров для расчёта поправочных коэффициентов»

В итоге программа выдаст сообщение с величиной поправочного коэффициента на условия работы, который необходим для второго этапа расчёта (рис. 29).

СПРУТ-ТП			
Результаты расчетов:			
Параметр	Значение	Врем...	
Время Тпз, мин	0		
Поправочный коэффициент на условия работы	0.8		

Рис. 29. Расчётный коэффициент на условия работы

Перейдём ко второму этапу (рис. 30).

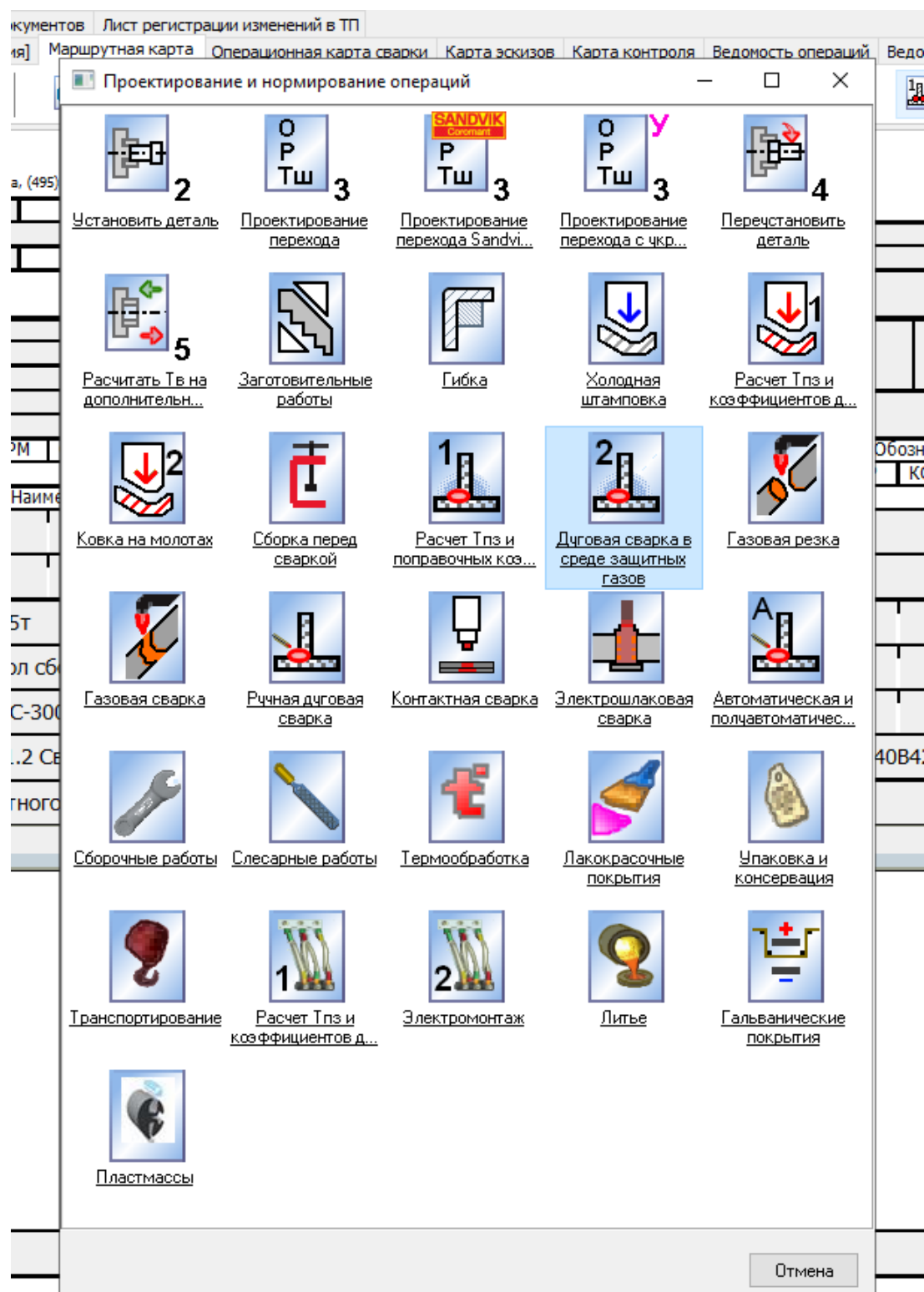


Рис. 30. Меню «Проектирование и нормирование операций»: нормирование операции сварка в защитных газах

В появившихся окнах выберем тип сварного соединения (рис. 31).

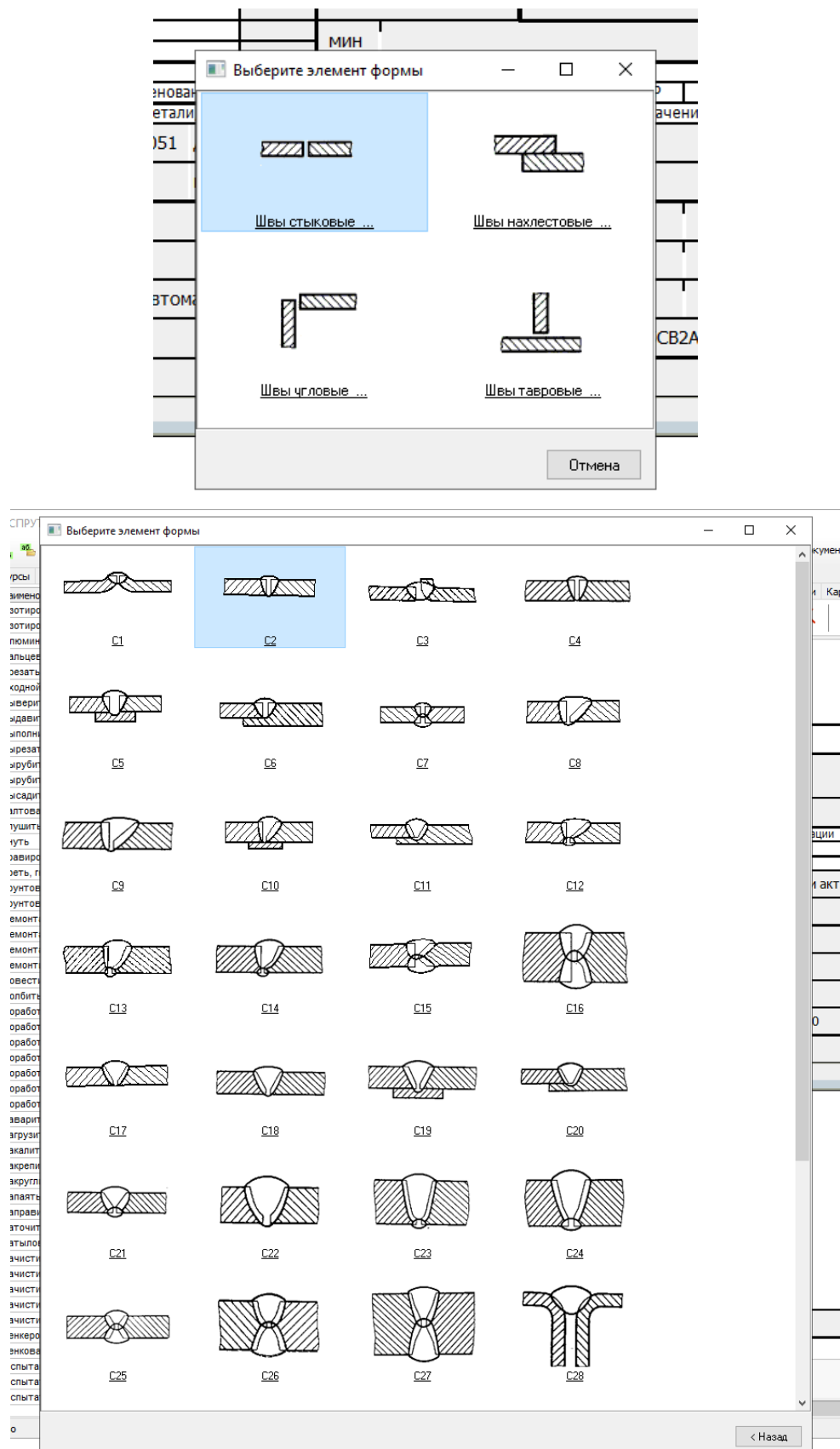


Рис. 31. Выбор типа сварного соединения

Далее зададим основные параметры для расчёта (рис. 32).

Ввод основных параметров для расчета	
Вид операции сварки	Полуавтоматическая
Диаметр электродной проволоки, мм	1.2
Толщина металла, мм	5
Шов	основной
Длина шва, м	1
Серийность производства	Единичное

OK Отмена

Рис. 32. Меню «Основные параметры для расчёта»

И определим стандарт на типы сварных соединений (рис. 33).

Выбор ГОСТа	
ГОСТ сварного соединения	ГОСТ 14771-78

OK Отмена

Рис. 33. Меню выбора стандарта на типы соединений

В конце выберем состав защитной среды и материал свариваемых деталей (рис. 34).

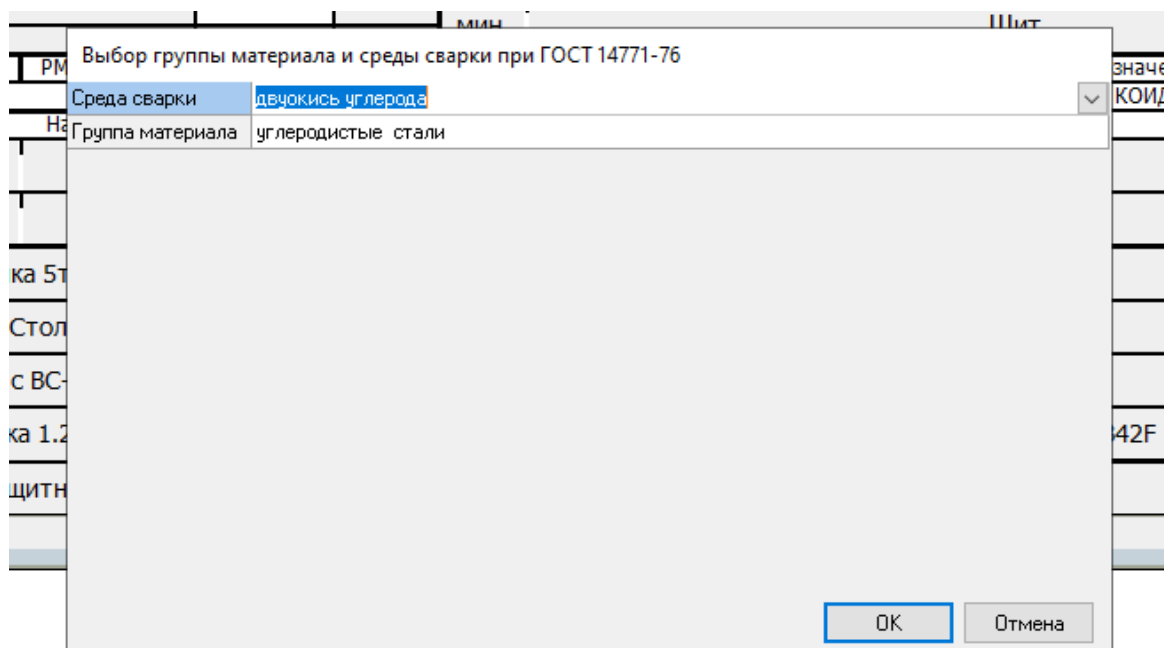


Рис. 34. Меню «Выбор группы материала и среды сварки»

В результате работы модуля программа выдаст рекомендуемый режим, нормирование сварочной проволоки и штучное время на выполнение работ (рис. 35).

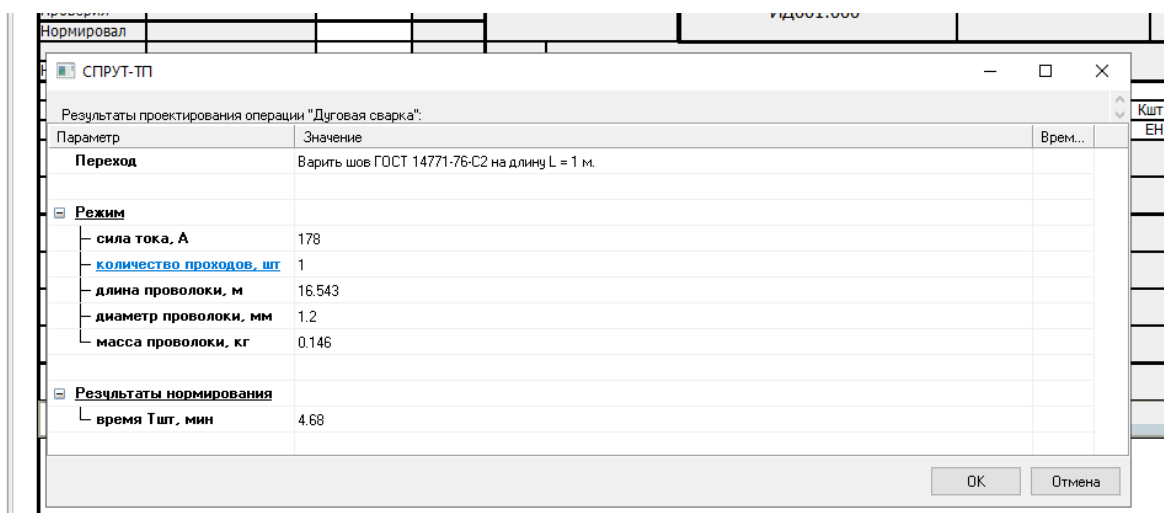


Рис. 35. Результат проектирования и нормирования перехода

Список использованной литературы

1. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации (ЕСТД). Термины и определения основных понятий (с изменением 1): межгосударственный стандарт: дата введения 1983-01-01 / Государственный комитет по стандартам СССР. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 98 с.
2. ГОСТ Р ИСО 857-1-2009. Процессы сварки металлов. Термины и определения. Часть 1: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2009-08-04 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 50 с.
3. ГОСТ 23887-79 Сборка. Термины и определения: государственный стандарт союза ССР : дата введения 1981-01-01 / Государственный комитет по стандартам СССР. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 18 с.
4. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения: государственный стандарт союза ССР: дата введения 1982-01-01 / Государственный комитет по стандартам СССР. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 1991. – 48 с.
5. ГОСТ 17527-2014. Упаковка. Термины и определения: межгосударственный стандарт: дата введения 2015-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 24 с.
6. Азаров Н.А. Производство сварных конструкций : учебно-методическое пособие по курсовому проекту по курсу «Конструирование и расчет сварочных приспособлений»: / Н.А. Азаров. – Томск : Изд-во ТПУ, 2009 . – 146 с.
7. ГОСТ 3.1102-81. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения (С изменением 1): Межгосударственный стандарт : дата введения 1981-12-31 / Государственный комитет по стандартам СССР. – Изд. Официальное. – Москва : Издательство стандартов, 2006. – 9 с.
8. ГОСТ 3.1201-85. Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации: Межгосударственный стандарт : дата введения 1986-07-01 / Государственный комитет по стандартам СССР. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 84 с.
9. ОК 020-95. Общероссийский классификатор деталей, изготовленных сваркой, пайкой, склеиванием и термической резкой: дата вве-

дения 1996-07-01 / Госкомстат РФ. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 56 с.

10. ОК 021-95. Общероссийский технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения: дата введения 1996-01-01 / Госкомстат РФ. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 2004. – 181 с.

11. ОК 022-95. Общероссийский технологический классификатор сборочных единиц машиностроения и приборостроения: дата введения 1997-01-01 / Госкомстат РФ. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 2005. – 63 с.

12. ГОСТ 2.503-2013. Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-06-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 32 с.

13. ГОСТ 2.501-2013. Единая система конструкторской документации. Правила учёта и хранения: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-06-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 23 с.

14. ГОСТ 2.502-2013. Единая система конструкторской документации. Правила дублирования: межгосударственный стандарт: дата введения 2014-06-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 8 с.

15. ГОСТ 3.1119-83. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы: межгосударственный стандарт: дата введения 1985-01-01 / Государственный комитет СССР по стандартам. – Изд. официальное. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 148 с.

16. ГОСТ 3.1407-86. Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки: межгосударственный стандарт: дата введения 1988-01-01 / Государственный комитет СССР по стандартам. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 30 с.

17. ГОСТ 3.1705-81. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка: межгосударственный стандарт: дата введения 1982-07-01 / Государственный комитет СССР по стандартам. – Изд. официальное. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 30 с.

18. Гитлевич, А.Д. Техническое нормирование процессов дуговой электросварки / А.Д. Гитлевич, Д.Ф. Жмакин, И.Н. Кланин. – Москва : МАШГИЗ, 1962. – 211 с.

19. Общемашиностроительные укрупнённые нормативы времени на дуговую сварку в среде защитных газов / центральное бюро нормативов по труду государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам. – Изд. официальное. – Москва : Экономика, 1989. – 181 с.

Приложения

Приложение 1

Формы технологических документов

Рис. П1.1. Бланк маршрутной карты для ТП изготовления деталей.
Первый лист (форма 1)

Рис. П1.2. Бланк маршрутной карты для ТП изготовления деталей.
Последующие листы (форма 1б)

ГОСТ 3.1404-86 Форма 1а																	
По ГОСТ 3.1103-82					По ГОСТ 3.1103-82					По ГОСТ 3.1103-82							
По ГОСТ 3.1103-82																	
По ГОСТ 3.1103-82																	
А	Вех	Вх	ВН	ВН	ВН	Обозначение документа											
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Лист	Р	УТ	КР	ММД	СМ	СП	Конт	Гр.з	Гр.п	
В	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А 01																	
Б 02																	
В 03																	
04																	
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

Рис. П1.5. Бланк КТП. Последующие листы лист (форма 1а)

ГОСТ 3.1404-86 Форма 2														
По ГОСТ 3.1103-82					По ГОСТ 3.1103-82					По ГОСТ 3.1103-82				
По ГОСТ 3.1103-82														
По ГОСТ 3.1103-82														
48	Наименование операции										Материал			
49	Технологическая карта										Процесс и размеры			
50	Оборудование, приспособления и т.п.										Обозначение программы			
51	То										То			
52	То										То			
53	То										То			
54	То										То			
55	То										То			
56	То										То			
57	То										То			
58	То										То			
59	То										То			
60	То										То			
Р														
01														
02														
03														
04														
05														
06														
07														
08														
09														
10														

Рис. П1.6. Бланк операционной карты для операций обработки резанием с полем для графической информации. Первый лист (форма 2)

ГОСТ 3.1404-86 Форма 3

По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82	
По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82					
Аппаратные средства	Материал	Глубина	СВ	МД	Параметры и размеры
40	41	42	43	44	45
Оборудование, используемое АТУ		Объемные программы		СДК	
43	44	45	46	47	48
Р	ЛН	Д или В	L	г	l
1	31	32	33	34	35
2	31	32	33	34	35
3	31	32	33	34	35
4	31	32	33	34	35
5	31	32	33	34	35
6	31	32	33	34	35
7	31	32	33	34	35
8	31	32	33	34	35
9	31	32	33	34	35
10	31	32	33	34	35
11	31	32	33	34	35
12	31	32	33	34	35
13	31	32	33	34	35
По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82					

4,25
4,25
12,75
4,25
210
8,5 × 13 = 110,5
4,25
5,5
297
5,5

Рис. П1.7. Бланк операционной карты для операций обработки резанием без поля для графической информации. Первый лист (форма 3)

ГОСТ 3.1404-86 Форма 2а

По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82		По ГОСТ 3.1103-82	
По ГОСТ 3.1103-82					
По ГОСТ 3.1103-82					
Р	ЛН	Д или В	L	г	l
1	31	32	33	34	35
2	31	32	33	34	35
3	31	32	33	34	35
4	31	32	33	34	35
5	31	32	33	34	35
6	31	32	33	34	35
7	31	32	33	34	35
8	31	32	33	34	35
9	31	32	33	34	35
10	31	32	33	34	35
11	31	32	33	34	35
12	31	32	33	34	35
13	31	32	33	34	35
14	31	32	33	34	35
15	31	32	33	34	35
16	31	32	33	34	35
17	31	32	33	34	35
18	31	32	33	34	35
По ГОСТ 3.1103-82					

4,25
210
8,5 × 18 = 153
5,5
297
5,5

Рис. П1.8. Бланк операционной карты для операций обработки резанием. Последующие листы (форма 2а)

Карты норм времени на сборочные работы

Таблица П2.1

Остраповка детали

№ позиции	Место установки	Вручную	Подъёмным краном								
		Масса детали (узла), Q , кг, до:									
		1	3	5	8	15	50	100	150	200	300
		Время на установку детали (узла), T , мин.									
1	Плита, стеллаж	0,14	0,20	0,24	0,28	0,34	1,03	1,25	1,4	1,5	1,70
2	Приспособление	0,18	0,26	0,31	0,36	0,44	1,4	1,7	1,85	2,0	2,25
	Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к

Таблица П2.2

Установка базовой детали (узла) собираемой конструкции

Сборка под сварку

Карта 3, лист 2						
При снятии деталей (узлов)	При установке деталей (узлов) двумя кранами	При установке деталей (узлов) тельфером	При установке деталей (узлов) по предварительно размеченной схеме	При установке деталей (узлов), имеющих габаритный размер более 4 м	При перемещении деталей (узлов) на расстояние, м, до:	
					10	15
Коэффициент K						
0,9	1,5	0,8	1,1	1,15	1,0	1,1

Окончание табл. П2.2

№ пози- ции	Место установки	Подъемным краном									
		Масса дета- ли, (узла), Q , кг, до:									
		500	800	1250	2000	3000	5000	8000	12500	20000	25000
		Время на установку детали (уз- ла), T , мин.									
1	Плита, стеллаж	1,90	2,20	2,45	2,75	3,10	3,5	4,0	4,5	5,2	5,5
2	Приспособ- ление	2,6	2,9	3,3	3,7	4,2	4,7	5,4	6,1	6,9	7,4
	Индекс	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф

Таблица П2.3

Прихватка электросваркой

№ пози- ции	Масса детали (узла), Q , кг, до:	Длина сопрягаемых кромки, L , м, до:	На каждые 0,5 м добав- лять после- дующие						
		0,1	0,16	0,25	0,4	0,63	1,0	1,6	
		Время на установку детали (узла), T , мин							
1	1	0,295	0,36	0,43	0,52	0,63	0,76	0,92	0,12
2	3	0,37	0,45	0,54	0,65	0,79	0,95	1,16	0,15
3	5	0,42	0,50	0,60	0,73	0,88	1,06	1,30	
4	8	0,46	0,55	0,66	0,80	0,97	1,17	1,42	0,18
5	15	0,52	0,63	0,76	0,92	1,10	1,34	1,63	
	Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	

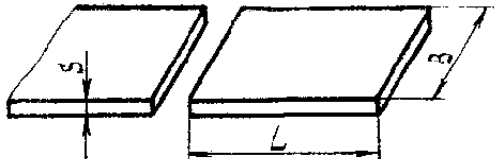
Таблица П2.4

*Установка мелких деталей из листа, полосы
(косынок, платиков, приварышей, планок и подобных деталей) без подгонки
Сборка под сварку*

Карта 4, лист 2				
При установке деталей (узлов) внахлестку	При установке деталей (узлов) на цилиндрическую поверхность	При криволинейном сопряжении кромок	При установке деталей (узлов) подгонкой мест сопряжения	Установка деталей (узлов) без разметки
Коэффициент K				
0,8	1,1	1,3	1,2	0,6

Таблица П2.5

*Установка листовых деталей с прямолинейным и криволинейным
сопряжением кромок по предварительно размеченной схеме с выверкой
Сборка под сварку*

Карта 5, лист 1													
Содержание работы 1. Закрепить деталь (узел) 2. Переместить деталь (узел) к месту установки, провести внешний осмотр 3. Установить деталь (узел), подогнать места сопряжений, выдержав величину зазоров и размеры по чертежу и техническим условиям 4. Прихватить деталь (узел) электросваркой 5. Отстропить деталь (узел)													
№ позиции	Масса детали (узла), Q , кг, до:	Длина сопрягаемых кромок, L , м, до:	Вид сопряжений										
			Прямолинейный	Криволинейный									

Продолжение табл. П2.5

			Толщина сопрягаемых кромок, h , мм, до:											
			7	11	16	22	28	40 и более	7	11	16	22	28	40 и более
			Время на установку детали (узла), T , мин.											
1	50	0,5	1,86	2,02	2,27	2,31	2,42	2,58	2,41	2,63	2,82	3,0	3,14	3,36
2		0,8	2,35	2,56	2,75	2,92	3,05	3,27	3,05	3,32	3,57	3,79	3,97	4,25
3		1,3	2,99	3,26	3,5	3,72	3,99	4,17	3,89	4,24	4,55	4,84	5,06	5,42
4		1,8	3,52	3,84	4,12	4,38	4,58	4,9	4,58	4,99	5,36	5,69	5,96	6,37
5		2,5	4,15	4,52	4,86	5,16	5,4	—	5,39	5,88	6,31	6,7	7,02	—
6		3,5	4,91	5,35	5,75	6,10	—	—	6,38	6,95	7,47	7,93	8,3	—
7		На каждый метр свыше 3,5	0,55	0,65	—	—	—	—	0,65	—	—	—	—	—
8	100	0,3	2,02	2,2	2,36	2,51	2,62	2,81	—	2,85	3,1	3,3	3,4	3,65
9		0,8	2,55	2,78	2,98	3,17	3,32	3,55	—	3,61	3,88	4,12	4,32	4,62
10		1,3	3,25	3,54	3,8	4,04	4,23	4,53	4,23	4,61	4,95	5,25	5,5	5,89
11		1,8	3,83	4,17	4,48	4,76	4,98	5,33	4,97	5,42	5,82	6,18	6,47	6,93
12		2,5	4,51	4,91	5,28	5,61	5,87	6,28	5,86	6,39	6,86	7,29	7,63	8,16
13		3,5	5,33	5,81	6,24	6,63	6,94	7,43	6,94	7,56	8,11	8,62	9,02	9,66

Продолжение табл. П2.5

14		На каж- дый метр свыше 3,5	0,55	0,65	–	–	–	–	0,65	–	–	–	–	–
	Индекс	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	
Карта 5, лист 2														
№ пози- ции	Масса детали (узла), Q , кг, до:	Длина сопряга- емых кромок, L , м, до:	Вид сопря- жений											
			Прямо- линей- ный	Криво- линей- ный										
			Толщи- на со- прягае- мых кромок h , мм, до:											
			7	11	16	22	28	40 и бо- лее	7	11	16	22	28	40 и бо- лее
Время на установку детали (узла), T , мин.														
15	200	0,8	2,77	3,02	3,24	3,45	3,61	3,86	–	3,93	4,22	4,48	4,69	5,02
16		1,3	3,53	3,85	4,14	4,39	4,6	4,92	–	5,0	5,38	5,71	5,98	6,4
17		1,8	4,16	4,53	4,87	5,17	5,41	5,79	5,41	5,89	6,32	6,72	7,03	7,53
18		2,5	4,9	5,34	5,74	6,09	6,38	6,83	6,37	6,94	7,45	7,92	8,29	8,88
19		3,5	5,8	6,32	6,79	7,2	7,55	8,08	7,54	8,21	8,82	9,37	9,8	10,5
20		На каж- дый метр свыше 3,5	0,55	0,65	–	–	–	–	0,65	–	–	–	–	–
21	400	1,3	3,84	4,19	4,49	4,77	5,0	5,35	–	–	5,84	6,21	6,5	6,95
22		1,8	4,52	4,93	5,29	5,62	5,88	6,29	–	6,4	6,87	7,3	7,64	8,18
23		2,5	5,33	5,8	6,23	6,62	6,93	7,42	6,92	7,54	8,09	8,6	9,0	9,64
24		3,5	6,3	6,97	7,37	7,83	8,2	8,78	8,19	8,93	9,58	10,2	10,6	11,4

Продолжение табл. П2.5

25		На каж- дый метр свыше 3,5	0,6	0,7	–	–	–	–	0,75	0,9	–	–	–	–
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м
26	630	1,3	4,06	4,42	4,75	5,04	5,28	5,65	–	–	6,17	6,55	6,86	7,34
27		1,8	4,77	5,2	5,58	5,93	6,21	6,65	–	6,76	7,26	7,71	8,07	8,64
28		2,5	5,63	6,13	6,58	7,0	7,32	7,83	7,31	7,97	8,55	9,09	9,51	10,2
29		3,5	6,66	7,25	7,79	8,27	8,66	9,27	8,65	9,43	10,1	10,8	11,3	12,0
30		На каж- дый метр свыше 3,5	0,7	0,8	0,9	1,0	–	–	0,9	1,0	1,15	1,25	–	–
31	1000	1,8	–	–	–	7,23	7,52	7,96	–	–	8,94	9,4	9,77	10,3
32		2,5	7,1	7,63	8,1	8,52	8,86	9,38	–	9,92	10,5	11,0	11,5	12,2
33		3,5	8,4	9,03	9,58	10,1	10,5	11,1	10,9	11,7	12,5	13,1	13,6	14,4
34		5,0	10,0	10,8	11,5	12,0	12,5	13,3	13,0	14,0	15,0	15,6	16,3	17,3
35		На каж- дый метр свыше 5,0	0,7	0,8	0,9	1,0	–	–	0,9	1,0	1,15	1,25	–	–
36	2500	2,5	–	–	11,2	11,7	12,2	12,9	–	–	14,6	15,2	15,9	16,8
37		3,5	–	12,4	13,2	13,9	14,4	15,3	–	16,1	17,2	18,0	18,7	19,9
38		5,0	13,8	14,9	15,8	16,6	17,3	18,3	17,9	19,4	20,5	21,5	22,5	23,8
39		7,0	16,4	17,6	18,7	19,6	20,4	21,6	21,3	22,9	24,3	25,5	26,5	28,0
40		На каж- дый метр свыше 7,0	0,8	0,9	1,0	1,1	–	–	1,0	1,15	1,25	1,4	–	–
41	4000	3,5	–	14,7	15,6	16,4	17,0	18,0	–	19,1	20,2	21,3	22,1	23,4
42		5,0	–	17,5	18,6	19,6	20,4	21,5	–	22,8	24,2	25,5	26,5	27,9
43		7,0	–	20,7	22,0	23,2	24,1	25,5	25,1	26,9	28,6	30,1	31,3	33,2
44		10,0	–	24,8	26,3	27,7	28,8	30,5	30,0	32,2	34,2	36,0	37,4	39,6
45		На каж- дый метр свыше 10,0	–	1,1	1,2	1,3	–	–	1,15	1,25	1,35	1,45	–	–
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

*Установка листовых деталей с прямолинейным
и криволинейным сопряжением кромок
по предварительно размеченной схеме с выверкой
Сборка под сварку*

Карта 5, лист 3														
№ пози- ции	Масса детали (узла), <i>Q</i> , кг, до:	Длина сопряга- емых кромок, <i>L</i> , м, до:	Вид сопря- жений											
			Прямо- линей- ный	Кри- во- линей- ный										
Толщина сопрягаемых кромок, <i>h</i> , мм, до:														
			7	11	16	22	28	40 и более	7	11	16	22	28	40 и более
Время на установку детали (узла), <i>T</i> , мин.														
46	6300	3,5	—	17,2	18,2	19,2	20,0	21,1	—	22,4	23,7	25,0	26	27,4
47		5,0	—	20,5	21,8	22,9	23,9	25,3	—	26,6	28,3	29,8	31,1	32,9
48		7,0	—	24,3	25,8	27,2	28,2	29,9	—	31,6	33,5	35,4	36,7	38,9
49		10,0	—	29,0	30,8	32,5	33,7	35,7	—	37,7	40,0	42,2	43,8	46,4
50		На каж- дый метр свыше 10,0	—	1,1	1,2	1,3	—	—	—	1,4	1,5	1,6	—	—
	Индекс		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м

Нормативы времени рассчитаны на установку деталей по предварительно размеченной схеме, с выверкой, с сопряжением по одной стороне и сборку в тавр и встык, вырезанных ножницами или газорезкой. При изменённых условиях работы время по карте применять с коэффициентами, указанными в табл. П2.6.

Таблица П2.6

Значение поправочного коэффициента

Вид сопряжения	Установка деталей с сопрягаемыми кромками, обработанными на станках	Установка деталей по отверстиям, пазам, свободно	Установка деталей, имеющих контрольные отверстия, вырезы и требующие точной координации и выверки их	Сопряжение с другими деталями				
встык, втавр	в угол	внахлестку						
						при выверке деталей в трех плоскостях	при стыковке листов, плос более 2-х стыков, а также на каждый последующий стык	в жестком контуре, по трем сторонам
Коэффициент K								
1,0	1,1	0,9	0,7	0,7	1,2	1,2	0,75	1,8

Таблица П2.7

*Установка листовых деталей с прямолинейным
и криволинейным сопряжением кромок с разметкой и выверкой
Сборка под сварку*

Карта 6, лист 1														
Содержание работы 1. Застропить деталь (узел) 2. Переместить деталь (узел) к месту установки, провести внешний осмотр 3. Разметить место установки детали на сборочном узле 4. Установить деталь (узел), подогнать места сопряжений, выдержав величину зазоров и размеры по чертежу и техническим условиям 5. Прихватить деталь (узел) электросваркой 6. Отстропить деталь (узел)														
№ по- зи- ции	Масса детали (узла), Q , кг, до:	Длина сопря- гаемых кромки, L , м, до:	Вид сопря- жений											
			Прямо- линей- ный	Криво- линей- ный										
Толщина сопрягаемых кромок, h , мм, до:														
			7	11	16	22	28	40 и более	7	11	16	22	28	40 и более
Время на установку детали (узла), T , мин.														
1	50	0,5	2,22	2,43	2,6	2,76	2,9	3,1	2,89	3,15	3,39	3,6	3,76	4,03
2		0,8	2,82	3,07	3,3	3,5	3,67	3,92	3,67	4,0	4,29	4,55	4,77	5,09
3		1,3	3,69	3,91	4,2	4,46	4,67	5,0	4,67	5,08	5,46	5,8	6,07	6,5
4		1,8	4,22	4,6	4,94	5,25	5,5	5,88	5,49	5,98	6,42	6,83	7,15	7,64
5		2,5	4,98	5,43	5,83	6,19	6,48	6,94	6,47	7,06	7,58	—	—	—
6		3,5	5,89	6,42	6,9	7,32	7,67	8,21	7,66	8,35	8,97	—	—	—
7		На каждый метр свыше 3,5	0,65	0,7	—	—	—	—	0,8	0,9	—	—	—	—
8	100	0,5	—	—	2,83	3,0	3,15	3,37	—	—	3,68	3,9	4,1	4,38
9		0,8	3,06	3,34	3,58	3,8	4,0	4,26	4,0	4,34	4,65	4,94	5,2	5,54

Продолжение табл. П2.7

10		1,3	3,9	4,25	4,56	4,85	5,08	5,43	5,07	5,53	5,93	6,3	6,6	7,06
11		1,8	4,59	5,0	5,37	5,7	5,97	6,4	5,97	6,5	7,0	7,4	7,76	8,32
12		2,5	5,41	5,89	6,33	6,73	7,04	7,54	7,0	7,66	8,23	8,75	9,15	9,8
13		3,5	6,4	6,97	7,49	7,96	8,33	8,92	8,32	9,06	9,74	10,3	10,8	11,6
14		На каждый метр свыше 3,5	0,7	0,8	0,9	1,1	–	–	0,8	0,9	–	–	–	–
15	200	0,8	–	–	3,89	4,14	4,33	4,63	–	–	5,06	5,38	5,63	6,02
16		1,3	4,24	4,62	4,96	5,27	5,52	5,9	5,51	6,0	6,45	6,85	7,17	7,67
17		1,8	5,0	5,44	5,84	6,2	6,49	6,95	6,5	7,07	7,6	8,06	8,44	9,0
18		2,5	5,88	6,4	6,88	7,31	7,65	8,19	7,64	8,3	8,94	9,5	9,95	10,6
19		3,5	6,96	7,58	8,14	8,65	9,05	9,69	9,05	9,85	10,6	11,2	11,8	12,6
20		На каждый метр свыше 3,5	0,8	0,9	1,0	–	–	–	0,8	0,9	–	–	–	–
21	400	1,3	–	–	5,39	5,73	6,0	6,42	–	–	7,0	7,45	7,8	8,35
22		1,8	5,42	5,9	6,35	6,74	7,06	7,55	7,05	7,67	8,26	8,76	9,18	9,8
23		2,5	6,39	6,96	7,48	7,95	8,32	8,9	8,3	9,0	9,7	10,3	10,8	11,6
24		3,5	7,56	8,24	8,85	9,4	9,84	10,5	9,8	10,7	11,5	12,2	12,8	13,7
25		На каждый метр свыше 3,5	0,7	0,80	0,9	1,0	–	–	0,8	0,9	–	–	–	–
Карта 6, лист 2														
№ по- зи- ции	Масса детали (узла), Q , кг, до:	Длина сопря- гаемых кромок, L , м, до:	Вид со- пря- же- ний											
			Пря- мо- ли- ней- ный	Кри- во- ли- ней- ный										

Продолжение табл. П2.7

Толщина сопрягаемых кромок, h , мм, до:														
			7	11	16	22	28	40 и более	7	11	16	22	28	40 и более
Время на установку детали (узла), T , мин.														
26	630	1,3	–	–	5,69	6,05	6,33	6,78	–	–	7,4	7,86	8,23	8,81
27		1,8	5,73	6,24	6,7	7,12	7,45	7,97	7,45	8,1	8,7	9,25	9,69	10,4
28		2,5	6,75	7,36	7,9	8,39	8,78	9,4	8,77	9,57	10,3	10,9	11,4	12,2
29		3,5	7,98	8,7	9,35	9,93	10,4	11,0	10,4	11,3	12,2	13,0	13,5	14,3
30		На каждый метр свыше 3,5	0,7	0,80	0,9	–	–	–	0,8	0,9	–	–	–	–
31	1000	1,8	–	–	8,26	8,69	9,03	9,56	–	–	10,7	11,3	11,7	12,4
32		2,5	8,53	9,16	9,73	10,2	10,6	11,3	11,0	11,9	12,6	13,3	13,8	14,7
33		3,5	10,0	10,8	11,5	12,1	12,6	13,3	13	14	15,0	15,7	16,4	17,3
34		5,0	12,0	13,0	13,8	14,5	15,0	16,0	15,6	16,9	17,9	18,9	19,5	20,8
35		На каждый метр свыше 5,0	0,7	0,8	0,9	1,0	–	–	0,95	1,0	1,1	1,2	–	–
36	2500	2,5	–	–	13,4	14,1	14,7	15,5	–	–	17,4	18,3	19,1	20,2
37		3,5	13,9	14,9	15,8	16,7	17,4	18,4	18	19,4	20,5	21,7	22,6	23,9
38		5,0	16,6	17,8	19,0	20	20,7	22	21,6	23,1	24,7	26,0	25,9	28,6
39		7,0	19,7	21,1	22,4	23,6	24,5	26,0	25,6	27,4	29,1	30,6	31,8	33,8
40		На каждый метр свыше 7,0	0,8	0,9	1,0	1,2	–	–	1,2	1,3	1,4	1,55	–	–
41	4000	3,5	–	–	18,7	19,7	20,5	21,6	–	–	24,3	25,6	26,6	28,1
42		5,0	–	–	22,3	23,5	24,5	25,9	–	–	29,0	30,5	31,8	33,7
43		7,0	–	–	26,5	27,8	28,9	30,6	–	–	34,5	36,1	37,6	39,7
44		10,0	–	–	31,6	33,3	34,6	36,6	–	–	41	43,3	44,9	47,6
45		На каждый метр свыше 10,0	–	–	1,0	1,2	–	–	–	–	1,4	1,55	–	–
46	6300	3,5	–	–	21,9	23,0	24	25,4			28,5	29,9	31,2	33,0
47		5,0	–	–	26,2	27,6	28,7	30,3	–	–	34,0	35,8	37,3	39,4
48		7,0	–		31,0	32,6	33,9	35,9	–	–	40,3	42,4	44,0	46,7

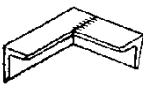
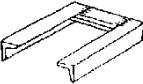
Окончание табл. П2.7

49		10,0	–		37,0	39,0	40,5	42,9	–	–	48,1	50,7	52,6	55,8
50		На каждый метр свыше 10,0	–	–	1,0	1,2	–	–	–	–	1,75	1,8	–	–

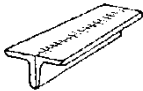
Таблица П2.8

Установка деталей из угловой стали при сборке металлоконструкций

Сборка под сварку

Карта 7, лист 1												
№ позиции	Вид сопряжения детали	Длина детали, L, м, до:	Номер профиля угловой стали, N, до:									
			3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	
Время на установку детали, T, мин.												
1	По одному торцу 	0,25	0,358	0,378	0,40	0,424	0,45	0,584	0,622	0,76	0,862	
2		0,5	0,506	0,535	0,566	0,599	0,636	0,827	0,937	1,08	1,22	
3		1	0,716	0,757	0,80	0,848	0,90	1,17	1,32	1,52	1,72	
4		2	1,01	1,07	1,13	1,2	1,27	1,65	1,87	2,15	2,44	
5		4	1,43	1,51	1,60	1,70	1,80	2,34	2,65	3,04	3,45	
6		8	2,02	2,14	2,26	2,40	2,54	3,31	3,75	4,30	4,87	
7		12	2,48	2,62	2,77	2,94	3,12	4,05	4,59	5,27	5,97	
8	По двум торцам 	0,25	0,47	0,50	0,525	0,556	0,59	0,766	0,865	1,04	1,21	
9		0,5	0,664	0,702	0,742	0,786	0,835	1,08	1,22	1,48	1,71	
10		1	0,934	0,993	1,05	1,11	1,18	1,53	1,73	2,09	2,42	
11		2	1,33	1,40	1,48	1,57	1,67	2,17	2,45	2,95	3,42	
12		4	1,88	1,98	2,10	2,22	2,36	3,06	3,46	4,18	4,84	
13		8	2,65	2,81	2,97	3,15	3,34	4,33	4,89	5,90	6,84	
14		12	3,25	3,44	3,64	3,85	4,09	5,30	6,0	7,23	8,38	

Окончание табл. П2.8

15	В трех- четырех ме- стах по полке (замыкаю- щий уголок)	0,25	0,761	0,81	0,862	0,92	0,984	1,23	1,36	1,52	1,69
16		0,5	0,977	1,04	1,10	1,18	1,26	1,57	1,74	1,95	2,16
17		1	1,25	1,33	1,42	1,52	1,62	2,02	2,24	2,50	2,78
18		2	1,60	1,71	1,82	1,94	2,08	2,59	2,87	3,22	3,56
19		4	2,06	2,20	2,34	2,49	2,67	3,32	3,68	4,13	4,57
20		8	2,65	2,82	3,00	3,20	3,42	4,27	4,73	5,3	5,87
21		12	3,07	3,26	3,47	3,70	3,96	4,94	5,47	6,13	6,79
22	По всей длине полки 	0,5	0,976	1,05	1,13	1,21	1,31	1,63	1,97	2,44	2,95
23		0,8	1,21	1,30	1,40	1,50	1,62	2,01	2,44	3,01	3,65
24		1,3	1,51	1,63	1,75	1,88	2,03	2,5	3,03	3,75	4,54
25		1,8	1,76	1,89	2,03	2,18	2,36	2,9	3,51	4,34	5,26
26		2,5	2,05	2,20	2,36	2,54	2,74	3,36	4,07	5,03	6,10
27		3,5	2,39	2,56	2,75	2,97	3,20	3,91	4,73	5,85	7,09
28		5,0	2,81	3,02	3,35	3,50	3,77	4,59	5,56	6,87	8,33
29		7,0	3,28	3,53	3,79	4,08	4,40	5,34	6,47	8,0	9,69
30		10,0	3,87	4,16	4,46	4,81	5,19	6,27	7,59	9,39	11,4

Нормативы времени рассчитаны на установку деталей по заранее размеченной схеме. При изменённых условиях работы время по карте применять с коэффициентами, указанными в табл. П2.9.

Таблица П2.9

Значение поправочного коэффициента

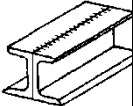
При установке деталей с разметкой	При установ- ке деталей с сопряжением по двум тор- цам в жестком контуре	При установке дета- лей, имеющих кон- тролируемые отвер- стия, вырезы, требу- ющие точной коор- динации и выверки	При установке гнутых деталей (с подрезкой торцов газом)	При установке деталей с фи- гурной обра- боткой сопря- гаемых торцов
Коэффициент K				
1,2	1,4	1,2	1,5	1,2

Таблица П2.10

*Установка деталей из швеллерной стали при сборке металлоконструкций
Сборка под сварку*

Карта 8, лист 1														
№ позиции	Вид сопряжения	Длина детали, L, м, до:	Установка без разметки	Установка с разметкой										
			Номер профиля швеллерной стали, N, до:											
			8	14	20	24	30	40	8	14	20	24	30	40
Время на установку детали, Т, мин.														
1	По одному торцу 	0,5	0,592	0,787	0,94	1,04	1,16	1,35	0,71	0,94	1,13	1,25	1,39	1,62
2		1,0	0,826	1,10	1,32	1,45	1,62	1,87	1,0	1,32	1,58	1,74	1,94	2,25
3		2,0	1,15	1,53	1,84	2,02	2,26	2,62	1,38	1,84	2,2	2,42	2,7	3,14
4		4,0	1,60	2,14	2,56	2,81	3,15	3,65	1,92	2,57	3,07	3,37	3,78	4,38
5		8,0	2,24	2,98	3,58	3,92	4,4	–	2,69	3,58	4,3	4,7	5,28	–
6		12	2,72	3,62	4,34	4,77	–	–	3,26	4,34	5,20	5,72	–	–
7	По двум торцам 	0,5	0,838	1,06	1,23	1,33	1,46	1,65	1,0	1,27	1,48	1,6	1,75	2,0
8		1,0	1,22	1,54	1,79	1,93	2,12	2,4	1,46	1,85	2,15	2,3	2,54	2,9
9		2,0	1,77	2,24	2,60	2,81	3,09	3,48	2,12	2,69	3,12	3,37	3,71	4,18
10		4,0	2,58	3,26	3,78	4,08	4,49	5,07	3,1	3,91	4,54	4,9	5,39	6,08
11		8,0	3,75	4,74	5,5	5,94	6,53	–	4,5	5,69	6,6	7,13	7,84	–
12		12	4,66	5,9	6,85	7,4	–	–	5,59	7,08	8,22	8,88	–	–

Продолжение табл. П2.10

13	В трех, четырех местах по стенке (замыкающий швеллер)	0,5	1,06	1,32	1,51	1,62	1,77	1,98	1,27	1,58	1,81	1,94	2,12	2,38
14		1,0	1,54	1,91	2,20	2,36	2,58	2,88	1,85	2,29	2,64	2,83	3,09	3,46
15		2,0	2,24	2,78	3,2	3,43	3,75	4,19	2,67	3,34	3,84	4,12	4,5	5,03
16		4,0	3,25	4,05	4,65	4,99	5,45	6,09	3,9	4,86	5,58	6,0	6,54	7,3
17		8,0	4,73	5,88	6,76	7,26	7,92	—	5,68	7,06	8,11	8,71	9,5	—
18		12	5,89	7,32	8,42	9,04	—	—	7,07	8,78	10,1	10,8	—	—
Карта 8, лист 2														
№ позиции	Вид сопряжения	Длина детали, L, м, до:	Установка без разметки	Установка с разметкой										
			Номер профиля швеллерной стали, N, до:											
			8	14	20	24	30	40	8	14	20	24	30	40
			Время на установку детали, T, мин.											
19	По всей длине швеллера 	0,5	1,46	1,85	2,15	2,32	2,55	2,87	1,75	2,22	2,58	2,78	3,05	3,44
20		0,8	1,79	2,26	2,63	2,84	3,12	3,52	2,15	2,71	3,16	3,41	3,74	4,22
21		1,3	2,2	2,79	3,24	3,5	3,84	4,33	2,64	3,35	3,89	4,20	4,61	5,2

Окончание табл. П2.10

22		1,8	2,53	3,2	3,72	4,02	4,42	4,98	3,04	3,84	4,46	4,82	5,30	5,97
23		2,5	2,92	3,69	4,29	4,63	5,08	5,74	3,5	4,43	5,15	5,56	6,1	6,89
24		3,5	3,37	4,27	4,96	5,35	5,88	6,63	4,04	5,12	5,95	6,42	7,06	7,96
25		5,0	3,93	4,98	5,78	6,24	6,85	7,73	4,72	5,98	6,94	7,49	8,22	9,28
26		7,0	4,55	5,75	6,68	7,21	7,92	—	5,46	6,90	8,02	8,65	9,50	—
27		10	5,3	6,7	7,79	8,4	—	—	6,36	8,04	9,35	10,0	—	—

Примечание. Нормативы времени рассчитаны на установку деталей на плоскую поверхность, встык с прямолинейным сопряжением кромок. При изменённых условиях работы время по карте применять с коэффициентами, указанными в табл. П2.11.

Таблица П2.11

Значение поправочного коэффициента

При установке деталей с сопряжением по двум торцам в жестком контуре	При установке деталей, имеющих контролируемые отверстия, вырезы, требующие точной координации и выверки	При установке гнутых деталей (с подрезкой торцов газом)	При установке деталей с фигурной брабровкой сопрягаемых торцов
Коэффициент <i>K</i>			
1,4	1,2	1,5	1,2

Таблица П2.12

Установка деталей из двутавровой стали при сборке металлоконструкций
Сборка под сварку

Карта 9, лист 1										
№ позиции	Вид сопряжения	Длина детали, <i>L</i> , м, до:	Установка без разметки	Установка с разметкой						
			Номер профиля двутавровой стали, <i>N</i> , до:							
			14	20	30	40	14	20	30	40

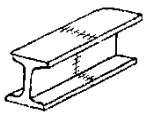
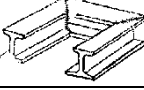
Время на установку детали (узла), T , мин.										
1	По одному торцу 	0,5	1,06	1,23	1,48	1,68	1,27	1,48	1,77	2,01
2		1,0	1,69	1,98	2,37	2,69	2,03	2,38	2,84	3,22
3		2,0	2,71	3,17	3,79	4,30	3,25	3,81	4,55	5,16
4		4,0	4,34	5,08	6,08	6,89	5,21	6,10	7,29	8,27
5		8,0	6,96	8,14	9,73	11,0	8,35	9,77	11,7	13,3
6		12,0	9,17	10,7	12,8	14,6	11,0	12,9	15,4	17,5
7	По двум торцам 	0,5	1,42	1,66	1,98	2,25	1,70	1,99	2,38	2,70
8		1,0	2,27	2,66	3,18	3,61	2,73	3,19	3,82	4,33
9		2,0	3,64	4,26	5,09	5,78	4,37	5,11	6,11	6,94
10		4,0	5,84	6,83	8,16	9,26	7,00	8,19	9,79	11,1
11		8,0	9,35	10,9	13,0	14,8	11,2	13,1	15,7	17,8
12		12,0	12,3	14,4	17,2	19,6	14,8	17,3	20,7	23,5
13	В трех-четырех местах по стенке (замыкающий двутавр)	0,5	1,92	2,25	2,69	3,05	2,30	2,69	3,22	3,66
14		1,0	3,08	3,60	4,30	4,88	3,69	4,32	5,16	5,86
15		2,0	4,93	5,77	6,89	7,82	5,92	6,92	8,27	9,39
16		4,0	7,90	9,24	11,0	12,5	9,48	11,1	13,2	15,0
17		8,0	12,6	14,8	17,7	20,1	15,2	17,7	21,2	24,0
18		12,0	16,6	19,5	23,3	26,4	20,0	23,4	28,0	31,7

Таблица П2.13

Установка деталей из угловой и швеллерной стали при сборке металлоконструкций (сопряжение деталей по двум концам полка, внахлестку)

Сборка под сварку

Карта 10								
№ позиции	Способ установки	Масса детали, Q , кг, до:	Установка без разметки	Установка с разметкой				
			Длина детали, L , м, до:					
			2	4	свыше 4	2	4	свыше 4
			Время на установку детали T , мин.					
1	Вручную	1	0,410	0,530	–	0,492	0,636	–
2		3	0,522	0,675	–	0,627	0,810	–
3		5	0,585	0,755	–	0,702	0,907	–
4		10	0,681	0,880	1,02	0,817	1,06	1,23
5		15	0,744	0,962	1,12	0,893	1,15	1,34
6	Подъемным краном	50	2,06	2,49	2,78	2,48	2,99	3,33
7		100	2,65	3,19	3,56	3,18	3,83	4,28
8		200	3,40	4,10	4,57	4,08	4,92	5,49
9		300	3,93	4,74	5,29	4,72	5,69	6,35
10		500	–	5,70	6,36	–	6,84	7,63
11		800	–	–	8,06	–	–	9,67
12		1250	–	–	8,85	–	–	10,6
	Индекс		а	б	в	г	д	е

Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки.

Неполное штучное время на дуговую сварку

Таблица ПЗ.1

Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей. Швы стыковых соединений

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28					Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей					
					Карта 1			Лист 1		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
1		0,5	5,4	1	2,8	2,7	2,4	—	—	—
2		0,8	5,5	1	2,9	2,8	2,5	—	—	—
3		1,0	5,5	1	3,0	2,9	2,6	—	—	—
4		1,5	7,3	1	3,2	3,0	2,7	2,3	—	—
5		2,0	9,4	1	3,9	3,5	3,1	2,7	—	—
6		2,5	11,4	1	4,5	4,1	3,5	3,1	—	—
7		3,0	13,3	1	5,1	4,6	4,0	3,5	—	—
8		4,0	17,1	1	6,3	5,7	4,8	4,2	—	—
9		0,8	5,6	1	3,0	2,8	2,6	—	—	—
10		1,0	5,8	1	3,4	2,9	2,7	—	—	—
11		1,5	6,1	1	3,6	3,2	2,8	2,0	—	—
12		2,0	6,3	1	3,9	3,7	2,9	2,1	—	—
13		2,5	11,0	1	4,4	4,0	3,4	3,0	—	—
14		3,0	11,4	1	4,5	4,1	3,5	3,1	—	—
15		4,0	12,1	1	4,7	4,3	3,7	3,2	—	—
16		5,0	18,7	1		4,9	4,5	3,9	3,5	3,2
17		6,0	19,7	1		5,1	4,7	4,1	3,6	3,3
18		0,5	5,4	1	3,0	2,8	2,6	—	—	—
19		0,8	10,0	1	4,4	4,0	3,0	—	—	—
20		1,0	10,0	1	4,7	4,3	3,2	—	—	—
21		1,5	12,3	1	4,8	4,4	3,7	3,3	—	—
22		2,0	17,9	1	6,5	5,9	5,0	4,3	—	—
23		2,5	23,9	1	8,4	7,5	6,3	5,4	—	—
24		3,0	30,3	2	10,9	9,8	8,2	7,1	—	—
25		4,0	43,9	2	15,1	13,5	11,3	9,7	—	—
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 2			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
26		0,8	11,8	1	4,8	3,9	3,5	—	—	—
27		1,0	12,3	1	5,0	4,0	3,6	—	—	—
28		1,5	13,1	1	5,1	4,6	3,9	3,4	—	—
29		2,0	13,8	1	5,3	4,8	4,1	3,5	—	—
30		2,5	14,3	1	5,4	4,9	4,2	3,6	—	—
31		3,0	20,5	1	7,3	6,6	5,5	4,8	—	—
32		4,0	21,5	1	7,7	6,9	5,8	5,0	—	—
33		5,0	33,2	2	—	8,4	7,7	6,7	6,0	5,4
34		6,0	38,8	2	—	9,6	8,8	7,6	6,7	6,1
35		7,0	44,3	2	—	10,7	9,8	8,4	7,4	6,7
36		8,0	49,7	2	—	11,9	10,8	9,3	8,2	7,3
37		0,8	4,4	1	3,3	3,0	2,2	—	—	—
38		1,0	5,8	1	3,4	3,1	2,6	—	—	—
39		1,5	8,1	1	3,5	3,2	2,8	2,5	—	—
40		2,0	8,7	1	3,7	3,4	2,9	2,6	—	—
41		2,5	9,1	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
42		3,0	13,6	1	5,2	4,7	4,0	3,5	—	—
43		4,0	14,6	1	5,5	5,0	4,2	3,7	—	—
44		5,0	27,0	1	—	6,6	6,1	5,2	4,6	4,1
45		6,0	30,1	2	—	7,8	7,1	6,2	5,5	5,0
46		7,0	39,4	2	—	9,7	8,9	7,7	6,8	6,1
47		8,0	42,4	2	—	10,3	9,5	8,1	7,2	6,5
48		0,8	6,4	1	3,4	3,1	2,9	—	—	—
49		1,0	6,8	1	3,5	3,2	3,0	—	—	—
50		1,5	8,4	1	3,6	3,3	3,1	2,4	—	—
51		2,0	9,6	1	3,7	3,5	3,3	2,5	—	—
52		2,5	9,9	1	4,0	3,6	3,4	2,6	—	—
53		3,0	12,4	1	4,8	4,4	3,7	3,3	—	—
54		4,0	13,4	1	5,1	4,7	4,0	3,5	—	—
55		5,0	26,1	1	—	6,4	5,9	5,1	4,5	4,0
56		6,0	29,1	2	—	7,6	7,0	6,1	5,4	4,9
57		7,0	40,2	2	—	9,9	9,0	7,8	6,9	6,2
58		8,0	43,2	2	—	10,5	9,6	8,3	7,3	6,6
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 3			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
59		3,0	9,0	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
60		4,0	10,0	1	4,0	3,6	3,1	2,8	—	—
61		5,0	13,6	1	—	3,8	3,5	3,1	2,8	2,6
62		6,0	15,0	1	—	4,0	3,7	3,2	2,9	2,7
63		7,0	20,1	1	—	5,2	4,7	4,1	3,7	3,3
64		8,0	22,1	1	—	5,6	5,1	4,4	3,9	3,6
65		9,0	24,0	1	—	6,0	5,5	4,7	4,2	3,8
66		10,0	25,9	1	—	6,4	5,8	5,0	4,4	4,0
67		12,0	33,0	1	—	—	6,7	5,7	5,1	4,6
68		3,0	8,3	1	3,7	3,4	2,9	2,6	—	—
69		4,0	12,9	1	5,1	4,6	4,0	3,5	—	—
70		5,0	18,2	1	—	4,9	4,5	3,9	3,5	3,2
71		6,0	24,0	1	—	6,1	5,6	4,8	4,3	3,9
72		7,0	30,4	2	—	8,0	7,3	6,4	5,7	5,2
73		8,0	37,2	2	—	9,4	8,6	7,5	6,6	6,0
74		9,0	44,6	2	—	10,9	10,0	8,6	7,6	6,9
75		10,0	52,3	2	—	12,5	11,5	9,8	8,6	7,8
76		12,0	77,0	2	—	—	14,8	12,7	11,1	9,9
77		14,0	102,8	3	—	—	19,8	16,9	14,8	13,2
78		16,0	132,1	3	—	—	24,7	21,0	18,3	16,3
79		18,0	164,7	4	—	—	30,9	26,2	22,9	20,4
80		20,0	200,6	4	—	—	37,0	31,3	27,2	24,2
81		22,0	239,9	5	—	—	40,8	34,6	30,2	26,7
82		24,0	282,3	6	—	—	47,9	40,6	35,4	31,4
83		26,0	328,0	7	—	—	55,6	47,1	41,4	36,4
84		28,0	376,9	8	—	—	63,7	54,0	47,1	41,7
85		30,0	428,8	9	—	—	72,4	61,3	53,4	47,2
86		32,0	484,0	10	—	—	75,6	64,1	55,9	49,8
87		34,0	542,2	11	—	—	84,5	71,6	62,4	55,5
88		36,0	603,4	13	—	—	94,4	80,0	69,8	62,1
89		38,0	667,7	14	—	—	104,1	88,3	76,9	68,4
90		40,0	735,1	15	—	—	114,3	96,8	84,4	75,0
91		42,0	805,4	17	—	—	125,5	106,4	92,7	82,5
92		44,0	878,7	18	—	—	136,5	115,6	100,7	89,6
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 4		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
93		46,0	955,0	20	—	—	48,5	125,9	109,7	97,5
94		48,0	1034,3	21	—	—	160,4	135,9	118,3	105,3
95		50,0	1116,5	23	—	—	173,3	146,8	127,9	113,7
96		52,0	1201,6	24	—	—	186,0	157,5	137,1	121,8
97		54,0	1289,6	26	—	—	199,7	169,1	147,2	130,8
98		56,0	1380,5	28	—	—	213,8	181,0	157,6	140,1
99		58,0	1474,3	30	—	—	228,4	193,4	168,3	149,6
100		60,0	1570,9	32	—	—	243,3	206,0	179,3	159,4
101	С9 	3,0	12,2	1	4,9	4,4	3,8	3,3	—	—
102		4,0	15,4	1	5,8	5,3	4,5	3,9	—	—
103		5,0	20,7	1	—	5,4	4,9	4,3	3,8	3,5
104		6,0	27,5	1	—	6,8	6,2	5,4	4,7	4,3
105		7,0	35,0	2	—	8,9	8,2	7,1	6,3	5,7
106		830	43,1	2	—	10,6	9,7	8,4	7,4	6,7
107		930	51,8	2	—	12,4	11,4	9,7	8,6	7,7
108		10,0	61,1	2	—	14,4	13,1	11,2	9,8	8,8
109		12,0	81,2	2	—	—	15,5	13,2	11,6	10,4
110		14,0	103,3	3	—	—	19,9	16,9	14,9	13,3
11		16,0	140,4	3	—	—	26,2	22,2	19,4	17,2
112		18,0	174,1	4	—	—	32,5	27,5	24,0	21,4
113		20,0	211,1	5	—	—	39,3	33,3	29,1	25,9
114		22,0	251,2	5	—	—	42,5	36,0	31,4	27,8
115		24,0	294,5	6	—	—	49,8	42,2	36,8	32,6
116		26,0	340,9	7	—	—	57,6	48,8	42,5	37,6
117		28,0	390,3	8	—	—	65,8	55,7	48,5	42,9
118		30,0	442,7	9	—	—	74,5	63,1	54,9	48,6
119		32,0	498,0	10	—	—	77,6	65,8	57,3	51,0
120		34,0	556,3	12	—	—	87,1	73,9	64,4	57,4
121		36,0	617,6	13	—	—	96,4	81,7	71,3	63,4
122		38,0	681,6	14	—	—	106,1	89,9	78,4	69,7
123		40,0	748,6	15	—	—	116,2	98,5	85,8	76,2
124		42,0	818,3	17	—	—	127,3	107,9	94,0	83,6
125		44,0	890,9	18	—	—	138,2	117,1	102,0	90,6
126	46,0	966,2	20	—	—	150,1	127,2	110,8	98,5	
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 5			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
127		48,0	1044,3	21	—	—	161,8	137,1	119,3	106,1
128		50,0	1125,1	23	—	—	174,5	147,8	128,7	114,4
129		52,0	1208,7	25	—	—	187,6	158,9	138,4	123,0
130		54,0	1294,9	26	—	—	200,5	169,7	147,8	131,3
131		56,0	1383,8	28	—	—	214,3	181,4	158,0	140,4
132		58,0	1475,4	30	—	—	228,5	193,5	168,5	149,7
133		60,0	1569,6	32	—	—	243,1	205,8	179,2	159,2
134	C10 	3,0	8,8	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
135		4,0	13,4	1	5,2	4,7	4,0	3,5	—	—
136		5,0	18,4	1	—	4,9	4,5	3,9	3,5	3,2
137		6,0	23,8	1	—	6,0	5,5	4,8	4,3	3,9
138		7,0	29,7	2	—	7,8	7,2	6,3	5,6	5,1
139		8,0	38,1	2	—	9,6	8,8	7,6	6,7	6,1
140		9,0	47,4	2	—	11,5	10,5	9,1	8,0	7,2
141		10,0	57,7	2	—	13,7	12,5	10,7	9,4	8,4
142		12,0	81,0	2	—	—	15,5	13,2	11,6	10,4
143		14,0	107,9	3	—	—	20,6	17,6	15,4	13,8
144		16,0	138,3	3	—	—	25,8	21,9	19,1	17,0
145		18,0	172,4	4	—	—	32,1	27,3	23,8	21,2
146		20,0	209,4	5	—	—	39,0	33,1	28,9	25,7
147		22,0	250,1	5	—	—	42,4	35,9	31,3	27,7
148		24,0	294,0	6	—	—	49,7	42,1	36,7	32,5
149		26,0	341,1	7	—	—	57,6	48,8	42,5	37,6
150		28,0	391,5	8	—	—	66,0	55,9	48,7	43,1
151		30,0	445,1	9	—	—	74,9	63,4	55,2	48,8
152		32,0	501,9	10	—	—	78,2	66,2	57,7	51,3
153		34,0	561,7	12	—	—	87,9	74,5	65,0	57,8
154		36,0	624,7	13	—	—	97,4	82,6	72,0	64,0
155		38,0	690,8	14	—	—	107,4	91,0	79,3	70,5
156		40,0	759,9	16	—	—	118,4	100,4	87,5	77,8
157		42,0	832,0	17	—	—	129,3	109,5	95,4	84,8
158		44,0	907,2	19	—	—	141,1	119,6	104,2	92,7
159		46,0	985,4	20	—	—	152,9	129,5	112,8	100,2
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 6			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
160		48,0	1066,5	22	—	—	165,6	140,3	122,2	108,6
161		50,0	1150,6	23	—	—	178,2	1508	131,3	116,7
162		52,0	1237,6	25	—	—	191,7	162,3	141,3	125,6
163		54,0	1327,6	27	—	—	205,7	174,2	151,7	134,8
164		56,0	1420,4	29	—	—	220,1	186,4	162,3	144,2
165		58,0	1516,2	31		—	234,9	198,9	173,2	153,9
166		60,0	1614,8	33	—	—	250,1	211,8	184,4	163,9
167	C11 	3,0	13,3	1	5,3	4,8	4,1	3,6	—	—
168		4,0	19,6	1	7,2	6,4	5,4	4,7	—	—
169		5,0	26,0	1	—	6,5	6,0	5,2	4,6	4,1
170		6,0	33,3	2	—	8,6	7,9	6,8	6,1	5,5
171		7,0	40,7	2	—	10,1	9,3	8,0	7,1	6,4
172		8,0	51,7	2	—	12,4	11,3	9,7	8,6	7,7
173		9,0	63,2	2	—	14,8	13,5	11,5	10,1	9,0
174		10,0	75,6	3	—	18,0	16,4	14,0	12,4	11,1
175		12,0	103,2	3	—	—	19,9	16,9	14,8	13,3
176		14,0	134,2	3	—	—	25,1	21,3	18,6	16,6
177		16,0	168,5	4	—	—	31,5	26,7	23,3	20,8
178		18,0	206,0	5	—	—	38,4	32,6	28,5	25,3
179		20,0	246,5	5	—	—	45,3	38,3	33,4	29,6
180		22,0	290,0	6	—	—	49,1	41,6	36,3	32,1
181		24,0	336,3	7	—	—	56,9	48,2	42,0	37,2
182		26,0	385,5	8	—	—	65,1	55,1	48,0	42,5
183		28,0	437,4	9	—	—	73,7	62,4	54,3	48,1
184		30,0	491,9	10	—	—	82,7	70,0	61,0	53,9
185		32,0	549,1	11	—	—	85,5	72,4	63,1	56,1
186		34,0	608,9	13	—	—	95,2	80,7	70,4	62,6
187		36,0	671,2	14	—	—	104,6	88,7	77,3	68,7
188		38,0	736,0	15	—	—	114,4	96,9	84,5	75,1
189		40,0	803,2	17	—	—	125,2	106,1	92,5	82,3
190	C12	30,	8,8	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
191		4,0	13,0	1	5,1	4,6	4,0	3,5	—	—
192		5,0	17,6	1	—	4,7	4,4	3,8	3,4	3,1
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 7			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
193		6,0	22,5	1	—	5,8	5,3	4,6	4,1	3,7
194		7,0	27,7	1	—	6,8	6,3	5,4	4,8	4,3
195		8,0	37,5	2	—	9,5	8,7	7,5	6,7	6,0
196		9,0	46,7	2	—	11,4	10,4	8,9	7,9	7,1
197		10,0	56,7	2	—	13,5	12,3	10,5	9,2	8,3
198		12,0	79,4	2	—	—	15,2	13,0	11,4	10,2
199		14,0	105,6	3	—	—	20,3	17,3	15,1	13,5
200		16,0	135,1	3	—	—	25,3	21,4	18,7	16,7
201		18,0	168,0	4	—	—	31,4	26,7	23,3	20,7
202		20,0	204,1	5	—	—	38,1	32,4	28,2	25,1
203		22,0	243,4	5	—	—	41,3	35,0	30,5	27,0
204		24,0	285,8	6	—	—	48,5	41,1	35,8	31,7
205		26,0	331,3	7	—	—	56,1	47,5	44,4	36,7
206		28,0	379,9	8	—	—	64,2	54,4	47,4	42,0
207		30,0	431,6	9	—	—	72,8	61,7	53,7	47,5
208		32,0	486,2	10	—	—	75,9	64,4	56,1	50,0
209		34,0	543,9	11	—	—	84,7	71,8	62,6	55,7
210		36,0	604,4	13	—	—	94,5	80,2	69,9	62,2
211		38,0	667,9	14	—	—	104,1	88,3	77,0	68,5
212		40,0	734,3	15	—	—	114,2	96,7	84,3	75,0
213		42,0	803,5	17	—	—	125,2	106,1	92,5	82,3
214		44,0	875,6	18	—	—	136,1	115,3	100,4	89,3
215	46,0	950,5	19	—	—	147,3	124,8	108,6	96,5	
216	48,0	1028,3	21	—	—	159,6	135,1	117,7	104,6	
217	50,0	1108,8	23	—	—	172,2	145,9	127,1	113,0	
218	52,0	1192,1	24	—	—	184,7	156,3	136,1	121,0	
219	54,0	1278,2	26	—	—	198,1	167,7	146,1	129,8	
220	56,0	1367,0	28	—	—	211,9	179,4	153,6	138,9	
221	58,0	1458,5	30	—	—	226,1	191,5	166,7	148,2	
222	60,0	1552,8	32	—	—	240,7	203,8	177,5	157,7	
223	C13	18,0	160,7	4	—	—	30,2	25,6	22,4	20,0
224		20,0	190,2	4	—	—	35,2	29,8	26,0	23,1
225		22,0	221,5	5	—	—	37,9	32,2	28,1	24,9
226		24,0	254,6	6	—	—	43,6	37,1	32,4	2837
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 8			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
227	 C13	26,0	289,3	6	—	—	49,0	41,5	36,2	32,1
228		28,0	325,7	7	—	—	55,2	46,8	40,8	36,2
229		30,0	363,7	8	—	—	61,7	52,3	45,6	40,4
230		32,0	403,3	9	—	—	63,5	54,0	47,1	42,0
231		34,0	444,3	9	—	—	69,4	58,8	51,3	45,6
232		36,0	486,9	10	—	—	76,0	64,5	56,2	50,0
233		38,0	530,8	11	—	—	82,9	70,3	61,3	54,5
234		40,0	576,2	12	—	—	89,9	76,2	66,5	59,1
235		42,0	623,0	13	—	—	97,2	82,4	71,8	63,9
236		44,0	671,1	14	—	—	104,6	88,7	77,3	68,7
237		46,0	720,5	15	—	—	112,2	95,1	82,9	73,7
238		48,0	771,3	16	—	—	120,0	101,7	88,6	78,3
239		50,0	823,3	17	—	—	128,0	108,5	94,5	84,0
240		52,0	876,6	18	—	—	136,2	115,4	100,5	89,3
241		54,0	931,1	19	—	—	144,6	122,4	106,7	94,8
242		56,0	986,9	20	—	—	153,1	129,7	112,9	100,4
243		58,0	1043,8	21	—	—	161,8	137,0	119,3	106,0
244		60,0	1102,0	22	—	—	170,6	144,5	125,8	111,8
245		64,0	1221,8	25	—	—	—	144,9	126,4	112,5
246		68,0	1346,2	27	—	—	—	159,3	138,9	123,6
247		72,0	1475,0	30	—	—	—	174,7	152,3	135,6
248		76,0	1608,2	33	—	—	—	190,5	166,2	147,9
249		80,0	1745,7	35	—	—	—	206,3	179,8	160,0
250		84,0	1887,3	38	—	—	—	209,7	183,0	163,0
251		88,0	2033,1	41	—	—	—	225,9	197,1	175,6
252		92,0	2182,8	4	—	—	—	242,4	211,6	188,4
253		96,0	2336,6	47	—	—	—	259,4	226,4	201,6
254		100,0	2494,2	50	—	—	—	276,7	241,5	215,0
255	C14	18,0	133,1	1	—	—	24,9	21,2	18,5	16,4
256		20,0	158,8	4	—	—	29,9	25,4	22,2	19,8
257		22,0	186,4	4	—	—	31,9	27,1	23,7	21,0
258		24,0	215,8	5	—	—	37,0	31,5	27,5	24,4
259		26,0	246,9	5	—	—	41,9	35,5	30,9	27,4
260		28,0	279,6	6	—	—	47,5	40,3	35,1	31,1
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 9			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
261		30,0	314,0	7	—	—	53,4	45,3	39,5	35,0
262		32,0	349,9	7	—	—	54,8	46,5	40,5	36,1
263		34,0	387,4	8	—	—	60,7	51,5	44,9	40,0
264		36,0	426,5	9	—	—	66,8	56,7	49,5	44,1
265		38,0	467,0	10	—	—	73,2	62,1	54,2	48,2
266		40,0	509,1	11	—	—	79,8	67,7	59,1	52,6
267		42,0	552,6	12	—	—	86,5	73,4	64,1	57,0
268		44,0	597,5	12	—	—	92,9	78,8	68,6	61,0
269		46,0	643,8	13	—	—	100,1	84,8	73,9	65,7
270		48,0	691,5	14	—	—	107,5	91,1	79,4	70,6
271		50,0	740,6	15	—	—	113,1	97,5	84,9	75,5
272		52,0	791,1	16	—	—	122,9	104,1	90,7	80,6
273		54,0	842,9	17	—	—	130,8	110,8	96,5	85,8
274		56,0	896,0	18	—	—	139,0	117,7	102,5	91,1
275		58,0	950,4	19	—	—	147,3	124,7	108,6	96,5
276		60,0	1006,1	21	—	—	156,4	132,5	115,5	102,6
277		64,0	1121,3	23	—	—	—	133,1	116,1	103,4
278		68,0	1241,5	25	—	—	—	147,0	128,2	114,1
279		72,0	1366,7	28	—	—	—	162,0	141,3	125,8
280		76,0	1496,6	30	—	—	—	177,0	154,3	137,3
281		80,0	1631,3	33	—	—	—	193,0	168,3	149,8
282		84,0	1770,7	36	—	—	—	197,0	172,0	153,2
283		88,0	1914,6	39	—	—	—	213,0	185,9	165,6
284		92,0	2063,1	42	—	—	—	229,4	200,3	178,4
285		96,0	2216,0	45	—	—	—	246,3	215,0	191,5
286		100,0	2373,3	48	—	—	—	263,6	230,1	204,9
287		8,0	15,0	1	—	4,2	3,9	3,4	3,1	2,8
288		9,0	17,2	1	—	4,7	4,3	3,7	3,4	3,1
289		10,0	19,4	1	—	5,1	4,7	4,1	3,7	3,3
290		12,0	25,8	1	—	—	5,6	4,8	4,3	3,9
291		14,0	32,7	1	—	—	6,7	5,8	5,1	4,7
292		16,0	40,2	1	—	—	8,0	6,9	6,0	5,4
293		18,0	48,1	1	—	—	9,3	8,0	7,0	6,3
294		20,0	56,6	2	—	—	11,4	9,8	8,6	7,8
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 10			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
295	С15	22,0	71,2	2	—	—	12,9	11,1	9,8	8,7
296		24,0	83,5	2	—	—	14,8	12,7	11,1	9,9
297		26,0	96,7	2	—	—	16,9	14,4	12,6	11,2
298		28,0	110,7	3	—	—	19,6	16,8	14,7	13,1
299		30,0	125,7	3	—	—	21,9	18,7	16,4	14,6
300		32,0	141,4	3	—	—	22,7	19,4	17,0	15,2
301		34,0	158,0	4	—	—	25,7	21,9	19,2	17,2
302		36,0	175,4	4	—	—	28,2	24,0	21,0	18,8
303		38,0	193,7	4	—	—	30,8	26,2	22,9	20,4
304		40,0	212,8	5	—	—	34,1	29,0	25,4	22,7
305		42,0	232,6	5	—	—	36,9	31,4	27,4	24,5
306		44,0	253,3	6	—	—	40,4	34,4	30,1	26,9
307		46,0	274,8	6	—	—	43,5	36,9	32,3	28,8
308		48,0	297,0	6	—	—	46,6	39,6	34,6	30,8
309		50,0	320,1	7	—	—	50,5	42,9	37,5	33,4
310		52,0	343,9	7	—	—	53,9	45,7	39,9	35,5
311		54,0	368,5	8	—	—	58,0	49,2	43,0	38,3
312		56,0	393,9	8	—	—	61,6	52,3	45,6	40,6
313		58,0	420,0	9	—	—	65,9	55,9	48,8	43,5
314		60,0	446,9	9	—	—	69,7	59,1	51,5	45,9
315		64,0	502,9	11	—	—	—	60,5	52,9	47,2
316		68,0	561,9	12	—	—	—	67,4	58,9	52,5
317		72,0	623,9	13	—	—	—	74,5	65,1	58,0
318		76,0	688,7	14	—	—	—	82,0	71,6	63,7
319		80,0	756,5	16	—	—	—	90,4	78,9	70,3
320		84,0	827,2	17	—	—	—	92,6	80,9	72,1
321		88,0	900,7	18	—	—	—	100,4	87,7	78,2
322		92,0	977,0	20	—	—	—	109,1	95,3	85,0
323		96,0	1056,2	22	—	—	—	118,1	103,2	92,0
324		100,0	1138,1	23	—	—	—	126,8	110,7	98,7
325	С16	30,0	139,8	2	—	—	24,1	20,5	17,9	15,9
326		32,0	154,1	4	—	—	25,1	21,5	18,8	16,9
327		34,0	168,9	4	—	—	27,2	23,2	20,3	18,2
328		36,0	184,2	4	—	—	29,4	25,0	21,9	19,6
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 11		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
329		38,0	199,9	4	—	—	31,6	26,9	23,5	21,0
330		40,0	216,0	5	—	—	34,5	29,4	25,7	23,0
331		42,0	232,5	5	—	—	36,9	31,4	27,4	24,5
332		44,0	249,5	5	—	—	39,3	33,4	29,1	26,0
333		46,0	266,8	6	—	—	42,3	36,0	31,5	28,1
334		48,0	284,6	6	—	—	44,9	38,1	33,3	29,7
335		50,0	302,7	7	—	—	48,0	40,8	35,7	31,9
336		52,0	321,2	7	—	—	50,7	43,0	37,6	33,5
337		54,0	340,1	7	—	—	53,4	45,3	39,5	35,2
338		56,0	359,3	8	—	—	56,7	48,1	42,0	37,5
339		58,0	378,9	8	—	—	59,5	50,5	44,0	39,2
340		60,0	398,8	8	—	—	62,3	52,	45,8	40,0
341		64,0	439,7	9	—	—	—	52,7	46,0	41,0
342		68,0	481,9	10	—	—	—	57,7	50,4	45,0
343		72,0	525,4	11	—	—	—	62,9	55,0	49,0
344		76,0	570,1	12	—	—	—	68,3	59,6	53,1
345		80,0	616,1	13	—	—	—	73,7	64,4	57,4
346		84,0	663,3	14	—	—	—	74,6	65,2	58,2
347		88,0	711,6	15	—	—	—	80,0	69,9	62,4
348		92,0	761,1	16	—	—	—	85,5	74,7	66,6
349		96,0	811,7	17	—	—	—	91,0	79,6	71,0
350		100,0	863,4	18	—	—	—	96,7	84,5	75,4
351		110,0	997,2	20	—	—	—	111,1	97,1	86,5
352		120,0	1137,4	23	—	—	—	126,8	110,7	98,6
353		3,0	8,3	1	3,6	3,3	2,9	2,6	—	—
354		4,0	12,5	1	4,9	4,5	3,8	3,4	—	—
355		5,0	17,0	1	—	4,6	4,3	3,7	3,3	3,1
356		6,0	22,0	1	—	5,7	5,2	4,5	4,0	3,6
357		7,0	27,3	1	—	6,8	6,2	5,3	4,7	4,3
358		8,0	33,0	2	—	8,5	7,8	6,8	6,1	5,5
359		9,0	38,9	2	—	9,7	8,9	7,7	6,9	6,2
360		10,0	45,1	2	—	11,0	10,1	8,	7,7	6,9
361		12,0	66,0	2	—	—	13,0	11,1	9,8	8,8
362		14,0	88,4	2	—	—	16,8	14,3	12,5	11,1
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 12		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
363	С17	16,0	113,7	3	—	—	21,6	18,4	16,1	14,4
364		18,0	142,1	3	—	—	26,5	22,4	19,6	17,4
365		20,0	173,4	4	—	—	32,3	27,4	23,9	21,3
366		22,0	207,7	5	—	—	35,8	30,4	26,6	23,6
367		24,0	244,8	5	—	—	41,5	35,2	30,7	27,2
368		26,0	284,8	6	—	—	48,3	41,0	35,7	31,6
369		28,0	327,6	7	—	—	55,5	47,1	41,0	36,3
370		30,0	373,3	8	—	—	63,2	53,5	46,7	41,3
371		32,0	421,7	9	—	—	66,2	56,1	49,0	43,6
372		34,0	472,9	10	—	—	74,0	62,8	54,8	48,8
373		36,0	526,9	11	—	—	82,3	69,8	60,9	54,2
374		38,0	583,5	12	—	—	91,0	77,1	67,2	59,8
375		40,0	643,0	13	—	—	100,0	84,7	73,8	65,7
376		42,0	705,1	15	—	—	110,0	93,3	81,3	72,4
377		44,0	769,9	16	—	—	119,8	101,6	88,5	78,7
378		46,0	837,3	17	—	—	130,0	110,2	95,9	85,3
379		48,0	907,5	19	—	—	141,2	119,6	104,2	92,7
380		50,0	980,3	20	—	—	152,1	128,9	112,2	99,8
381		52,0	1055,7	22	—	—	164,1	139,0	121,1	107,7
382		54,0	1133,8	23	—	—	175,8	148,8	129,6	115,2
383		56,0	1214,4	25	—	—	188,4	159,6	139,0	123,5
384		58,0	1297,7	26	—	—	200,9	170,1	148,0	131,5
385		60,0	1383,6	28	—	—	214,3	181,4	157,9	140,4
386	С18 	3,0	12,3	1	4,9	4,4	3,8	3,4	—	—
387		4,0	17,0	1	6,4	5,8	4,9	4,2	—	—
388		5,0	22,1	1	—	5,7	5,2	4,5	4,0	3,7
389		6,0	27,2	1	—	6,7	6,2	5,3	4,7	4,2
390		7,0	32,4	2	—	8,4	7,7	6,7	6,0	5,4
391		8,0	37,7	2	—	9,5	8,7	7,5	6,7	6,1
392		9,0	43,1	2	—	10,6	9,7	8,4	7,4	6,7
393		10,0	48,6	2	—	11,8	10,8	9,2	8,2	7,3
394		12,0	73,9	2	—	—	14,3	12,2	10,7	9,6
395		14,0	97,7	2	—	—	18,3	15,6	13,6	12,1
396		16,0	124,4	3	—	—	23,4	19,9	17,4	15,5
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 13		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
397	С18	18,0	154,0	4	—	—	29,1	24,7	211,6	19,2
398		20,0	186,4	4	—	—	34,5	29,3	25,5	22,7
399		22,0	221,5	5	—	—	37,9	32,2	28,1	24,9
400		24,0	259,3	6	—	—	44,4	37,7	32,9	29,2
401		26,0	299,8	6	—	—	50,6	42,9	37,4	33,1
402		28,0	342,8	7	—	—	57,9	49,0	42,7	37,8
403		30,0	388,5	8	—	—	65,5	55,5	48,3	42,8
404		32,0	436,6	9	—	—	68,3	57,9	50,5	45,0
405		34,0	487,3	10	—	—	76,1	64,5	56,3	50,1
406		36,0	540,5	11	—	—	84,2	71,4	62,2	55,4
407		38,0	596,1	12	—	—	92,7	78,6	68,5	60,9
408		40,0	654,1	14	—	—	102,2	86,6	75,6	67,2
409		42,0	814,5	15	—	—	111,4	94,4	82,3	73,2
410		44,0	777,3	16	—	—	120,9	102,4	89,3	79,4
411		46,0	842,5	17	—	—	130,8	110,8	96,5	85,8
412		48,0	910,0	19	—	—	141,5	119,9	104,5	92,9
413		50,0	979,8	20	—	—	152,1	128,8	112,2	99,7
414		52,0	1052,0	21	—	—	162,9	138,0	120,1	106,7
145		54,0	1126,4	23	—	—	174,7	148,0	128,9	114,5
416		56,0	1203,1	25	—	—	186,8	158,2	137,8	122,5
417		58,0	1282,0	26	—	—	198,6	168,2	146,4	130,1
418		60,0	1363,2	28	—	—	211,4	179,0	155,9	138,5
419	С19 	3,0	9,6	1	4,1	3,7	3,2	2,9	—	—
420		4,0	14,0	1	5,4	4,9	4,2	3,7	—	—
421		5,0	18,8	1	—	5,0	4,6	4,0	3,6	3,3
422		6,0	23,8	1	—	6,0	5,5	4,8	4,2	3,8
423		7,0	29,0	2	—	7,7	7,1	6,2	5,5	5,1
424		8,0	34,5	2	—	8,8	8,1	7,0	6,3	5,7
425		9,0	40,3	2	—	10,0	9,2	7,9	7,0	6,4
426		10,0	46,2	2	—	11,3	10,3	8,9	7,8	7,1
427		12,0	71,3	2	—	—	13,9	11,8	10,4	9,3
428		14,0	94,9	2	—	—	17,9	15,2	13,3	11,8
429		16,0	121,6	3	—	—	23,0	19,5	17,1	15,2
430		18,0	151,2	3	—	—	28,0	23,7	20,7	18,4
Индекс					а	б	в	г	д	е

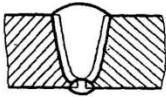
Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 14			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
431	С19	20,0	183,8	4	—	—	34,1	28,9	25,2	22,4
432		22,0	219,3	5	—	—	37,6	31,9	27,9	24,7
433		24,0	257,7	6	—	—	44,1	37,5	32,7	29,0
434		26,0	298,9	6	—	—	50,5	42,8	37,3	33,0
435		28,0	342,9	7	—	—	57,9	49,1	42,7	37,8
436		30,0	389,7	8	—	—	65,7	55,7	48,5	42,9
437		32,0	439,2	9	—	—	68,7	58,2	50,8	45,2
438		34,0	491,5	10	—	—	76,7	65,0	56,7	50,4
439		36,0	546,4	11	—	—	85,1	72,1	62,8	55,9
440		38,0	604,0	13	—	—	94,5	80,1	69,9	62,2
441		40,0	664,2	14	—	—	103,6	87,8	76,6	68,1
442		42,0	727,0	15	—	—	113,2	95,9	83,6	74,3
443		44,0	792,5	16	—	—	123,1	104,2	90,8	80,7
444		46,0	860,5	18	—	—	133,9	113,2	98,9	87,9
445		48,0	931,1	19	—	—	144,6	122,4	106,7	94,8
446		50,0	1004,3	21	—	—	156,2	132,3	115,3	102,5
447		52,0	1080,0	22	—	—	167,5	141,9	123,6	109,8
448		54,0	1158,3	24	—	—	179,8	152,3	132,7	118,0
449		56,0	1239,0	25	—	—	191,9	162,5	141,5	125,7
450		58,0	1322,3	27	—	—	204,9	173,6	151,1	134,3
451		60,0	1408,0	29	—	—	218,3	184,9	161,0	143,1
452	С20 	3,0	11,1	1	4,5	4,1	3,5	3,1	—	—
453		4,0	15,9	1	6,0	5,4	4,6	4,0	—	—
454		5,0	21,2	1	—	5,5	5,0	4,4	3,9	3,5
455		6,0	26,7	1	—	6,6	6,1	5,2	4,6	4,2
456		7,0	32,4	2	—	8,4	7,7	6,7	6,0	5,4
457		8,0	38,4	2	—	9,7	8,8	7,7	6,8	6,1
458		9,0	44,6	2	—	10,9	10,0	8,6	7,6	6,9
459		10,0	51,0	2	—	12,3	11,2	9,6	8,5	7,6
460		12,0	78,0	2	—	—	15,0	12,8	11,2	10,0
461		14,0	103,0	3	—	—	19,8	16,9	14,8	13,3
462		16,0	131,2	3	—	—	24,6	20,9	18,2	16,2
463		18,0	162,3	4	—	—	30,5	25,9	22,6	20,1
464		20,0	196,4	4	—	—	36,2	30,7	26,7	23,8
Индекс					а	б	в	г	д	е

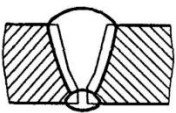
Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей							
				Карта 1			Лист 15				
Основной шов											
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм						
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.						
465	C20	22,0	233,4	5	—	—	39,8	33,7	29,4	26,1	
466		24,0	273,1	6	—	—	46,5	39,5	34,4	30,5	
467		26,0	315,7	7	—	—	53,7	45,5	39,7	35,2	
468		28,0	360,9	8	—	—	61,36	51,9	45,3	40,1	
469		30,0	408,9	9	—	—	9,3	58,7	51,2	45,3	
470		32,0	459,5	10	—	—	72,1	61,2	53,4	47,6	
471		34,0	512,7	11	—	—	80,3	68,1	59,4	52,95	
472		36,0	568,6	12	—	—	88,8	75,3	65,7	8,4	
473		38,0	626,9	13	—	—	97,7	82,8	72,2	64,2	
474		40,0	687,9	14	—	—	107,0	90,7	79,0	70,2	
475		42,0	751,3	15	—	—	116,6	98,8	86,0	76,5	
476		44,0	817,2	17	—	—	127,2	107,8	93,9	83,5	
477		46,0	885,6	18	—	—	137,5	116,5	101,5	90,2	
478		48,0	956,5	20	—	—	148,8	126,0	109,8	97,7	
479		50,0	1029,8	21	—	—	159,8	135,3	117,9	104,8	
480		52,0	1105,4	23	—	—	171,7	145,5	126,7	112,7	
481		54,0	1183,5	24	—	—	183,4	155,3	135,3	120,2	
482		56,0	1263,9	26	—	—	196,1	166,0	144,6	128,5	
483		58,0	1346,7	27	—	—	208,4	176,5	153,6	136,5	
484		60,0	14,31,9	29	—	—	221,7	187,7	163,4	145,2	
485	C21	3,0	9,1	1	3,9	3,6	3,1	2,8	—	—	
486		4,0	13,5	1	5,2	4,8	4,1	3,6	—	—	
487		5,0	18,2	1	—	4,9	4,5	3,9	3,5	3,2	
488		6,0	23,4	1	—	5,9	5,4	4,7	4,2	3,8	
489			7,0	28,8	2	—	7,7	7,1	6,1	5,5	5,0
490			8,0	34,6	2	—	8,8	8,1	7,0	6,3	5,7
491			9,0	40,6	2	—	10,1	9,3	8,0	7,1	6,4
492			10,0	46,8	2	—	11,4	10,4	9,0	7,9	7,1
493			12,0	69,0	2	—	—	13,5	11,5	10,1	9,1
494			14,0	91,8	2	—	—	17,3	14,7	12,9	11,5
495			16,0	117,6	3	—	—	22,3	19,0	16,6	14,8
496			18,0	146,3	3	—	—	27,2	23,0	20,1	17,9
497			20,0	177,9	4	—	—	33,1	28,1	24,5	21,8
498			22,0	212,4	5	—	—	36,5	31,0	27,1	24,1
Индекс					а	б	в	г	д	е	

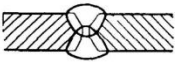
Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 16			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
499	C21	24,0	249,6	5	—	—	42,3	35,8	31,2	27,7
500		26,0	289,5	6	—	—	49,0	41,6	36,2	32,1
501		28,0	332,2	7	—	—	56,2	47,7	41,5	36,8
502		30,0	377,5	8	—	—	63,8	54,1	47,1	41,7
503		32,0	425,6	9	—	—	66,7	56,6	19,4	44,0
504		34,0	476,2	10	—	—	74,5	63,2	55,1	49,1
505		36,0	529,5	11	—	—	82,7	70,1	61,1	54,4
506		38,0	585,4	12	—	—	91,2	77,3	67,4	59,9
507		40,0	643,8	13	—	—	100,1	84,8	73,9	65,7
508		42,0	704,8	15	—	—	110,0	93,2	81,3	72,3
509		44,0	768,3	16	—	—	119,6	101,4	88,3	78,6
510		46,0	834,4	17	—	—	129,6	109,8	95,6	85,0
511		48,0	902,9	19	—	—	140,5	119,1	103,8	92,3
512		50,0	973,9	20	—	—	151,2	128,1	111,6	99,2
513		82,0	1047,4	21	—	—	162,3	137,4	119,7	106,3
514		84,0	1123,4	23	—	—	174,3	147,6	128,6	114,3
515		56,0	1201,8	24	—	—	186,0	157,5	137,1	121,8
516	58,0	1282,6	26	—	—	198,7	168,3	146,5	130,2	
517	60,0	1365,9	28	—	—	211,7	179,3	156,1	138,8	
518	C23 	24,0	417,3	9	—	—	70,6	59,8	52,1	46,1
519		26,0	469,4	10	—	—	79,2	67,1	58,5	51,7
520		28,0	523,3	11	—	—	88,2	74,7	65,0	57,2
521		30,0	579,2	12	—	—	97,4	82,4	71,8	63,5
522		32,0	636,8	13	—	—	99,1	84,0	73,2	65,1
523		34,0	696,1	14	—	—	108,2	91,6	79,8	71,0
524		36,0	757,1	16	—	—	118,0	100,0	87,2	77,6
525		38,0	819,7	17	—	—	127,5	108,1	94,1	83,7
526		40,0	883,8	18	—	—	137,2	116,2	101,3	90,00
527		42,0	949,5	19	—	—	147,2	124,6	108,5	96,4
528		44,0	1016,6	21	—	—	157,9	133,8	116,5	103,6
529		46,0	1085,2	22	—	—	168,3	142,5	124,1	110,3
530		48,0	1155,3	24	—	—	179,4	152,0	132,4	117,7
531		50,0	1226,7	25	—	—	190,2	161,0	140,2	124,6
532		52,0	1299,4	26	—	—	201,1	170,3	148,2	131,7
Индекс					а	б	в	г	д	е

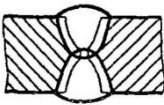
Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 17		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
533	C23	54,0	1373,5	28	—	—	212,8	180,2	156,9	139,5
534		56,0	1448,9	29	—	—	224,1	189,7	165,2	146,7
535		58,0	1525,5	31	—	—	236,2	200,0	174,1	154,7
536		60,0	1603,4	33	—	—	248,5	205,0	176,0	158,0
537		64,0	1762,9	36	—	—	—	208,7	182,0	162,0
538		68,0	1927,1	39	—	—	—	227,8	198,7	176,8
539		72,0	2095,9	42	—	—	—	247,5	215,7	191,9
540		76,0	2269,1	46	—	—	—	268,2	233,8	208,0
541		80,0	2446,7	49	—	—	—	288,8	251,7	223,9
542		84,0	2628,5	53	—	—	—	291,8	254,6	226,8
543		88,0	2814,4	57	—	—	—	312,5	272,7	242,9
544		92,0	3004,4	61	—	—	—	333,6	291,2	259,3
545		96,0	3198,2	64	—	—	—	354,5	309,3	275,4
546		100,0	3395,8	68	—	—	—	376,4	328,4	292,4
547	C24 	24,0	279,9	6	—	—	47,5	40,3	65,2	31,2
548		26,0	318,9	7	—	—	54,2	45,9	40,1	35,5
549		28,0	360,0	8	—	—	61,1	51,8	45,2	40,0
550		30,0	402,9	9	—	—	68,4	58,0	50,5	44,7
551		32,0	447,7	9	—	—	69,9	59,2	51,6	45,9
552		34,0	494,3	10	—	—	77,1	65,3	57,0	50,7
553		36,0	542,7	11	—	—	84,6	71,7	62,5	55,6
554		38,0	592,8	12	—	—	92,3	78,2	68,1	60,6
555		40,0	644,6	13	—	—	100,2	84,9	74,0	65,8
556		42,0	698,0	14	—	—	108,4	91,9	80,0	71,1
557		44,0	753,1	16	—	—	117,4	99,6	86,8	77,2
558		46,0	809,8	17	—	—	126,1	106,9	93,2	82,8
559		48,0	868,1	18	—	—	135,0	114,4	99,7	88,6
560		50,0	927,9	19	—	—	144,1	122,1	106,3	94,6
561		52,0	989,3	20	—	—	153,4	129,9	113,2	100,6
562		54,0	1052,2	21	—	—	163,0	138,0	120,1	106,8
563		56,0	1116,6	23	—	—	173,3	146,8	127,9	113,7
564		58,0	1182,5	24	—	—	183,3	155,2	135,1	120,1
565		60,0	1249,8	25	—	—	193,4	163,8	142,6	126,7
566		64,0	1388,7	28	—	—	—	164,4	143,3	127,5
Индекс					а	б	в	г	д	е

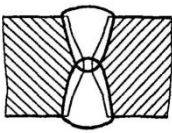
Продолжение табл. ПЗ.1

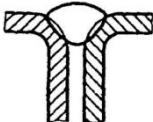
Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
					Карта 1			Лист 18		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
567	C24	68,0	1533,2	31	—	—	—	181,4	158,2	140,8
568		72,0	1683,2	34	—	—	—	199,1	173,6	154,5
569		76,0	1838,6	37	—	—	—	217,3	189,5	168,6
570		80,0	1999,2	40	—	—	—	236,1	205,8	183,1
571		84,0	2165,0	44	—	—	—	240,7	210,1	187,1
572		88,0	2335,9	47	—	—	—	259,3	226,3	201,6
573		92,0	2511,8	51	—	—	—	279,1	243,6	216,9
574		96,0	2692,6	54	—	—	—	298,7	260,6	232,1
575		100,0	2878,2	58	—	—	—	319,4	278,7	248,2
576	C25 	6,0	9,2	1	—	3,0	2,8	2,5	2,3	2,1
577		7,0	11,3	1	—	3,4	3,2	2,8	2,6	2,4
578		8,0	13,5	1	—	3,9	3,6	3,2	2,9	2,6
579		9,0	15,8	1	—	4,4	4,0	3,5	3,2	2,9
580		10,0	18,1	1	—	4,8	4,5	3,9	3,5	3,2
581		12,0	23,1	1	—	—	5,1	4,4	4,0	3,6
582		14,0	28,4	1	—	—	6,0	5,2	4,6	4,2
583		16,0	36,3	1	—	—	7,3	6,3	5,6	5,0
584		18,0	44,9	1	—	—	8,8	7,5	6,6	5,9
585		20,0	54,3	2	—	—	11,0	9,4	8,3	7,5
586		22,0	64,4	2	—	—	11,9	10,2	9,0	8,1
587		24,0	75,4	2	—	—	13,6	11,6	10,2	9,1
588		26,0	87,0	2	—	—	15,4	13,1	11,5	10,3
589		28,0	99,5	2	—	—	17,3	14,7	12,9	11,5
590		30,0	112,6	3	—	—	19,9	17,0	14,9	13,3
591		32,0	126,5	3	—	—	20,6	17,6	15,5	13,8
592		34,0	141,1	3	—	—	22,7	19,3	16,9	15,1
593		36,0	156,4	4	—	—	25,4	21,7	19,1	17,1
594		38,0	172,3	4	—	—	27,7	23,6	20,7	18,5
593		40,0	189,0	4	—	—	30,1	25,6	22,4	20,0
596		42,0	206,3	5	—	—	33,1	28,2	24,7	22,1
597		44,0	224,4	5	—	—	35,7	30,4	26,6	23,7
598		46,0	243,0	5	—	—	38,4	32,6	28,5	25,4
599		48,0	262,4	6	—	—	41,7	35,5	31,0	27,7
600		50,0	282,4	6	—	—	44,6	37,9	33,1	29,5
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей							
					Карта 1			Лист 19			
Основной шов											
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм						
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.						
601	C25	52,0	303,0	7	—	—	48,1	40,9	35,7	31,9	
602		54,0	324,3	7	—	—	51,1	43,4	37,9	33,8	
603		56,0	346,2	7	—	—	54,2	46,0	40,1	35,7	
604		58,0	368,8	8	—	—	58,0	49,3	43,0	38,3	
605		60,0	392,0	8	—	—	61,3	52,0	45,4	40,4	
606		64,0	440,3	9	—	—	—	52,7	46,1	41,1	
607		68,0	491,0	10	—	—	—	58,7	51,3	45,7	
608		72,0	544,2	11	—	—	—	64,9	56,7	50,5	
609		76,0	599,8	12	—	—	—	71,4	62,3	55,5	
610		80,0	657,8	14	—	—	—	78,7	68,8	61,3	
611		84,0	718,1	15	—	—	—	80,6	70,5	62,9	
612		88,0	780,8	16	—	—	—	87,4	76,4	68,1	
613		92,0	845,8	17	—	—	—	94,4	82,5	73,5	
614		96,0	913,1	19	—	—	—	102,2	89,3	79,7	
615		100,0	982,7	20	—	—	—	109,7	95,8	85,4	
616		110,0	1166,5	24	—	—	—	130,2	113,7	101,4	
617		120,0	1364,2	28	—	—	—	152,1	132,8	118,4	
618	C26	26,0	178,1	4	—	—	30,6	26,0	22,7	20,2	
619		28,0	197,2	4	—	—	33,6	28,5	24,9	22,0	
620		30,0	216,8	5	—	—	37,2	31,6	27,6	24,5	
621		32,0	236,9	5	—	—	37,5	31,9	27,9	24,8	
622			34,0	257,5	6	—	—	41,0	34,9	30,5	27,3
623			36,0	278,6	6	—	—	44,0	36,4	32,7	29,1
624			38,0	300,1	6	—	—	47,1	39,9	34,9	31,0
625			40,0	322,0	7	—	—	50,8	43,1	37,7	33,6
626			42,0	344,3	7	—	—	54,0	45,8	39,9	35,6
627			44,0	367,0	8	—	—	57,8	49,1	42,8	38,2
628			46,0	390,1	8	—	—	61,1	51,8	45,2	40,2
629			48,0	413,6	9	—	—	65,0	55,2	48,2	42,9
630			50,0	437,5	9	—	—	68,4	58,0	50,6	45,0
631			52,0	461,7	10	—	—	72,4	61,5	53,6	47,8
632			54,0	486,3	10	—	—	75,9	64,4	46,1	50,0
633			56,0	511,2	11	—	—	80,1	67,9	59,3	52,8
634			58,0	536,5	11	—	—	83,7	70,9	61,8	55,0
Индекс					а	б	в	г	д	е	

Продолжение табл. ПЗ.1

Швы стыковых соединений C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10,C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C26, C27 и C28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей							
					Карта 1			Лист 20			
Основной шов											
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм						
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.						
635	C26	60,0	562,1	12	—	—	87,9	74,6	65,0	57,9	
636		64,0	614,2	13	—	—	—	76,8	66,8	60,0	
637		68,0	667,5	14	—	—	—	79,8	69,6	62,1	
638		72,0	722,1	15	—	—	—	86,1	75,2	67,0	
639		76,0	777,8	16	—	—	—	92,6	80,8	72,0	
640		80,0	834,6	17	—	—	—	99,2	86,6	77,1	
641		84,0	892,4	18	—	—	—	99,6	87,0	77,5	
642		88,0	951,3	19	—	—	—	106,0	92,6	82,5	
643		92,0	1011,3	21	—	—	—	113,1	98,8	88,1	
644		96,0	1072,2	22	—	—	—	119,7	104,6	93,2	
645		100,0	1134,0	23	—	—	—	126,4	110,4	98,4	
646	110,0	1292,7	26	—	—	—	143,9	125,6	111,9		
647	120,0	1456,9	30	—	—	—	162,5	141,9	126,4		
648	C27 	26,0	86,2	2	—	—	15,2	130	11,4	10,2	
649		28,0	100,7	2	—	—	17,5	14,9	13,0	11,6	
650		30,0	116,5	3	—	—	20,5	17,5	15,3	13,7	
651		32,0	133,5	3	—	—	21,6	18,4	16,2	14,5	
652		34,0	151,7	3	—	—	24,2	20,6	18,0	16,1	
653		36,0	171,1	4	—	—	27,5	23,5	20,6	18,4	
654		38,0	191,5	4	—	—	30,5	25,9	22,7	20,2	
655		40,0	213,6	5	—	—	34,2	29,1	25,5	22,8	
656		42,0	236,8	5	—	—	37,5	31,9	27,8	24,8	
657		44,0	261,2	6	—	—	41,2	35,3	30,9	27,6	
658		46,0	286,8	6	—	—	45,2	38,4	33,5	29,9	
659		48,0	313,7	7	—	—	49,6	42,2	36,8	32,8	
660		50,0	341,9	7	—	—	53,6	45,5	39,7	35,3	
661		52,0	371,4	8	—	—	58,4	49,6	43,3	38,6	
662		54,0	402,1	8	—	—	62,8	53,2	46,4	41,3	
663		56,0	434,1	9	—	—	67,9	57,6	50,3	44,7	
664		58,0	467,5	10	—	—	73,3	62,2	54,2	48,3	
665		60,0	502,1	10	—	—	78,2	66,3	57,7	51,4	
666		64,0	575,2	12	—	—	—	68,8	60,1	53,5	
667		68,0	653,6	14	—	—	—	78,3	68,4	60,9*	
668		72,0	737,3	15	—	—	—	87,7	76,6	68,2	
Индекс					а	б	в	г	д	е	

Швы стыковых соединений С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10,С11, С12, С13, С14, С15, С16, С17, С18, С19, С20, С21, С23, С24, С25, С26, С27 и С28				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 1			Лист 21			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
669	С27	76,0	826,2	17	—	—	—	98,3	85,8	76,4
670		80,0	920,5	19	—	—	—	109,5	95,5	85,1
671		84,0	1020,2	21	—	—	—	114,0	99,6	88,8
672		88,0	1125,3	23	—	—	—	125,6	109,7	97,7
673		92,0	1235,7	25	—	—	—	137,7	120,2	107,1
674		96,0	1351,7	27	—	—	—	150,3	131,2	116,9
675		100,0	1473,1	30	—	—	—	164,1	143,2	127,6
676		110,0	1800,7	36	—	—	—	200,0	174,5	155,4
677		120,0	2163,1	44	—	—	—	240,5	209,9	187,0
678		1,0	4,0	1	2,5	2,3	2,2	—	—	—
679		1,5	6,5	1	3,0	2,8	2,4	2,2	—	—
680		2,0	9,2	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
681		2,5	12,1	1	4,7	4,3	3,7	3,2	—	—
682		3,0	15,0	1	5,6	5,1	4,3	3,8	—	—
683		4,0	23,7	1	8,3	7,5	6,3	5,4	—	—
684		5,0	36,2	2	—	9,0	8,3	7,2	6,4	5,7
685		6,0	51,1	2	—	12,2	11,1	9,5	8,4	7,5
686		7,0	68,5	3	—	16,3	14,9	12,7	11,2	10,1
687		8,0	88,3	3	—	20,4	18,6	15,8	13,9	12,4
688		9,0	110,4	4	—	15,6	23,3	19,8	17,3	15,5
689		10,0	134,8	4	—	30,6	27,8	23,6	20,6	18,4
690		12,0	190,5	4	—	—	35,0	29,6	25,7	22,9
Индекс					а	б	в	г	д	е

Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки.

Неполное штучное время на дуговую сварку

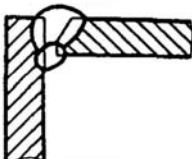
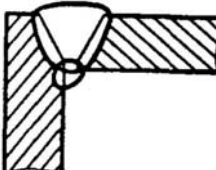
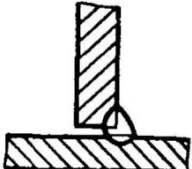
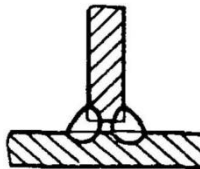
Таблица П4.1

Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода
углеродистых и низколегированных сталей.

Швы нахлесточных, угловых и тавровых соединений

Швы нахлесточных, угловых и тавровых соединений Н1, Н2, У4, У5, У7/, У10, Т1, Т3				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 6			Лист 1			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Катет шва, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
1	Н1	1,0	1,4	1	1,5	1,5	1,4	—	—	—
2		1,5	2,7	1	1,8	1,7	1,6	1,5	—	—
3		2,0	4,2	1	2,3	2,1	1,9	1,8	—	—
4	Н2	2,5	5,9	1	2,8	2,6	2,3	2,1	—	—
5		3,0	7,8	1	3,4	3,1	2,7	2,4	—	—
6		4,0	12,1	1	4,8	4,3	3,7	3,3	—	—
7	У4	5,0	17,1	1	—	4,6	4,2	3,7	3,3	3,0
8		6,0	30,7	2	—	8,0	7,3	6,4	5,7	5,2
9		7,0	40,6	2	—	10,0	9,2	7,9	7,0	6,3
10	У5	8,0	51,7	2	—	12,3	11,3	9,6	8,5	7,6
11		9,0	64,0	2	—	14,9	13,6	11,6	10,1	9,1
12		10,0	77,5	3	—	18,3	16,7	14,2	12,5	11,2
Индекс					а	б	в	г	д	е

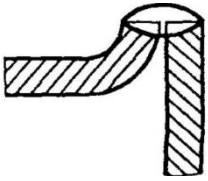
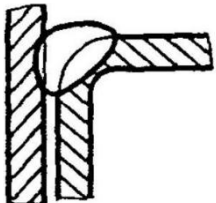
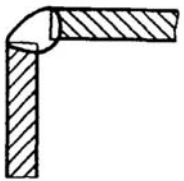
Окончание табл. П4.1

Швы нахлесточных, угловых и тавровых соединений Н1, Н2, У4, У5, У7/, У10, Т1, Т3				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и низколегированных сталей						
				Карта 6			Лист 2			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Катет шва, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
13	У7	12,0	107,8	3	—	—	20,5	17,5	18,3	13,7
14		14,0	142,5	3	—	—	26,4	22,4	19,5	15,3
15	У10	16,0	181,5	4	—	—	33,6	28,4	24,8	22,0
16		18,0	224,5	5	—	—	41,5	35,1	30,6	27,2
17		20,0	266,0	5	—	—	46,4	38,3	34,2	30,0
18	Т1	22,0	314,0	6	—	—	53,4	44,8	38,5	34,7
19		24,0	364,0	7	—	—	59,9	49,0	42,9	38,1
20	Т3	26,0	418,0	8	—	—	64,4	52,5	47,5	41,4
21		28,0	475,3	9	—	—	72,2	59,1	53,7	46,0
22		30,0	535,4	10	—	—	77,8	64,3	57,5	52,6
Индекс					а	б	в	г	д	е

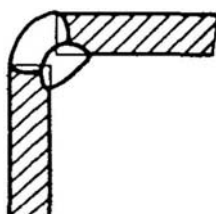
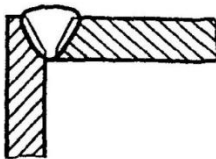
Карты норм времени на операции ручной дуговой сварки.
Неполное штучное время на дуговую сварку

Таблица П5.1

Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей. Швы угловых соединений

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей						
				Карта 13			Лист 1			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
1		0,5	3,1	1	2,5	2,3	2,2	—	—	—
2		0,8	4,0	1	2,9	2,7	2,5	—	—	—
3		1,0	4,0	1	2,9	2,7	2,5	—	—	—
4		1,5	5,2	1	3,0	2,8	2,5	2,3	—	—
5		2,0	6,3	1	3,4	3,1	2,8	2,5	—	—
6		2,5	7,3	1	3,8	3,5	3,0	2,7	—	—
7		3,0	8,3	1	4,1	3,8	3,3	2,9	—	—
8		4,0	10,3	1	4,8	4,4	3,8	3,3	—	—
9		1,0	3,6	1	2,7	2,5	2,4	—	—	—
10		1,5	4,7	1	2,8	2,6	2,3	2,1	—	—
11		2,0	10,6	1	5,0	4,5	3,9	3,4	—	—
12		2,5	12,4	1	5,6	5,1	4,3	3,8	—	—
13		3,0	14,0	1	6,2	5,6	4,8	4,2	—	—
14		4,0	17,1	1	7,3	6,6	5,6	4,8	—	—
15		5,0	36,8	2	—	10,7	9,8	8,5	7,5	6,8
16		6,0	42,9	2	—	12,2	11,1	9,6	8,5	7,6
17		7,0	48,7	2	—	13,6	12,4	10,7	9,4	8,4
18		8,0	54,4	2	—	15,0	13,7	11,7	10,3	9,2
19		9,0	60,0	2	—	16,4	14,9	12,7	11,1	10,0
20		10,0	89,3	3	—	24,1	21,9	18,7	16,4	14,6
21		12,0	104,9	3	—	—	23,3	19,8	17,3	15,5
22		0,8	4,9	1	3,3	3,0	2,8	—	—	—
23		1,0	5,0	1	3,3	3,1	2,9	—	—	—
24		1,5	7,5	1	3,8	3,5	3,1	2,8	—	—
25		2,0	7,8	1	4,0	3,6	3,2	2,8	—	—
26		2,5	8,0	1	4,0	3,7	3,2	2,9	—	—
27		3,0	9,0	1	5,5	3,8	3,3	3,0	—	—
Индекс					а	б	в	г	д	е

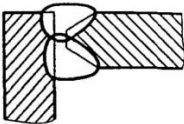
Продолжение табл. П5.1

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей						
				Карта 13			Лист 2			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
28	У4	4,0	10,0	1	5,7	4,2	3,5	3,3	—	—
29		5,0	13,1	1	—	4,3	4,0	3,5	3,2	2,9
30		6,0	21,2	1	—	6,3	5,8	5,0	4,4	4,0
31		7,0	21,7	1	—	6,4	5,9	5,1	4,5	4,1
32		8,0	22,2	1	—	6,5	6,0	5,2	4,6	4,2
33		0,8	1,9	1	1,9	1,8	1,8	—	—	—
34		1,0	2,0	1	2,0	1,9	1,8	—	—	—
35		1,5	3,0	1	2,2	2,1	1,9	1,8	—	—
36		2,0	3,3	1	2,3	2,2	2,0	1,8	—	—
37		2,5	3,5	1	2,4	2,2	2,0	1,9	—	—
38		3,0	6,0	1	3,3	3,0	2,7	2,4	—	—
39		4,0	6,5	1	3,5	3,1	2,8	2,5	—	—
40		5,0	7,0	1	—	3,3	2,9	2,6	2,2	2,1
41		6,0	9,8	1	—	3,5	3,3	2,9	2,6	2,5
42		7,0	10,3	1	—	3,6	3,4	3,0	2,7	2,5
43		8,0	10,8	1	—	3,7	3,5	3,1	2,8	2,6
44		9,0	15,9	1	—	5,0	4,6	4,0	3,6	3,3
45		10,0	16,4	1	—	5,1	4,7	4,1	3,7	3,4
46		12,0	17,4	1	—	—	4,7	4,1	3,7	3,4
47		3,0	8,8	1	4,4	4,1	3,5	3,1	—	—
48		4,0	13,0	1	5,9	5,4	4,6	4,0	—	—
49		5,0	17,6	1	—	5,5	5,1	4,4	4,0	3,6
50		6,0	22,5	1	—	6,7	6,2	5,3	4,7	4,3
51		7,0	27,7	1	—	8,0	7,3	6,3	5,6	5,0
52		8,0	36,7	2	—	10,9	10,0	8,6	7,7	7,0
53		9,0	45,7	2	—	13,1	11,9	10,3	9,1	8,2
54		10,0	55,6	2	—	15,5	14,1	12,1	10,6	9,5
55		12,0	78,1	2	—	—	17,5	14,9	13,1	11,7
56		14,0	104,0	3	—	—	23,3	19,9	17,5	15,6
57		16,0	133,3	3	—	—	29,2	24,7	21,6	19,2
58		18,0	165,9	4	—	—	36,3	30,8	16,9	24,0
59		20,0	201,8	4	—	—	43,4	36,8	32,0	28,4
60		22,0	240,9	5	—	—	47,9	40,6	35,4	31,4
61		24,0	283,1	6	—	—	56,2	47,7	41,6	36,8
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. П5.1

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10					Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей					
					Карта 13			Лист 3		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
62	У6	26,0	328,5	7	—	—	65,1	55,2	48,1	42,6
63		28,0	377,0	8	—	—	74,6	63,2	55,1	48,8
64		30,0	428,6	9	—	—	84,6	71,7	62,5	55,3
65		32,0	483,2	10	—	—	88,3	74,9	65,3	58,2
66		34,0	540,2	11	—	—	98,6	83,6	72,9	64,8
67		36,0	601,4	12	—	—	109,4	92,7	80,8	71,9
68		38,0	665,0	14	—	—	121,4	102,9	89,7	79,9
69		40,0	731,5	15	—	—	133,1	112,8	98,4	87,5
70		42,0	800,9	16	—	—	145,4	123,2	107,3	95,4
71		44,0	873,2	18	—	—	158,8	134,6	117,3	104,3
72		46,0	948,4	19	—	—	172,0	145,7	126,9	112,8
73		48,0	1026,5	21	—	—	186,4	157,9	137,6	122,4
74		50,0	1107,4	23	—	—	201,3	170,6	148,6	132,2
75		52,0	1191,1	24	—	—	215,9	182,9	159,3	141,6
76		54,0	1277,6	26	—	—	231,7	196,3	171,0	152,0
77		56,0	1366,9	28	—	—	248,0	210,1	183,0	162,7
78		58,0	1459,0	30	—	—	264,7	224,2	195,3	173,6
79		60,0	1553,9	32	—	—	281,9	238,8	20,80	184,9
80	У7	3,0	8,4	1	4,3	3,9	3,4	3,1	—	—
81		4,0	13,0	1	5,9	5,4	4,6	4,0	—	—
82		5,0	18,2	1	—	5,6	5,2	4,5	4,1	3,7
83		6,0	23,9	1	—	7,0	6,5	5,6	5,0	4,5
84		7,0	30,1	2	—	9,2	8,5	7,4	6,6	6,0
85		8,0	36,7	2	—	10,9	10,0	8,6	7,7	7,0
86		9,0	43,8	2	—	12,6	11,5	9,9	8,8	7,9
87		10,0	56,3	2	—	15,6	14,2	12,2	10,7	9,6
88		12,0	78,9	2	—	—	17,7	15,1	13,2	11,8
89		14,0	105,0	3	—	—	23,6	20,1	17,6	15,7
90		16,0	134,5	3	—	—	29,4	25,0	21,8	19,4
91		18,0	167,4	4	—	—	36,6	31,1	27,1	24,2
92		20,0	203,5	5	—	—	44,5	37,7	32,9	29,3
93		22,0	242,8	5	—	—	48,2	40,9	35,7	31,6
94		24,0	285,3	6	—	—	56,6	48,0	41,9	37,1
95		26,0	331,0	7	—	—	65,6	55,6	48,5	42,9
96		28,0	397,8	8	—	—	75,1	63,6	55,5	49,1
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. П5.1

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей						
				Карта 13			Лист 4			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
97	У7	30,0	431,6	9	—	—	85,2	72,1	62,8	55,6
98		32,0	486,4	10	—	—	88,9	75,4	65,7	58,5
99		34,0	544,3	11	—	—	99,2	84,1	73,3	65,2
100		36,0	605,2	13	—	—	110,7	93,9	81,9	72,9
101		38,0	669,0	14	—	—	122,0	103,9	90,2	80,3
102		40,0	735,7	15	—	—	133,8	113,4	98,9	87,9
103		42,0	805,4	17	—	—	146,8	124,5	108,5	96,6
104		44,0	877,9	18	—	—	159,6	135,3	117,9	104,8
105		46,0	953,4	20	—	—	173,6	147,1	128,2	114,4
106		48,0	1031,6	21	—	—	187,3	158,7	138,2	122,9
107		50,0	1112,8	23	—	—	202,2	171,7	149,3	132,7
108		52,0	1196,7	24	—	—	216,9	183,7	159,9	142,2
109	54,0	1283,4	26	—	—	232,7	197,1	171,7	152,6	
110	56,0	1372,9	28	—	—	249,0	210,9	183,7	163,3	
111	58,0	1465,2	30	—	—	265,7	225,1	196,1	174,3	
112	60,0	1560,3	32	—	—	283,0	239,7	208,8	185,6	
113	У8 	6,0	10,3	1	—	3,7	3,5	3,1	2,8	2,6
114		7,0	12,5	1	—	4,3	4,0	3,5	3,2	2,9
115		8,0	14,9	1	—	4,8	4,5	3,9	3,5	3,3
116		9,0	17,3	1	—	5,4	5,0	4,4	3,9	3,6
117		10,0	19,8	1	—	6,0	5,6	4,8	4,3	3,9
118		12,0	24,9	1	—	—	6,3	5,5	4,9	4,4
119		14,0	30,3	1	—	—	7,4	6,4	5,6	5,1
120		16,0	36,0	1	—	—	8,5	7,3	6,4	5,8
121		18,0	45,1	1	—	—	10,3	8,8	7,7	6,9
122		20,0	55,0	2	—	—	12,9	11,1	9,8	8,9
123		22,0	65,7	2	—	—	14,1	12,1	10,7	9,6
124		24,0	77,3	2	—	—	16,2	13,8	12,2	10,9
125		26,0	89,8	2	—	—	18,4	15,7	13,8	12,3
126		28,0	103,2	3	—	—	21,5	18,4	16,2	14,5
127		30,0	117,4	3	—	—	24,1	20,6	18,0	16,1
128		32,0	132,4	3	—	—	25,0	21,4	18,7	16,8
129		34,0	148,3	3	—	—	27,7	23,6	20,6	18,4
130		36,0	165,1	4	—	—	31,2	26,6	23,3	20,9
131		38,0	182,6	4	—	—	34,1	29,0	25,4	22,7
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. П5.1

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей						
				Карта 13			Лист 5			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
132	У8	40,0	201,0	4	—	—	37,2	31,6	27,6	24,6
133		42,0	220,2	5	—	—	41,1	34,9	30,6	27,3
134		44,0	240,3	5	—	—	44,4	37,7	33,0	29,4
135		46,0	261,1	6	—	—	48,6	41,3	36,1	32,3
136		18,0	282,7	6	—	—	52,1	44,3	38,4	34,5
137		50,0	605,1	7	—	—	56,6	48,1	42,1	37,5
138		52,0	328,4	7	—	—	60,4	51,3	44,8	40,0
139		54,0	352,4	7	—	—	64,4	54,7	47,7	42,5
140		56,0	377,2	8	—	—	69,3	58,8	51,3	45,7
141		58,0	402,8	9	—	—	74,2	63,1	55,1	49,1
142		60,0	429,1	9	—	—	78,6	66,7	58,2	51,8
143		64,0	484,2	10	—	—	—	67,9	59,3	52,9
144		68,0	542,3	11	—	—	—	75,8	66,2	59,0
145		72,0	603,5	13	—	—	—	84,7	74,0	66,0
146		76,0	667,7	14	—	—	—	93,4	81,6	72,7
147		80,0	734,9	15	—	—	—	102,4	89,4	79,6
148		84,0	805,1	17	—	—	—	105,8	92,6	82,6
149		88,0	878,3	18	—	—	—	115,0	100,5	89,6
150		92,0	954,5	20	—	—	—	125,2	109,4	97,6
151		96,0	1033,5	21	—	—	—	135,0	118,0	105,2
152		100,0	1115,5	23	—	—	—	145,9	127,5	113,7
153	У9	3,0	8,6	1	4,4	4,0	3,5	3,1	—	—
154		4,0	12,9	1	5,9	5,3	4,6	4,0	—	—
155		5,0	17,5	1	—	5,5	5,1	4,4	4,0	3,6
156		6,0	22,5	1	—	6,7	6,1	5,3	4,7	4,3
157		7,0	27,8	1	—	8,0	7,3	6,3	5,6	5,0
158		8,0	33,4	2	—	10,0	9,2	8,0	7,1	6,5
159		9,0	40,3	2	—	11,7	10,7	9,3	8,2	7,4
160		10,0	49,0	2	—	13,8	12,7	10,9	9,6	8,6
161		12,0	68,7	2	—	—	15,7	13,4	11,8	10,6
162		14,0	91,5	2	—	—	20,2	17,2	15,0	13,4
163		16,0	117,2	3	—	—	26,0	22,1	19,3	17,3
164		18,0	145,9	3	—	—	31,7	26,8	23,4	20,8
165		20,0	177,4	4	—	—	38,6	32,7	28,6	25,4
166		22,0	211,8	5	—	—	42,6	36,2	31,6	28,1
Индекс					а	б	в	г	д	е

Продолжение табл. П5.1

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10					Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей					
					Карта 13			Лист 6		
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
167	У9	24,0	248,9	5	—	—	49,3	41,8	36,4	32,3
168		26,0	288,8	6	—	—	57,2	48,5	42,3	37,5
169		28,0	331,4	73	—	—	65,6	55,6	48,5	42,9
170		30,0	376,6	8	—	—	74,5	63,2	55,0	48,7
171		32,0	424,6	9	—	—	77,9	66,1	57,7	51,4
172		34,0	475,1	10	—	—	87,0	73,8	64,4	57,3
173		36,0	528,3	11	—	—	96,5	81,9	71,4	63,5
174		38,0	584,1	12	—	—	106,5	90,3	78,7	70,1
175		40,0	642,4	13	—	—	116,9	99,1	86,4	76,8
176		42,0	703,3	15	—	—	128,4	108,9	95,0	84,6
177		44,0	766,7	16	—	—	139,7	118,4	103,02	91,8
178		46,0	832,7	17	—	—	151,4	128,3	111,8	99,4
179		48,0	901,1	18	—	—	163,5	138,5	120,6	107,2
180		50,0	972,1	20	—	—	176,7	149,7	130,4	116,0
181		52,0	1045,5	21	—	—	189,6	160,6	139,9	124,3
182		54,0	1121,3	23	—	—	203,6	172,5	150,3	133,6
183		56,0	1199,6	24	—	—	217,3	184,1	160,3	142,5
184	58,0	1280,3	26	—	—	232,2	196,7	171,3	152,3	
185	60,0	1363,5	28	—	—	247,4	209,6	182,6	162,3	
186	У10	3,0	8,4	1	4,3	3,9	3,4	3,0	—	—
187		4,0	12,8	1	5,8	5,3	4,5	4,0	—	—
188		5,0	17,7	1	—	5,5	5,1	4,4	4,0	3,6
189		6,0	23,1	1	—	6,8	6,3	5,4	4,8	4,4
190		7,0	28,9	2	—	9,0	8,3	7,2	6,4	5,9
191		8,0	35,1	2	—	10,5	9,6	8,3	7,4	6,7
192		9,0	41,7	2	—	12,1	11,1	9,5	8,4	7,6
193		10,0	48,7	2	—	13,8	12,6	10,8	9,5	8,6
194		12,0	66,0	2	—	—	15,1	13,0	11,4	10,2
195		14,0	88,3	2	—	—	19,5	16,6	14,6	13,0
196		16,0	113,6	3	—	—	25,32	21,5	18,8	16,8
197		18,0	141,9	3	—	—	30,9	26,2	22,8	20,3
198		20,0	173,1	4	—	—	37,7	32,0	27,9	24,9
199		22,0	207,2	5	—	—	41,8	35,5	31,1	27,6
200		24,0	244,1	5	—	—	48,5	41,1	35,8	31,7
201		26,0	283,9	6	—	—	56,3	47,8	41,7	36,9
Индекс					а	б	в	г	д	е

Швы стыковых соединений У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10				Полуавтоматическая дуговая сварка в среде двуокиси углерода углеродистых и высоколегированных сталей						
				Карта 13			Лист 7			
Основной шов										
Но- мер пози- ции	Тип шва	Толщина металла, мм	Площадь сечения, мм ²	Кол-во прохо- дов	Диаметр проволоки, мм					
					0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
					Неполное штучное время на 1 м шва, мин.					
202	У10	28,0	326,5	7	—	—	64,8	54,9	47,9	42,4
203		30,0	371,9	8	—	—	73,7	62,4	54,4	48,2
204		32,0	420,0	9	—	—	77,1	65,5	57,1	50,9
205		34,0	470,9	10	—	—	86,3	73,2	63,9	56,9
206		36,0	524,5	11	—	—	95,9	81,3	71,0	63,2
207		38,0	580,8	12	—	—	106,0	89,9	78,3	69,7
208		40,0	639,8	13	—	—	116,5	98,7	86,1	76,6
209		42,0	701,5	14	—	—	127,4	108,0	94,1	83,7
210		44	765,8	16	—	—	139,5	118,3	103,1	91,8
211		046,0	832,8	17	—	—	151,4	128,3	111,8	99,4
212		48,0	902,4	18	—	—	163,7	138,6	120,8	107,4
213		50,0	974,7	20	—	—	177,1	150,1	130,8	116,3
214		52,0	1049,5	21	—	—	190,3	161,1	140,4	124,8
215		54,0	1126,9	23	—	—	204,5	173,3	151,0	134,2
216		56,0	1206,9	25	—	—	219,3	185,8	161,9	143,9
217		58,0	1289,5	26	—	—	233,7	197,9	172,4	153,2
218		60,0	1374,7	28	—	—	249,3	211,1	183,9	163,5

Учебное издание

КРЮКОВ Артем Викторович
ИЛЬЯЩЕНКО Дмитрий Павлович

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Учебное пособие

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка *Д.В. Сотникова*
Дизайн обложки *А.И. Сидоренко*

Подписано к печати 22.09.2020. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать CANON. Усл. печ. л. 7,04. Уч.-изд. л. 6,36.
Заказ 122-20. Тираж 100 экз.



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ