

Модуль расчета
«Дуговая сварка в среде
защитных газов»

Содержание

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1.1 | ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ГОСТ | 3 |
| 1.2 | НОРМИРУЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ..... | 3 |
| 1.3 | СРЕДА | 4 |
| 1.4 | ТИП ШВА..... | 4 |
| 1.5 | ГРУППА МАТЕРИАЛА | 4 |
| 2 | НОРМИРОВАНИЕ..... | 4 |
| 2.1 | ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ ТПЗ..... | 4 |
| 2.2 | ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ИЗДЕЛИЕМ И ОБОРУДОВАНИЕМ | 4 |
| 2.3 | ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ СО СВАРКОЙ ШВА | 5 |
| 2.4 | БАЗОВОЕ НЕПОЛНОЕ ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ Тнш, КОЛИЧЕСТВА ПРОХОДОВ, ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ, СИЛЫ ТОКА ... | 5 |
| 2.4.1 | <i>Определение базового неполного штучного времени Тни</i> | <i>5</i> |
| 2.4.2 | <i>Определение количества проходов и площади сечения, силы тока.....</i> | <i>5</i> |
| 2.5 | ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НА Тнш..... | 5 |
| 2.5.1 | <i>Серийность типа производства</i> | <i>6</i> |
| 2.5.2 | <i>Условия выполнения работ и вид сварки.....</i> | <i>6</i> |
| 2.5.3 | <i>Положение шва в пространстве.....</i> | <i>6</i> |
| 2.5.4 | <i>Электроприхватка.....</i> | <i>6</i> |
| 2.5.5 | <i>Вид сварки, вид шва, длина шва.....</i> | <i>6</i> |
| 2.5.6 | <i>Строжка корня шва или кромок стыков.....</i> | <i>6</i> |
| 2.5.7 | <i>Расчет общего поправочного коэффициента.....</i> | <i>6</i> |
| 3 | СЦЕНАРИЙ РАБОТЫ..... | 7 |
| 3.1 | ПЕРВАЯ КНОПКА (РАСЧЕТ ТПЗ И ПОПРАВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ К ТШТ)..... | 7 |
| 3.2 | ВТОРАЯ КНОПКА (РАСЧЕТ ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО)..... | 8 |
| 3.2.1 | <i>Расчет вспомогательного времени, связанного с изделием и оборудованием (Твс)</i> | <i>9</i> |
| 3.2.2 | <i>Расчет неполного штучного времени Тни, количества проходов, площади сечения, силы тока ..</i> | <i>11</i> |
| 3.2.3 | <i>Расчет вспомогательного времени, связанного со сваркой шва</i> | <i>14</i> |

1 ВВЕДЕНИЕ

Модуль расчета «Дуговая сварка» в системе СПРУТ ТП основан на сборнике «Общемашиностроительные укрупненные нормативы времени на дуговую сварку в среде защитных газов», г. Москва, издательство «Экономика», 1989г., разработанным под методическим руководством Центрального бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам.

«Дуговая сварка» предназначена для расчета технически обоснованных норм времени на полуавтоматическую, автоматическую и ручную дуговую сварку в среде защитных газов углеродистых, низколегированных, легированных, высоколегированных и титановых сталей и цветных сплавов на предприятиях машиностроения в условиях крупносерийного, средне-серийного, мелкосерийного и единичного типов производства.

1.1 Используемые ГОСТ

| № | Номер ГОСТ | Наименование ГОСТ |
|---|---------------|---|
| 1 | ГОСТ 14771-76 | Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 2 | ГОСТ 16037-80 | Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 3 | ГОСТ 14806-80 | Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 4 | ГОСТ 16038-80 | Дуговая сварка. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевых сплавов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 5 | ГОСТ 2601-84 | Сварка металлов. Термины и определения основных понятий |

1.2 Нормируемые операции

| № | Операции |
|----|---|
| 1. | Полуавтоматическая дуговая сварка |
| 2. | Автоматическая дуговая сварка |
| 3. | Автоматическая аргонодуговая сварка |
| 4. | Автоматическая аргонодуговая сварка плавящимся электродом |
| 5. | Автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом |
| 6. | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом с присадкой металла |

| | |
|----|---|
| 7. | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом с присадкой труб |
| 8. | Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом без присадки труб |

1.3 Среда

| № | Среда |
|---|-------------------|
| 1 | двуокись углерода |
| 2 | аргон |

1.4 Тип шва

| № | Тип шва |
|---|-------------------------------|
| 1 | основной шов |
| 2 | шов с противоположной стороны |

1.5 Группа материала

| № | Группа материала |
|---|---|
| 1 | углеродистые и низколегированные стали |
| 2 | легированные и высоколегированные стали, титановые сплавы |
| 3 | алюминий и алюминиевые сплавы |
| 4 | медь и медно-никелевые сплавы |

2 НОРМИРОВАНИЕ

2.1 Подготовительно-заключительное время Тпз

Расчет Тпз ведется по карте 86 сборника

Входные параметры:

- наименование работы
- способ подачи защитного газа
- категория сложности работы

Выходные параметры:

- Тпз

При выборе категории сложности:

Простой считается сварка изделий, не требующая изучения технологической документации, подготовки приспособлений и инструктажа.

Сложной считается сварка изделий, требующая изучения технологической документации, подготовки приспособлений и инструктажа в начале и в процессе сварки.

2.2 Вспомогательное время, связанное с изделием и оборудованием

Нормируются следующие виды работ (карты 78-85):

- Установка/снятие изделий

- Крепление/открепление
- Перемещение изделия грузопод. механ.
- Установка/снятие щитов защиты
- Клеймение
- Перемещение электросварщика
- Намотка сварочной проволоки

2.3 Вспомогательное время, связанное со сваркой шва

Нормируются следующие виды работ (карты 74-77):

- Обмазка раствором поверхности металла околошовной зоны
- Зачистка околошовной зоны от брызг наплавленного металла
- Зачистка кромок перед сваркой от налета ржавчины или окисной пленки
- Зачистка и обезжиривание присадочных прутков

2.4 Базовое неполное штучное время Тнш, количества проходов, площади сечения, силы тока

2.4.1 Определение базового неполного штучного времени Тнш

Базовое неполное штучное время определяется по картам 1-68 сборника.

Выходные параметры:

- Тнш базовое/1 м

2.4.2 Определение количества проходов и площади сечения, силы тока

Выходные параметры:

- количество проходов

- площадь сечения

- сила тока

Количество проходов и площадь сечения выбираются по картам 1-68.

2.5 Определение поправочных коэффициентов на Тнш

Измененные условия работы по отношению к расчету базового неполного штучного времени учитываются путем расчета поправочных коэффициентов к Тнш.

2.5.1 Серийность типа производства

Согласно п. 1.14 сборника

| Тип Операции | Серийность | Коэффициент |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| Автоматическая Полуавтоматическая | Крупносерийное | 1 |
| | Среднесерийное | |
| | Мелкосерийное | 1.2 |
| | Единичное | 1.3 |
| Ручная | Мелкосерийное | 1 |
| | Единичное | |
| | Крупносерийное | 0.75 |
| | Среднесерийное | 0.85 |

2.5.2 Условия выполнения работ и вид сварки

Расчет ведется по карте 87

Вход: - условия работы (список); вид сварки

Выход: К1

2.5.3 Положение шва в пространстве

Расчет ведется по карте 88

Вход: - положение шва в пространстве

Выход: К2

2.5.4 Электроприхватка

Расчет ведется по карте 89

Вход: - вид разделки кромок; - шаг электроприхватки; - толщина металла

Выход: К3

2.5.5 Вид сварки, вид шва, длина шва

Расчет ведется по карте 90

Вход: - вид сварки; - вид шва; - длина шва до

Выход: К4

2.5.6 Строжка корня шва или кромок стыков

Расчет ведется по карте 91

Вход: - вид операции (строжка корня шва/кромок стыков)

Выход: К5

2.5.7 Расчет общего поправочного коэффициента

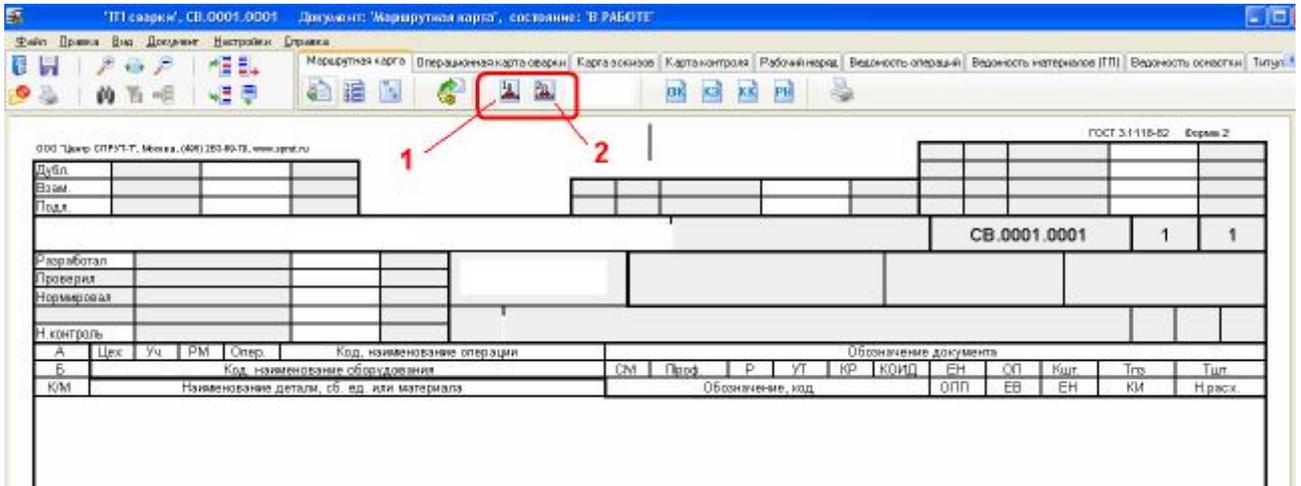
Общий поправочный коэффициент получается перемножением всех коэффициентов.

$T_{нш} = T_{нш \text{ базовое}} * K_{общ}$

3 СЦЕНАРИЙ РАБОТЫ

Расчет дуговой сварки осуществляется в два этапа:

1. Расчет Тпз и поправочных коэффициентов.
2. Расчет штучного времени и вспомогательного, не вошедшего в штучное время.



3.1 Первая кнопка (расчет Тпз и поправочных коэффициентов к Тшт)

При нажатии на кнопку вызывается экран для ввода параметров, необходимых для расчета поправочных коэффициентов:

| Ввод параметров для расчета поправочных коэффициентов | |
|--|------------------------------|
| Положение шва в пространстве | вертикальное |
| Вид операции сварки | Автоматическая |
| Вид сварки | без подогрева или охлаждения |
| Длина шва, м | 1 |
| Вид сторожки шва | строжка кромок шва |
| 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 |

Далее вызывается экран для ввода параметров, необходимых для расчета Тпз.

Ввод параметров для вычисления Тпз

Способ подачи газа: от баллона
 Сложность работ: простая

Примечания:
 1. Простой считается сварка изделий, не требующая изучения технологической документации, подготовки приспособлений и инструктажа.
 2. Сложной считается сварка изделий, требующая изучения технологической документации, подготовки приспособлений и инструктажа в начале и в процессе сварки.

OK Отмена

Примечание. Расчет Тпз можно не проводить, указав это в настройках расчета.

Результаты расчета выводятся на экран:

СПРУТ-ТП

Результаты расчетов:

| Параметр | Значение |
|---|----------|
| Время Тпз, мин | 17 |
| Поправочный коэффициент на условия работы | 0.944 |

OK Отмена

При нажатии на кнопку «OK» значение Тпз переносится в документ, в запись типа «Б», а поправочный коэффициент на Тшт сохраняется и будет учитываться на втором этапе.

«ТП сварки», СВ.0001.0001 Документ: «Матричная карта», состояние: «В РАБОТЕ»

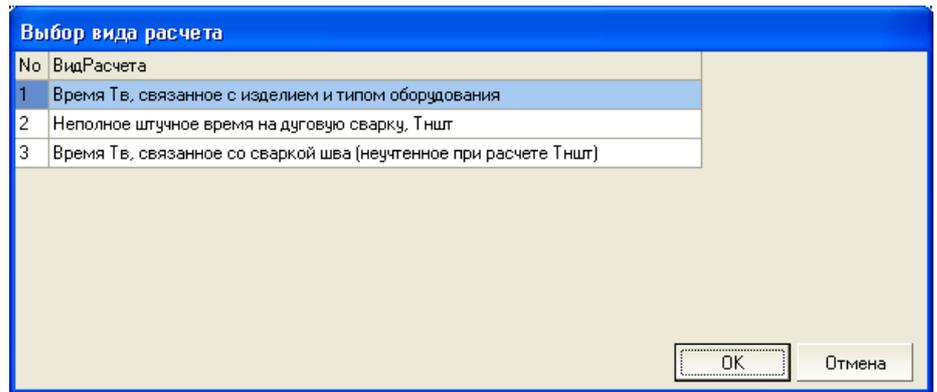
ГОСТ 2.1119-82 Форма 2

| | | | |
|-------------|---------------|---|---|
| Спр.Т | СВ.0001.0001 | 1 | 1 |
| Разработал | Центр СПРУТ-Т | | |
| Проверил | | | |
| Нормировал | | | |
| Н. контроль | | | |

| А | Цел | Уч | РМ | Олар | Код наименования операции | Обозначение документа | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|----|------|---------------------------|-----------------------|------|---|----|----|------|----|-----|-----|-----|-----|---------|
| Б | Код наименования оборудования | | | | | СМ | Проф | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Клг | Тпз | Тшт | |
| КМ | Наименование детали, сб. ед. или материала | | | | | Обозначение код | | | | | | | ОПП | ЕВ | ЕН | КИ | Н.в.в.а |
| А | | | | | 9030 Дуговая сварка | | | | | | | | | | | | |
| Б | | | | | | | | | | | | | | | 17 | | |

3.2 Вторая кнопка (расчет штучного времени и вспомогательного)

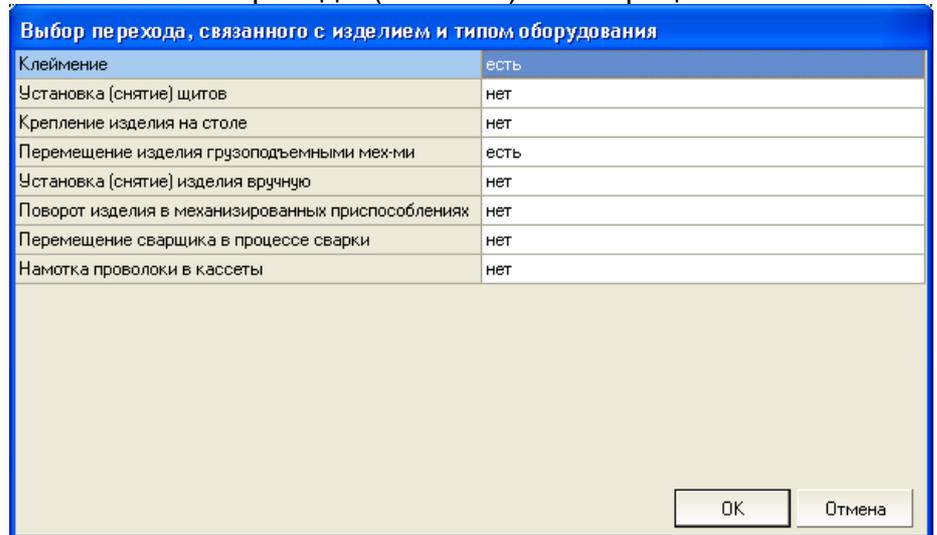
Производится расчет неполного штучного времени, вспомогательного времени: связанного с изделием и типом оборудования и со сваркой шва:



3.2.1 Расчет вспомогательного времени, связанного с изделием и оборудованием (Твс)

После выбора 1 пункта меню «ВидРасчета» запускается расчет Твс, связанного с изделием и оборудованием.

Указываются переходы (есть/нет) на операцию:



Далее, в зависимости от указанных переходов, выводятся запросы на параметры:

например (при клеймении = «есть» и перемещение изделия грузоподъемными мех-ми = «есть»):

Выбор параметров перемещения

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Вид установки | горизонтально на стенд |
| Способ застропливания | струбцинами |
| Грузоподъемный механизм | кран |
| Количество точек крепления, шт. | 4. |

Содержание работы:
 1. Застропить изделие, транспортировать, уложить на рабочее место и расстропить.
 2. Застропить изделие, транспортировать и уложить на место складирования и расстропить.

OK Отмена

и

Выбор параметров перемещения

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Вид установки | горизонтально на стенд |
| Способ застропливания | струбцинами |
| Грузоподъемный механизм | кран |
| Количество точек крепления, шт. | 4. |

Содержание работы:
 1. Застропить изделие, транспортировать, уложить на рабочее место и расстропить.
 2. Застропить изделие, транспортировать и уложить на место складирования и расстропить.

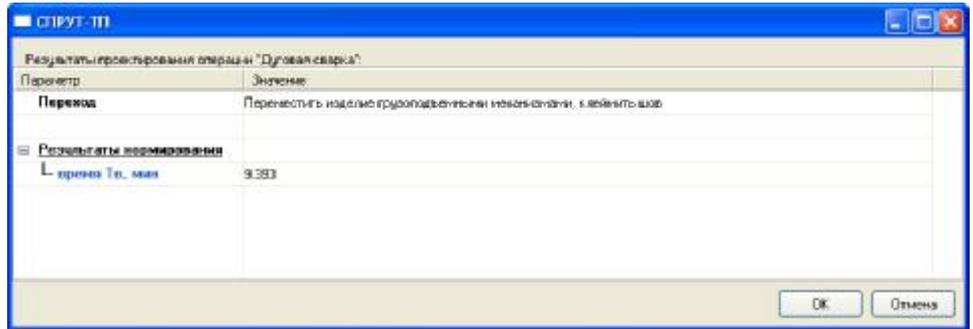
OK Отмена

Выбор положения шва в пространстве

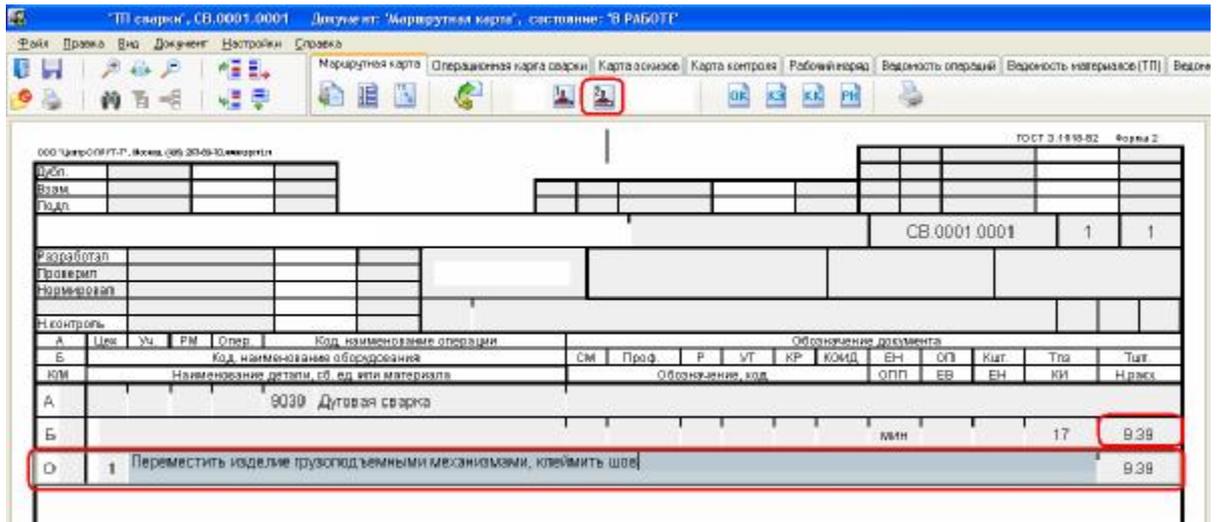
Количество клеймений 1

OK Отмена

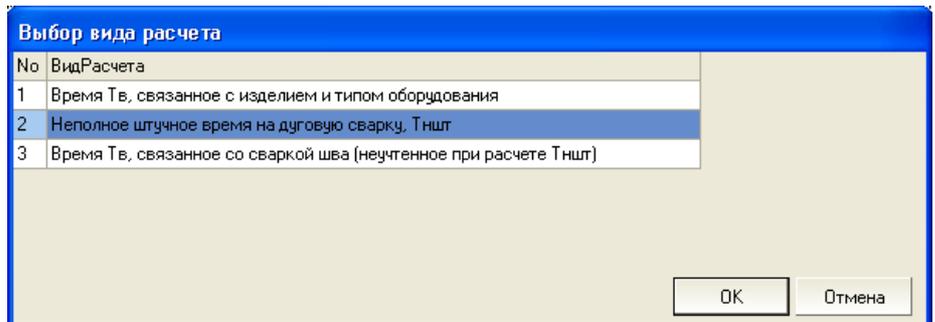
В результате расчета формируются:
 Текст перехода, в который записываются все выбранные переходы
 Тв – вспомогательное время



При нажатии на кнопку «OK» результаты переносятся в документ:

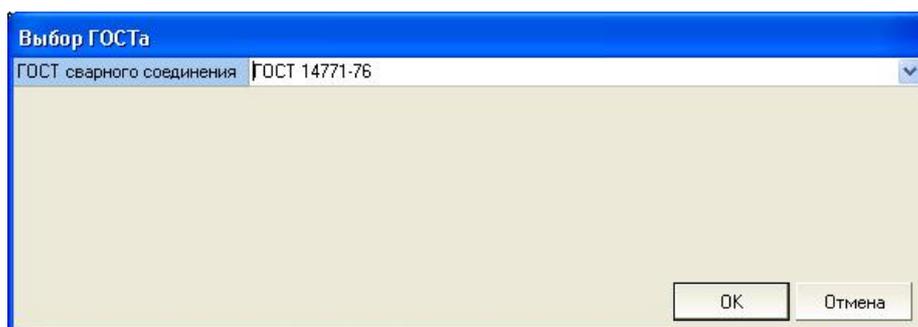


3.2.2 Расчет неполного штучного времени Тнш, количества проходов, площади сечения, силы тока

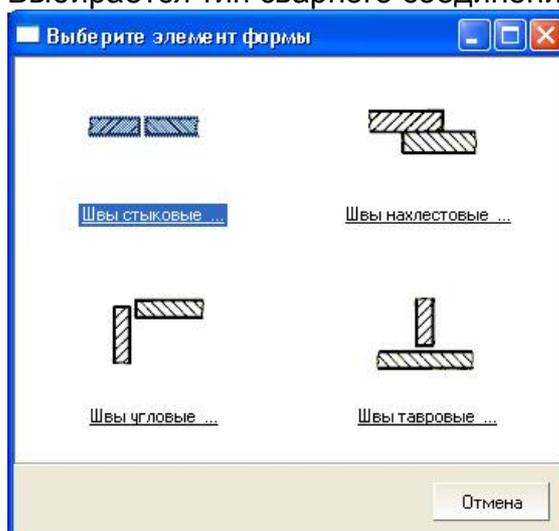


После выбора 2 пункта меню «ВидРасчета» запускается расчет Тнш.

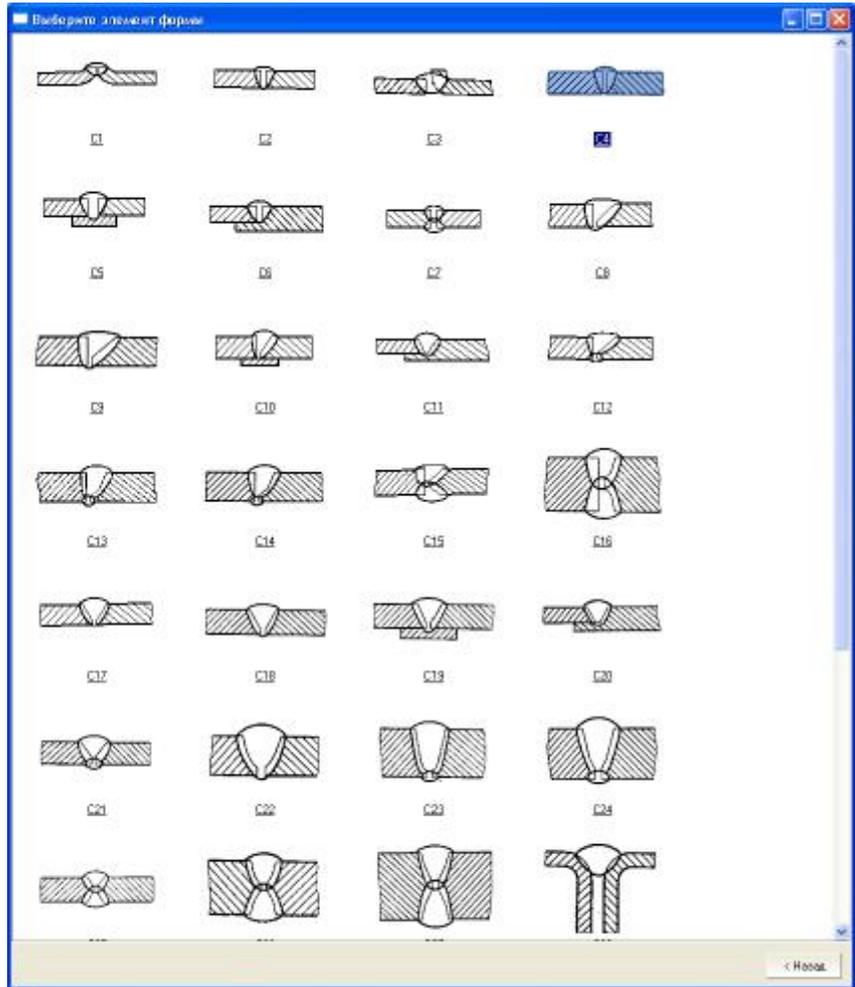
Выбирается ГОСТ сварного соединения:



Выбирается тип сварного соединения:



В соответствие с выбранным ГОСТом и типом сварного соединения выдается список номеров швов:



Вводятся основные параметры для расчета:

Ввод основных параметров для расчета

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Вид операции сварки | Полуавтоматическая |
| Диаметр электродной проволоки, мм | 1. |
| Толщина металла, мм | 2 |
| Шов | основной |
| Длина шва, м | 2 |
| Серийность производства | Крупносерийное |

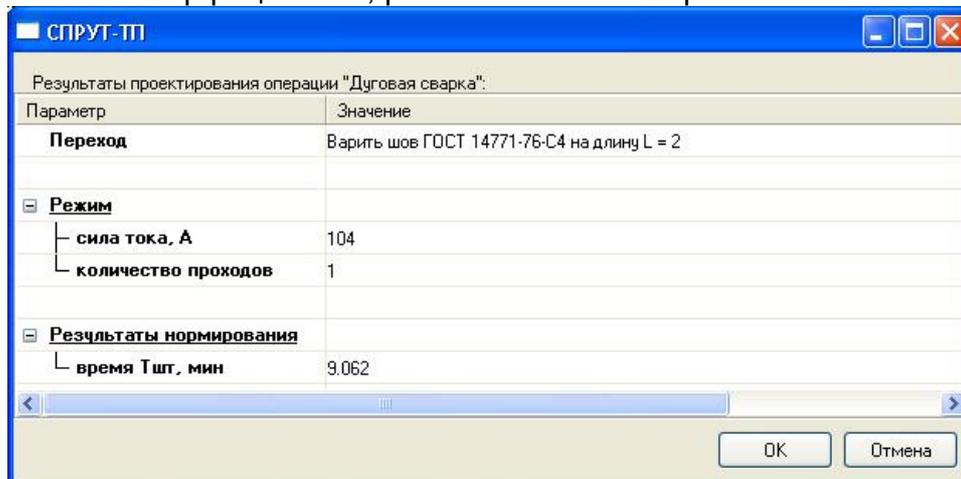
Выбирается среда сварки и группа свариваемых материалов, доступных для указанного ГОСТа шва:

Выбор группы материала и среды сварки при ГОСТ 14771-76

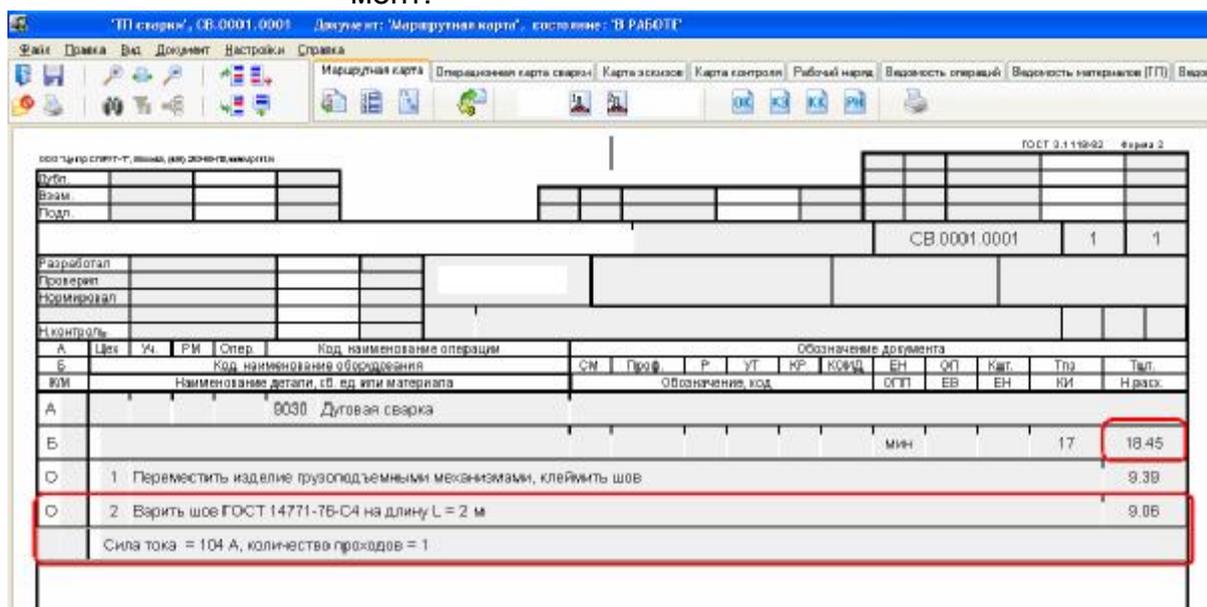
| | |
|------------------|--------------------|
| Среда сварки | двуокись углерода |
| Группа материала | углеродистые стали |

Результаты проектирования:

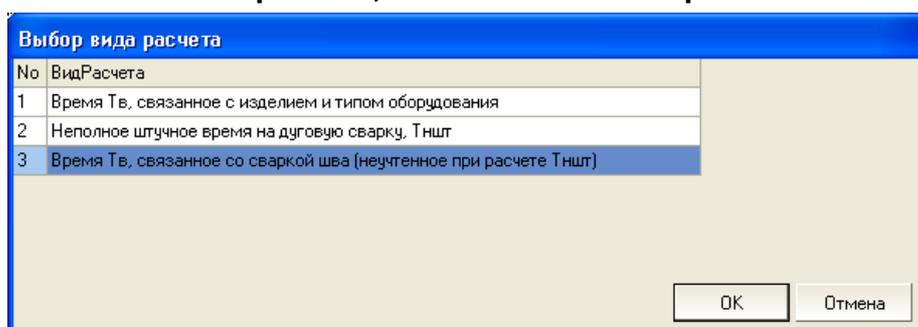
- текст перехода
- сила тока;
- количество проходов;
- неполное штучное время на этот переход, с учетом поправочных коэффициентов, рассчитанных на первом этапе.



При нажатии на кнопку «OK» результаты переносятся в документ:



3.2.3 Расчет вспомогательного времени, связанного со сваркой шва



После выбора 3 пункта меню «ВидРасчета» запускается расчет $T_{вс}$, связанного со сваркой шва, но не вошедшего в расчет неполного штучного времени.

Выбирается переход(ы) для нормирования:

Выбор перехода, связанного со сваркой шва

| | |
|--|------|
| Обмазка раствором | есть |
| Зачистка околошовной зоны от брызг | нет |
| Зачистка кромок перед сваркой | нет |
| Зачистка и обезжиривание присадочных прутков | есть |

OK Отмена

Далее запрашиваются параметры для расчета в зависимости от указанных переходов:

Обмазка раствором

| | |
|--------------|----------|
| Тип шва | Стыковой |
| Длина шва, м | 2 |

Примечания:
 1. При обмазке поверхности металла околошовной зоны стыков труб время определять по графе 'вертикальное' или 'горизонтальное'.
 2. Фактор 'наклонное' следует считать, когда изделие установлено под острым углом к горизонтальной плоскости.
 3. Фактор 'наклонное нижнее' следует считать, когда сварка изделия ведется со стороны вертикальной плоскости.
 4. Фактор 'наклонное потолочное' следует считать, когда сварка изделия ведется со стороны горизонтальной плоскости.

OK Отмена

Выбор параметров зачистки присадочных прутков

| | |
|---------------------------------|---|
| Диаметр присадочных прутков, мм | 5 |
| Длина присадочных прутков, м | 2 |

OK Отмена

Результаты проектирования:

- текст перехода
- норма времени T_v

СПРУТ-ТП

Результаты проектирования операции "Дуговая сварка":

| Параметр | Значение |
|--------------------------------|--|
| Переход | Обмазать раствором поверхности металла околошовной зоны, зачистить и обезжирить присадочные прутки пере... |
| Результаты нормирования | |
| ↳ время T_v , мин | 1.114 |

OK Отмена

