

Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР
Всесоюзный головной проектно-технологический институт
"СОЮЗОРГТЕХВОДСТРОЙ"

Министерство мелиорации и водного хозяйства УССР
Трест "УКРОРГВОДСТРОЙ"

УТВЕРЖДЕНА

Министерством мелиорации
и водного хозяйства СССР
17 апреля 1973 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА СВАРКУ СВЯЗКИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ $D_y=250-1000$ мм
НА СТЕНДЕ В ЦЕХОВЫХ УСЛОВИЯХ

Москва - 1973

Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР

Всесоюзный головной проектно-технологический институт
"СОЮЗОРГТЕЛВОДСТРОЙ"

Министерство мелиорации и водного хозяйства УССР

Трест "УКРОРГВОДСТРОЙ"

УТВЕРЖДЕНА

Министерством мелиорации
и водного хозяйства СССР
" 17" апреля 1973 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА СВАРКУ СЕКЦИИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ $D_n=250-1000$ мм
НА СТЕПЕ В ЦЕЛОВЫХ УСЛОВИЯХ

Москва - 1973

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
I. Область применения	3
II. Техничко-экономические показатели...	4
III. Организация и технология процесса сварки труб на стенде в цеховых условиях	5
IV. Организация и методы труда рабочих	17
V. Материално-технические ресурсы....	31
Приложение	34

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологические карты составлены на сварку стальных труб диаметром условного прохода 250-1000 мм в секции длиной 18-24 м на стенде в цеховых условиях.

Карты составлены на основании рабочих чертежей оборудования для сварки стальных труб в плети, выполненных трестом "Укроргводстрой", изучения опыта работы сварочных цехов СПМК-220 Управления "Крымканалстрой" (г. Феодосия) и Донецкого СМУ-46 треста "Донбассводстрой", а также карт трудового процесса, выполненных трестом "Укроргводстрой".

Расчет трудозатрат произведен на сварку труб Ду = 300 мм в плети длиной 18 м и труб Ду = 1000 мм в плети длиной 24 м.

Работа должна производиться в 2 смены.

Карты охватывают весь комплекс работ по подготовке к сварке и сварке труб в секции на 1 км труб

П. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица I

№ п/п	Наименование	Диаметр секций (мм)	
		300	1000
1.	Трудоемкость на I км (чел-дн)	24,6	27,4
2.	Выработка на I рабочего в смену (м)	38,2	36,0
3.	Потребность в кране (маш-смен)	3,0	2,7
4.	Потребность в энергетических ресурсах на I км труб:		
	- дизтоплива (кг)	11 6	13,0
	- электроэнергии (квт-час)	200	200
5.	Экономический эффект от внедрения карт на I км труб (руб)	64	75

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА СВАРКИ ТРУБ НА СТЕНДЕ В ЦЕХОВЫХ УСЛОВИЯХ

I. Назначение и расположение цеха сварки

Цех предназначается для соединения одиночных труб в секции длиной 18–24 м.

Длина секции определяется возможностью доставки ее на трассу к месту укладки. Условия цеха позволяют механизировать и автоматизировать трудоемкие сборочные операции и уменьшить их на 30–50% на месте строительства трубопровода. При выборе места и радиуса действия централизованного сварочного цеха необходимо учитывать:

- 1) наличие близости железнодорожной ветки;
- 2) наличие подъездных к нему путей для обеспечения бесперебойной работы автотранспорта при доставке труб и вывоза сваренных секций в любое время года.

Цех оборудуется в крытом помещении площадью 1400 м².

2. Схема работы цеха сварки

Схема цеха сварки показана на рис. I. Процесс сварки секций по схеме следующий.

Трубы из штабеля подаются тракторным краном на накопитель труб (рис. I, поз. 1), откуда по рольганговой линии поступают в цех на стенд сборки (поз. 2), где производится правка концов труб, зачистка кромок и прилегающих к ним поверхностей труб, центровка и прихватка труб.

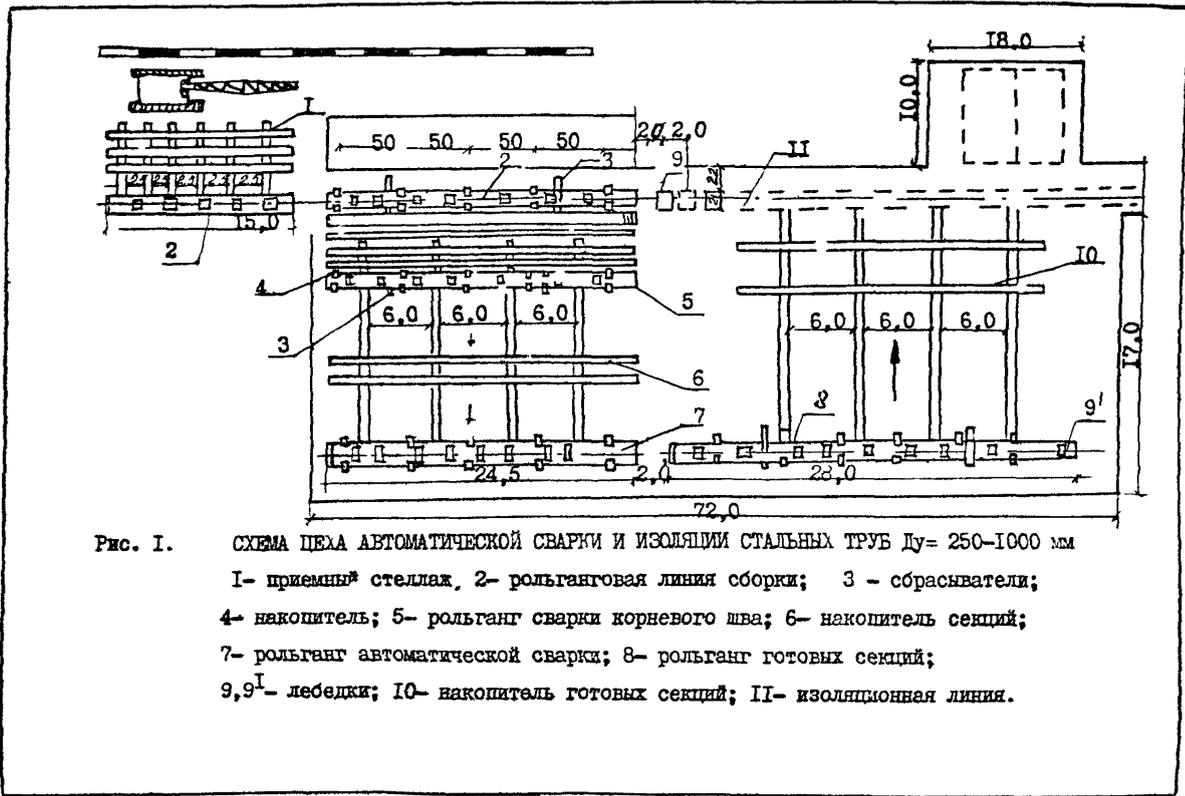


Рис. I. СХЕМА ПЕЧА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ И ИЗОЛЯЦИИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ Ду= 250-1000 мм
 I- приемный стеллаж, 2- рольганговая линия сборки; 3 - сбрасыватели;
 4- накопитель; 5- рольганг сварки корневого шва; 6- накопитель секций;
 7- рольганг автоматической сварки; 8- рольганг готовых секций;
 9,9^I- лебедки; 10- накопитель готовых секций; II- изоляционная линия.

Прихватенные секции при помощи сбрасывателей (поз.3) перемещаются на накопитель труб (поз. 4), затем на рольганг сварки корневого шва (поз. 5).

После подварки первого (корневого) шва секции поступают на накопитель секций (поз. 6) и на рольганг автоматической сварки (поз. 7). Здесь производится автоматическая сварка швов секций, очистка их от шлака, клеймение и контроль качества швов. Затем сваренные секции перемещаются по рольганговой линии (поз. 8) с помощью лебедки (поз. 9) и укладываются на накопитель секций (поз. 10), откуда забираются на изоляцию.

На схеме показан цех автоматической сварки, где может также производиться и изоляция сваренных секций труб. В случае отсутствия изоляции в цеху, секции труб выводятся рольганговой линией наружу и краном складываются в штабель.

3. Основное оборудование сварочного цеха

1. Вращатель является одним из основных элементов установки поворотной автоматической сварки. Он должен обеспечивать равномерную и постоянную окружную скорость трубы, без рывков или толчков, так как окружная скорость поверхности свариваемых кромок является одновременно и скоростью наложения шва (скоростью сварки).

Скорость сварки при неизменности других параметров сварки определяет величину поперечного сечения шва.

Если скорость вращения будет неравномерной, то это приведет к образованию неравномерного поперечного сечения валика шва, что недопустимо.

Стеллажи сборочные. Стеллажи необходимы для временного размещения запаса труб и перемещения их для последующей сборки и сварки. Стеллаж представляет собой жесткую конструкцию, что очень важно для проведения сборочных работ.

Монтируют стеллажи из труб диаметром 273-325 мм. Трубы соединяют швеллером таким образом, чтобы образовалась площадка шириной 8-12 м и длиной не менее длины собираемой секции. Перемещение труб и секций на таком стеллаже осуществляется перекачиванием.

Стеллажи могут быть изготовлены из железнодорожных рельсов, уже непригодных к использованию по прямому назначению, или двутавров. Рельсы с уклоном 0,004-0,006 (в направлении подачи труб на автоматическую сварку) укладывают на железобетонные столбики высотой до 250 мм. На концах рельсов укрепляются металлические упоры, предотвращающие скатывание труб.

Перемещение секций со стенда сборки (по приведенной схеме) на стенд сварки осуществляется с помощью сбрашвателей (см. рис. I, поз.3).

Для перемещения труб и секций в продольном направлении предусматриваются вставки из цилиндрических роликов на шарикоподшипниках (типа рольганга). Стеллажи рассчитаны на прием труб длиной от 6 до 12 м.

На стеллажах выполняется сборка и прихватка труб в секции длиной 18–24 м, а также подварка корня шва.

Для центровки используются механические секционные центраторы, легко переоборудуемые соответственно различным диаметрам труб. Подварка корня шва выполняется вручную.

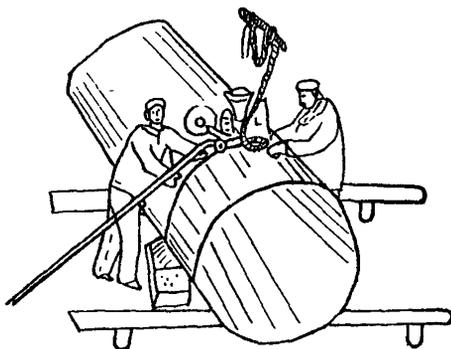


Рис. 2. Установка сварочной головки ПТ-56

3. Сварочная головка ПТ-56. Головка состоит из тележки с обрешиненными колесами, на которой смонтированы электродвигатель с редуктором подачи электродной проволоки, кронштейн с кассетой для электродной проволоки, направляющий и подающий механизм, бункер для флюса и пульт управления. Удерживается головка на трубе с помощью штанги и упора (рис. 2).

Грубая регулировка скорости подачи электродной проволоки производится одной парой сменных шестерен. Точная регулировка выполняется небольшим реостатом, включенным в

цепь электродвигателя.

Диаметр электродной проволоки - 1,6-2 мм.

Скорость подачи проволоки - 100-500 м/ч.

Сварочный ток до 600 а.

4. Сборка труб

Перед сборкой и сваркой труб необходимо:

а) очистить их от попавших внутрь грунта, льда, грязи и других загрязнений;

б) обрезать концы и выправить кромки, деформированные при перевозке. После газовой резки выполняют механическую зачистку;

в) при электродуговой сварке очистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм электрошлифовальной машинкой П-2009.

Центровка и сборка стальных труб в секции 18 и 24 мм производится на подвижном рольганге сборки, куда трубы поступают с приемного стеллажа.

Для центровки используются механические секционные центраторы, легко переоборудуемые соответственно трубам разных диаметров.

Концы труб должны иметь правильную окружность. Перед прихваткой проверяют концы труб специальным штангенциркулем, устанавливаемым в четырех положениях.

При проверке определяют наружный диаметр трубы и ее

эллипсность. Штангенциркулем проверяют также толщину стенок труб, угольником с делениями - притупленную кромку. Разностенности концов допускается от +12,5 до -15%.

Угол скоса фасок на торцах трубы проверяют шаблоном в нескольких точках по окружности. Допускаемое отклонение угла от заданного 2° . Если отклонение немного превышает этот предел, скос обрабатывают шлифовальной машинкой. При больших отклонениях сначала обрезают фаски газовой горелкой, а затем шлифуют их машинкой. Фаски шлифуют машинкой или зачищают напильником также для удаления с них ржавчины, мелких неровностей и заусенцев, причем поверхность фасок доводят до металлического блеска. Перед сваркой фаски протирают специальной щеткой. Фаски нужно зачищать не ранее, чем за 4 часа до сварки.

Перпендикулярность торцов труб проверяют перед сваркой. Замеры делают по двум взаимно перпендикулярным диаметрам. Предельно допустимое отклонение от вертикали в любом направлении должно быть не более 1 мм.

Для сборки труб в секцию нужно подбирать трубы таким образом, чтобы кромки, особенно внутренние, совпадали возможно более точно.

При разностенности труб заменяют одну из них более подходящей. Иногда совпадение внутренних сечений и толщины стенок соединяемых концов достигается поворотом одной из труб на 180° .

При сборке труб зазоры между кромками в зависимости

от методов сварки должны соответствовать данным, приведенным в таблице 2 (по СНиП III-Д-10-62).

Таблица 2

Метод сварки	Величина зазора при толщине стенки в мм		
	до 8	8-10	11 и более
Ручная электросварка электродами типа УОНИ-13	2^{+I} -0	$2,5^{+I}$ -0	$3^{+0,5}$ -0
Ручная электросварка электродами ВСЦ	$1,5^{+I}$ -0	$1,5^{+I,5}$ -0	$1,5^{+I,5}$ -0
Полуавтоматическая сварка порошковой проволокой	2^{+I} -0	2^{+I} -0	2^{+I} -0
Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	2^{+I} -0	$2,5^{+I}$ -0	$2,5^{+I}$ -0

При электродуговой сварке оборка труб выполняется с применением центраторов.

Допускается смещение кромок не более, чем на $1/4$ длины окружности стька.

Сборка стька завершается наложением прихваток.

Таблица 3

Внутренний диаметр трубы в мм	250-400	500-600	700	800	1000 и более
Минимальное число и длина прихваток	3; 50 мм	3-4; 60-70 мм	4-5; 70-80 мм	5-6; 70-80 мм	через каждые 450-500 дл. 80-100 мм

5. Сварка труб

Сварка первого (корневого) шва производится электродами УОНИ 13/55 диаметром 3 мм (другими электродами или сваркой в среде CO_2).

Сварка корневого шва производится на рольганге (рис. 1, поз. 7).

Первый слой шва очищается от шлака, после чего секция труб поступает на автоматическую сварку.

Каждый слой шва перед наложением последующего должен тщательно очищаться от шлака. Первый слой шва должен обеспечивать полный провар его кромок.

Режимы сварки последующих (после корневого) слоев шва под слоем флюса (сварная проволока диаметром 2 мм) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр	Слой	Сила тока в амперах	Напряже- ние дуги в вольт.	Скорость сварки р м/час	Вылет элек- троды в мм	Смещение о зенига в мм
325x7-9	I	280-320	35-38	20-24	35-37	25-30
	II	300-350	36-40	20-24	36-40	25-30
Ю20х хII-12	I	460-500	38-40	35-38	36-40	60-80
	II	500-550	42-48	38-40	40-45	50-70
	III	500-550	42-48	38-40	42-48	50-70

Режим сварки уточняется на месте методом пробных сва-
рок.

В зимнее время сила тока повышается на 4-6% на каждые
10° понижения температуры, начиная от 0°С.

Применяемые сварочные
материалы

- I. Для сварки первого (корневого) шва:
- а) электроды марки УОНИ 13/55, ГОСТ 9467-60, ϕ 3 мм;
 - б) электроды с органической обмазкой (газозащитные)
ВСЦ, "Фокоцел", ГОСТ 9467-60 и ТУ, ϕ 4 мм;
 - в) для сварки в среде CO₂ - проволока сварочная СВ
0,8 Г2СА, диаметром 1,2 мм;
 - г) углекислота пищевая в баллонах.

2. Для сварки полуавтоматом под слоем флюса последующих слоев шва:

а) проволока сварочная СВО8Г или СВО8ГА (для малоуглеродистых сталей), ГОСТ 2246-60, диаметром 2-3 мм;

б) проволока сварочная СВО8Г или СВО8Г2, или СВО8Г2А (для низколегированных сталей), ГОСТ 2246-60, диаметром 2-3 мм;

в) флюс АН 348А, ГОСТ 9087-59.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед употреблением сварочные материалы должны готовиться: проволока - очищаться от грязи и ржавчины, электроды с органической смазкой - сушатся при температуре 80-100⁰С в течение 1-1,5 часов, электроды УОНИ 13/55 - при температуре 200⁰С в течение 1,5 часов, флюс прокаливается при температуре 250⁰С в течение 1,5 часов. Надо помнить, что качество сварки зависит от чистоты сварочных материалов.

6. Контроль качества и допуски

При внешнем осмотре бракуются стыки, имеющие следующие дефекты:

а) трещины, выходящие на поверхность шва или основного металла;

б) наплывы и подрезы в местах перехода наплавленного металла к основному металлу трубы;

в) поры и прожоги;

г) неравномерное усиление сварного шва по ширине и высоте;

д) недопустимые омешения кромок.

При проверке непрерывности сварных стыков физическими методами контроля они бракуются при наличии следующих дефектов:

а) трещин;

б) непроваров глубиной более 10% толщины стенок трубы;

в) шлаковых включений и пор глубиной более 10% толщины стенок трубы, а также скоплений включений и пор в виде сплошной сетки в шве, независимо от их глубины. Допускается наличие местного непровара и шлаковых включений глубиной 10-20% толщины стенок трубы и длиной не более 30 мм, а также скоплений пор не более 15 мм.

IV, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

В качестве первичной производственной единицы, ведущей сварку труб в цехе, принята комплексная бригада, объединяющая рабочих различных специальностей для выполнения всех видов работ.

Комплексная бригада состоит из 8 человек.

Состав бригады по профессиям и распределение работ по звеньям показаны в таблице 5.

Таблица 5

№ звена	Состав звена по профессиям	Кол. чел.	Перечень работ
I	Машинист крана 6 разряда	I	Подача труб на приемный стеллаж.
I	Слесари-трубоукладчики: 4 разряда 3 разряда	2 I I	Перемещение труб на стелл сборки. Сборка труб, центровка, выправка поврежденных концов, прихватка
I	Электросварщики 4 разряда	3	Сборка труб, прихватка. Сварка первого шва, перемещение секций труб на оганде автоматической сварки
2	Электросварщики: 5 разряда 3 разряда	2 I I	Автоматическая сварка труб. Перемещение секций труб на накопитель
ВСЕГО		8 человек	

Работа производится в две смены. Последовательность выполнения основных операций приводится в таблице 6:

Таблица 6

№ п/п	Наименование процессов	Последовательность рабочих операций
1.	Сборка труб в секции	Подача труб на рольганг сборки. Правка торцов труб, зачистка кромок и прилегающих к ним поверхностей труб. Центровка труб. Прихватка труб.
2.	Сварка труб	Перемещение труб на стенд ручной сварки. Сварка корневого шва. Очистка от шлака. Подача труб на стенд сварки. Автоматическая сварка труб. Очистка шва от шлака. Клеймение швов. Перемещение секций труб на накопитель.

Метод: приемы
а

Подача труб на рольганг сборки выполняется краном, обслуживаемым машинистом 6 разряда и трубуокладчиком 3 разряда.

Перемещение труб с одного стенда на другой осуществляется с помощью обрасывателей перекачиванием. Вывод сваренной секции осуществляется с помощью лебедки по рольганговой линии звеном № 2. Правка торцов труб, зачистка кромок и прилегающих к ним поверхностей труб, центровка, электроприхватка, сварка корневого шва, а также перемещение секции на стенд автоматической сварки осуществляется звеном № I в составе 2-х электросварщиков 4 разряда и одного слесаря-трубоукладчика.

Дальше секция с помощью обрасывателей поступает на стенд автоматической сварки под флюсом. Автоматическая сварка под флюсом осуществляется головкой ПТ-56 звеном № 2 в составе двух электросварщиков 5 и 3 разряда.

Электросварщики производят зарядку кассет с зачисткой сварочной проволоки, установку сварочной головки на стенок с регулировкой и настройкой режима сварки, очистку от зачисткой шва от шлака и сменой кассет, просеивание и засыпку флюса в бункер, снятие сварочной головки со стенок.

После сварки наваривается клеймо на расстоянии 40-60 мм от сваренного стенок.

Затем секция подается по рольганговой линии на накопитель секций.

Основные требования техники безопасности

I. К электросварочным работам могут быть допущены только лица не моложе 18 лет, специально обученные производству работ по электродуговой сварке и ознакомленные

с необходимыми мерами предосторожности при обслуживании цепей сильных токов высокого и низкого напряжений, о чем им должны быть выданы специальные удостоверения.

2. Перед началом электросварки необходимо проверять целостность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов.

3. При работе с открытой электрической дугой электро-сварщики должны быть обеспечены для защиты лица и глаз шлемом-маской или щитком с защитными стеклами (светофильтрами). Подсобные рабочие, работающие совместно с электро-сварщиком, в зависимости от условий также обеспечиваются щитками и очками.

4. Установка для автоматической сварки должна быть обеспечена предохранителем, контактором для включения источника тока, устройством для регулирования сварочного тока, амперметром и вольтметром.

5. Флюс, применяемый при автоматической и полуавтоматической сварке, должен быть сухим и чистым.

Г Р А Ф И К
выполнения работ по сварке труб Ду=300 мм в секции длиной 18 м

на I км труб

№ пп	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ		Состав бригады	Продолжительность работ, смен	Рабочие смены					
				чел-час	чел-дн.			I	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1.	Подача труб длиной 6 м на стэнд сборки краном	м подъем	1002 167	24,2	3,0								
2.	Подготовка, сборка и прихватка труб в секции	стык	111	84,45	10,3	Звено I 6 чел.	3,25	<u>3,25</u>					
3.	Ручная сварка корневого шва	стык	111	51,73	6,3								
4.	Автоматическая сварка труб в секции	стык	111	43,95	5,3	Звено 2							
5.	Перемещение сваренных секций на накопитель	секция	53	12,12	1,5	2 чел.	3,4	<u>0,01 3,4</u>					
Итого:		м	1002	216,53	26,4	8 чел.							

ПРИМЕЧАНИЕ Бригада в смену сваривает 17 секций, или 306 м труб.

Г Р А Ф И К

выполнения работ по сварке труб Ду=1000 мм в секции длиной 24 м

на 1 км труб

№ п/п	Наименование работ	Едини- ца из- мере- ния	Объем работ	Трудоемкость на весь объем ра- бот		Состав брига- ды	Продолжи- тельность работ, смен	Рабочие смены						
				чел-час	чел-дн.			1	2	3	4	5		
1.	Подача труб длиной 12 м на стенд сборки краном	м подъем	1008 84	21,6	2,65	Звено I								
2.	Подготовка, сборка и при- хватка труб в секции	стык	42	90,3	11,05	6 чел.	3,3	3,3						
3.	Ручная сварка корневого шва	стык	42	48,7	5,95									
4.	Автоматическая сварка труб в секции	стык	42	49,6	6,05	Звено 2								
5.	Перемещение сваренных секций на накопитель	секция	42	13,9	1,7	2 чел.	3,9	0,15	3,9					
Итого:		м	1008	224,1	27,4	8 чел.								

ПРИМЕЧАНИЕ: Бригада в смену сваривает 12 секций или 208 м труб.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

трудоных затрат по карте на сварку 1 км стальных труб Ду=300 мм длиной 18 м
на стенде в цеховых условиях

№ пп!	Обоснование	Описание работ	Д труб	Едини ца изм.	К-во	Ндр на ед.из. чел/час	Код-во чел/час на объем работ	Стоимость объема работ, руб.	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	По времени карты труд. процесса КТ-10-1-1-72	Подача труб тракторным краном на приемный стеллаж	300	100 подъем	1,66		24,2	16-82	Маш.крана 6 р. - 1
2.	§ 10-1, т.3 Ба ТНРСМР § 58 расчет	Подготовка, сборка и прихватка стальных труб в секции на стеллаже	300	стык	III	0,761	84,45	53-02	Трубоуклад. 4 - 1, 3 - 1; электросварщик 4 р. - 1
3.	§ 22 - 13 т. 10 к = 0,8	Ручная сварка первого слоя	500	стык	III	0,463	31,73	36-74	Электросварщик 4 р. - 2
4.	§ 22-16 т.1 к = 0,8	Автоматическая сварка труб головкой ПТ-56	300	стык	III	0,396	43,95	33-30	Электросварш. 5 р. - 1, 3 р. - 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. § 38-5-2	4г	Перемещение сваренных секций на накопитель	ЗОС	стык	III	0,II	12,2	6-77	Электросварщик 4 р. - I, 3 р. - I
-------------	----	--	-----	------	-----	------	------	------	---

По карте: 216,53 146-65

По ЕНиР: 240,25 146-65

Сокращение трудозатрат происходит за счет повышения производительности труда и лучшей организации работ в условиях сборки и сварки труб на стенде, подбора рационального состава бригады и сокращения ее численности.

Экономический эффект от применения карты определен по формуле:

$$Э = p(C - C_I) \text{ и равен } 64 \text{ рублям,}$$

где C - себестоимость единицы измерения по ЕНиР - руб.,

C_I - себестоимость единицы измерения по карте - руб.,

p - объем работ - 1000 м.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

трудо-вых затрат по карте на сварку I км стальных труб Ду=1000 длиной 24 м
на стенде в цеховых условиях

№ пп	Обоснование	Описание работ	Ду труб	Един. изм.	К-во	Нвр на ед.изм. чел/час	Кол-во чел/час на объем работ	Стоимость объема работ, руб	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	По времени карты трудо- вого процес- са КТ-10 0-1-2-72 расчет	Подача труб трактор- ным краном на прием- ный стеллаж	1000	стык	42	0,515	21,6	12-2	Маш. крана 6 р. - 1
2.	"- расчет к = 1,35	Подготовка, сборка и прихватка стальных труб в секции на стел- лаже	1000	стык	42	2,15	90,3	112-65	Трубоуклад. 4 р. - 1, 3 р. - 1, Эл. сварш. 4 р. - 1
3.	Расчет к = 0,8 § 22-13 т.16	Ручная сварка первого слоя	1000	стык	42	1,16	48,7	42-80	Эл. све. ш. 4 р. - 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.	Расчет § 22-16 к = 0,8 т.И	Автоматическая свар- ка труб головкой ПТ- 56	1000	стык	42	1,18	49,6	37-42	Эл. сварш. 5 р. - 1, 3 р. - 1
5.	§ 38-5-2 4х интерполяция	Перемещение сваренных секций на накопитель труб	1000	стык	42	0,33	13,9	8-15	Эл. сварш. 4 р. - 1, 3 р. - 1
Из карты:							224,1	214-22	
По ЕНП :							346,3	214-22	

Сокращение трудовых затрат происходит за счет повышения производительности труда и лучшей организации работ в условиях сборки и сварки труб на стенде, подбора рационального состава бригады и сокращения ее численности.

Экономический эффект от применения карты определен по формуле:

$$\varepsilon = p(C - C_I) \text{ и равен } 75 \text{ рублям,}$$

где C - себестоимость единицы измерения по ЕНП - руб.,
 C_I - себестоимость единицы измерения по карте - руб.,
 p - объем работ - 1000 м.

КАЛКУЛЯЦИЯ

исходных трудовых затрат на сварку I км стальных труб длиной 6 м, Ду=300 мм
в плети длиной 18 м.

№п/п	Обоснование	Описание работ	Д труб	Един. измер.	К-во	Нар на ед.изм. чел/час	К-во на объ- ем ра- бот	Расцен- ка на ед.изм. руб.	Стоим. объема работ, руб.	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	§ 1-5, 1а прим.	Подача труб тракторным краном	300	100 подъем.	1,66	18	29,88	10-13	16-82	Маш. 5 р. - I; таке- лажн. 2 р. - 2
2.	§ 10-1, 5а	Центровка и сборка труб	300	м	1000	0,07	70	0-044	44-00	Трубоукл. слесари 5 р. - I, 3 р. - 2
	ТНПСМР в вод.стр-ве § 58	Электрприхватка труб	300	10 стык	11,1	1,3	11,43	0-813	9-02	Эл. сварш. 4 р. - I
3.	§ 22-13 г.10 (16; 17а)	Сварка корневого шва	300	10 стык	11,1	5,3	58,8	3-31	36-74	Эл. сварш. 4 р. - I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. § 22-16	Автоматическая сварка труб головкой ПТ-56	300	10 стыков	11,1	4,95	54,94	3-0	33-30	Зл. сварк.	5 р. - 1 4 р. - 1 2 р. - 1
5. § 38-5-2	Перемещение сваренных секций на накопитель труб	300	стык	111	0,11	12,2	0-06.1	6-77	4 р. - 1 3 р. - 2 2 р. - 1	
По ЕНПР:						240,25	146-65			
По карте:						216,53	146-55			

КАЛКУЛЯЦИЯ

исходных трудовых затрат на сварку I км стальных труб длиной 12 м, D_н=1000 мм
в секции 24 м

№ пп	Обоснование	Описание работ	Д	Длин. труб	К-во измер.	Нвр на ед.изм. чел/час	К-во чел/час на объ- ем ра- бот	Расцен. на ед. измер.. руб.	Стоим. объема работ. руб.	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	§ 1-5, 6а прим.	Подача труб краном на приемный стеллаж	1020	100	0,84	25,8	21,6	14-52	12-20	Машинист 5 р. - I Такелажн. 2 р. - 2
2.	§ 10-1 к = 0,5 ТНКСМР в водохоз. стр-ве § 58	Сборка труб в звенья на стенде под сварку с пентровкой, подбивкой концев труб и электроприхваткой	1020	м	1000	0,35х0,5	175	0-21,1х0,5	105-50	Слесари 5 р. - I 3 р. - 2
			1020	10 стык.	4,2	3,1	13,0	1-94	8-15	Эл.сварщ. 4 р. - I
3.	§ 22-13 табл. 16 (16, 17и)	Сварка корневого шва	1020	10 стыков	4,2	14,5	61,0	10-18	42-80	Электро- сварщик руч.сварки 5 р. - I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. § 22-16 табл. I	Автоматическая сварка труб оловкой ПТ-56	IO20 IO стыков	4,2	14,7	61,8	8-92	37-12	Эл.сварщик	5 р. - I 4 р. - I 2 р. - I	
5. § 38-5-2	Перемещение сваренных сезонки на накопитель труб	IO20 стык	42	0,33	13,9	0-194	8-15	4 р. - I 3 р. - I 2 р. - I		

По ЕИПР :

346,3

214-22

По карте:

224,1

214-22

У. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Г. Инструмент, инвентарь, приспособления

Таблица 7

№пп!	Наименование, назначение и основные параметры	№ ГОСТ"а, чер-тежа	Кол-во
1	2	3	4
I.	Сварочный агрегат с головкой ПТ-56		1
2.	Центраторы цепные	КЭМЗ	3
3.	Зубило слесарное 20x60 ⁰	7211-54	4
4.	Молоток слесарный 800г	2310-54	5
5.	Кувалда 8 кг	НКТП 7811-745	1
6.	Кувалда 4 кг	НКТП 7811-745	1
7.	Напильник плоский 400 мм	1465-58	4
8.	Щетка металлическая 50x200	изгот.по месту	6
9.	Шаблон для замера зазора	882-64	1
10.	Лом обыкновенный	1405-47	2
II.	Ключ поворотный		4
12.	Ключ разводной	7275-62	1
13.	Электродержатель	з-д "Электрик"	2
14.	Молоток с заостренным концом		2
15.	Маска защитная	1361-54	2
16.	Светофильтры (комплект)	9487-60	2
17.	Набор простых белы: стекло (комплект)	111-65	2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
18.	Пневмозубило со шлангами	МЭС	I
19.	Машинка для зачистки кромок	П-2009	I
20.	Электродница	изгот. по месту	2
21.	Башмаки (упоры)	"-	10
22.	Расширитель с гидродомкратом для выравнивания концов труб	ПВ	I
23.	Скребок для очистки труб от грязи	изгот. по месту	2
24.	Сушилка для флюса	"-	I
25.	Сито для флюса	"-	I
26.	Противень под флюс	"-	I
27.	Совок для подачи флюса	"-	I
28.	Л о б е д к а	Т-66	2

2. Расход материалов на сварку I км труб Ду = 300 и Ду = 1000 мм

Таблица 8

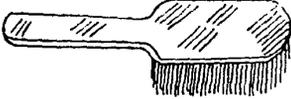
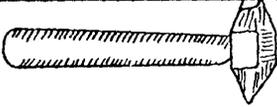
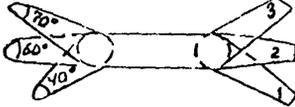
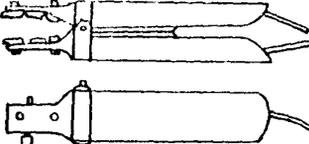
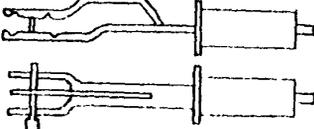
№ п/п	Наименование материалов	Ду труб мм	ГОСТ	Ед. изм.	К-во
1.	Электроды	300	УОНИ 13/55	кг	46,3
	"-	1000	Ø3 9086-69	"-	8Г,7
2.	Сварочная проволока СВ-08ГА	300	СВ-08А 2246-70	"-	6Г, I
	"-	1000	"-	"-	137
3.	Флюс АН-348А	300	АН-348А 9087-69	"-	94,5
	"-	1000	- -	"-	193,7

3. Машины, оборудование и инвентарь

Таблица 9

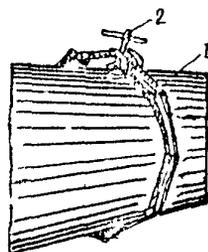
№ п/п	Наименование	Кол-во
1.	Тракторный кран грузоподъемностью 5 т.	1
2.	Трансформаторная подстанция 200 квт	1
3.	Стенд для сварки труб с вращателями и рольганговыми линиями	1
4.	Аппарат для ручной электродуговой сварки	3

Приложение

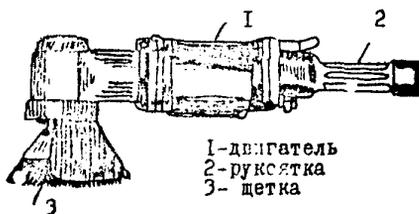
Наименование	Эскиз
ПРОВОЛОЧНАЯ ЩЕТКА	
МОЛОТОК ДЛЯ СБИВАНИЯ ШЛАКА	
ЗУБИЛО	
МОЛОТОК СЛЕСАРНЫЙ	
НАБОР ШАБЛОНОВ И ДУПОВ	
ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛЬ ПРУЖИННЫЙ	
ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛИ ВИЛЧИННЕ	

ШАРНИРНЫЙ ХОМУТ
ДЛЯ ЦЕНТРОВКИ ТРУБ
В СЕКЦИИ

1-звенья хомута
2-винтовой
домкрат



ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ
РЕВЕРСИВНАЯ ШЕТ-
КА УПШР-1



1-двигатель
2-рукоятка
3- щетка

ШЛИФОВАЛЬНАЯ
МАШИНКА С ГИБКИМ
ВАЛОМ



1-двигатель
2-редуктор
3-шлифовальный круг
4-ручка
