



ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ

**ТИПОВАЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

**6425030019**

**88019**

**СБОРКА И СВАРКА ТРЕХТРУБНЫХ СЕКЦИЙ В НИТКУ НА ТРАССЕ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
ДИАМЕТРОМ 1420 мм**

**МОСКВА - 1991**

Заместитель директора института  
Заведующий отделом

Г.А. Потемкин  
Л.М. Пальчиков

Письмо от 31.07.1990г. № 12-238  
Введена в действие с 01.03.1991 г.

Главный специалист

В.И. Климов.

МОСКВА-1991

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта разработана на обorkу и сварку 1 км трехтрубных секций в нитку на трассе поточно-групповым методом при строительстве линейной части магистральных трубопроводов диаметром 1420 мм.

1.2. При разработке типовой технологической карты приняты исходные данные:

трубы электросварные, прямошовные и спиральношовные из горячекатаных, в том числе с контролируемой прокаткой, нормализованных и термически упрочненных низколегированных сталей с нормативным значением временного сопротивления на разрыв до 588,7 МПа (60 кгс/мм<sup>2</sup>) и термоупрочненных до 637,5 МПа (65 кгс/мм<sup>2</sup>); предусмотренные проектом, неизолированные:

толщина стенки труб - 15,7 мм;  
длина секций труб - 34,5 м;  
количество трехтрубных секций в 1 км - 29;  
количество стыков в 1 км - 29.

1.3. Карта предусматривает применение машин и механизмов, представленных на схеме сборки и сварки трехтрубных секций в нитку и в разделе "Материально-технические ресурсы".

1.4. Работы по сборке и сварке секций труб в нитку выполняются в летний период в условиях равнинной и слабопересеченной местности и ведутся в одну дневную смену продолжительностью 8 ч.

1.5. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

сборка секций труб в нитку, включая сварку корневого слоя шва и "горячего прохода" электродами с целлюлозным видом покрытия;  
ручная электродуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва электродами с основным видом покрытия.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Выполнению работ по сборке и сварке секций труб на трассе предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

назначение лиц, ответственных за качественное и безопасное производство сварочно-монтажных работ (прораб, мастер, работник-ПИЛ);  
расчистка с устройством вдольтрассового проезда и планировка полосы отвода;  
восстановление и закрепление на местности проектной оси строящегося трубопровода;  
вывозка и укладка вдоль трассы секций труб на инвентарные лежки;  
размещение в зоне производства работ механизмов, оборудования, приспособлений;  
получение производственно-технической документации и ознакомление членов бригады с применяемой технологией сварочных работ;  
инструктаж членов бригады по технике безопасности и производственной санитарии, включая безопасность работ в охранных зонах действующих трубопроводов;  
проверка и испытание грузозахватных приспособлений для подъема секций труб;  
установка на полосе отвода, в зоне производства работ, вагончиков для обогрева людей, хранения сварочных материалов, инструмента и инвентаря.

Температура прокали, производимой в течение 1 ч, необходимого количества электродов (в расчете на одну смену) представлена в табл. 1.

Таблица 1

Тип сварочных электродов	Температура прокали, °С
Э42, Э50	60 - 100
Э42	250
Э50А	300
Э60, Э70	350

Примечание. Электроды с целлюлозным видом покрытия, доставленные к месту работ с неповрежденной герметической упаковкой (в жестяных банках или картонных коробках с герметизирующей пленкой), разрешается использовать по назначению без предварительной прокали.

Электроды используются после прокали в сроки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Вид покрытия электродов	Срок годности при хранении в сухих помещениях, сут.
Электроды с основным видом покрытия	2
Электроды с целлюлозным видом покрытия	5

Примечание. При хранении прокаленных электродов с основным видом покрытия в сушильных шкафах (с температурой 135-150°С) срок их хранения не ограничивается.

2.2. Перед сборкой и сваркой секций труб необходимо выполнить следующее:

очистить внутреннюю поверхность труб от возможных загрязнений;  
провести визуальный осмотр поверхностей труб и при обнаружении дефектов произвести необходимый ремонт, в том числе:  
устранить шлифованием царапины, риски и задиры на трубах глубиной свыше 0,2 мм, но не более 5 % от толщины стенки трубы, которая не должна быть выведена за пределы минусового допуска;  
исправить с применением безударных разжимных устройств вмятины на концах труб глубиной до 3,5 % от диаметра трубы.  
Трубы с царапинами, рисками, задирами глубиной более 5 % от толщины стенки, вмятинами глубиной, превышающей 3,5 % от диаметра трубы, или с забоинами и задирами фасок глубиной более 5 мм ремонту не подлежат; дефектные участки труб следует обрезать.

Правку вмятин на кромках после газокислородной или воздушно-пламенной резки можно проводить только с подогревом участка трубы до температуры 150-200°С.

Забоины на кромках глубиной не более 5 мм допускается ремонтировать сваркой электродами с основным видом покрытия, используя местный подогрев.

2.3. Основные типы разделки кромок труб для ручной дуговой сварки приведены на рис. 1.

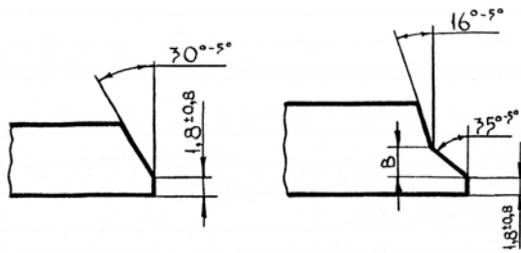


Рис. 1. Схема разделки кромок труб:  
а - с толщиной стенки до 16 мм;  
б - с толщиной стенки более 15 мм

Примечание. Размер В зависит от толщины стенки трубы и для труб с толщиной стенки 15,7 мм составляет 7 мм.

2.4. Сборка секций труб в плеть, включая сварку первого (корневого) слоя шва и второго ("горячего прохода"), производится в три этапа:  
первый - зачистка кромок труб перед сборкой я сваркой;  
второй - центровка секций труб с ниткой трубопровода при помощи внутреннего центратора ЦВ-144 и ручная электродуговая сварка стыка первым (корневым) слоем шва электродами с целлюлозным видом покрытия, включая предварительный подогрев;  
третий - сварка второго ("горячего прохода") слоя шва электродами с целлюлозным видом покрытия.

2.4.1. Кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности секций труб зачищают до чистого металла на ширину не менее 10 мм шлифовальными машинками с абразивными кругами.

2.4.2. Подготовленную секцию перемещают трубоукладчиком и пристыковывают к нитке трубопровода. Внутренний центратор ЦВ-144 выдвигают из полости нитки трубопровода и устанавливают так, чтобы жимки первого ряда после полного разжатия были скрыты за её кромкой. Зазор в стыке должен быть 1,5 - 2,5 мм.

2.4.3. Предварительный подогрев осуществляется на ширину не менее 150 мм у каждой кромки газовыми подогревателями ПС-1421, укомплектованными шестью баллонами БГ-П-50. Подогреватель ПС-1421 питается горючим газом из емкости РС-1600. Вспомогательным оборудованием для установки ПС-1421 являются бензиоэлектрический агрегат АБ-40 и две шлифовальные машинки мощностью по 1,9 кВт. Необходимость предварительного подогрева и его параметры определяют по табл. 6 и 7 ВСН 006-89 "Строительство магистральных, и промышленных трубопроводов. Сварка" в зависимости от эквивалента углерода стали, толщины стенки стыкуемых труб, температуры окружающего воздуха.

2.4.4. По окончании центровки производится сварка первого корневого слоя шва, при этом по обе стороны стыка, как и при сварке всех слоев шва, должны быть установлены инвентарные и страховочные опоры.

Сварка корневого слоя шва осуществляется электродами с целлюлозным покрытием на постоянном токе обратной или прямой полярности в направлении сверху вниз без колебательных движений, при опирании конца электрода на кромки свариваемых труб.

Скорость сварки корневого слоя должна быть в пределах 16-22 м/ч. Поддержание, достаточно высокой скорости сварки обусловлено формированием под дугой жидкой ванны. По окончании сварки всего корневого слоя шва внутренний центратор перемещается для осуществления центровки следующего стыка. Сваренный корневой слой шва немедленно обрабатывается абразивным кругом.

2.4.5. Сразу после обработки сваренного корневого слоя шва должен быть выполнен "горячий проход".

Сварку "горячего прохода" выполняют на постоянном токе только обратной полярности при скорости сварки 18-20 м/ч одновременно 4 электросварщика.

2.4.6. Рекомендуемые значения сварочного тока при сварке корневого слоя шва и "горячего прохода" приведены в табл. 3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Слой	Сварочный ток в зависимости от пространственного положения шва, А		
		Нижнее	Вертикальное	Потолочное
4,0	1	120-160	120-160	100-140
4,0	"Горячий проход"	140-180	150-170	140-170
5	"Горячий проход" и заполняющие слои	180-200	200-220	160-180

Примечание. Напряжение холостого хода источника питания для сварки корневого слоя шва - не менее 75 В; при сварке "горячего прохода" - не менее 55 В.

2.5. Заключительным этапом является сварка заполняющих и облицовочного слоев шва.

2.5.1. Сварку выполняют электродами с основным видом покрытия способом "снизу вверх" с поперечными колебаниями. Сварку каждого слоя выполняют одновременно 4 сварщика. Как правило, двое сварщиков выполняют сварку снизу от надира и идут вверх по периметру в направлении по (циферблату часов) 6 - 3 - 12 и 6 - 9 - 12. При этом в потолочной части стыка замок следует смещать на 50 - 60 мм от нижней точки окружности трубы. В двух смежных слоях "замки" должны отстоять друг от друга не менее чем на 50-100 мм.

2.5.2. Каждый промежуточный слой шва должен быть зачищен электрошлифовальной машинкой с абразивным кругом, а облицовочный слой - дисковыми щетками.

2.5.3. В зависимости от пространственного положения шва рекомендуемые значения тока приведены в табл. 4.

Таблица 4

Диаметр электрода, мм	Сварочный ток в зависимости от пространственного положения шва, А		
	Нижнее	Вертикальное	Потолочное
4,0	140-180	110-170	150-180
5,0	210-250	180-200	Сварку не ведут

Примечание. Ток постоянный, полярность обратная.

2.5.4. При сварке заполняющих и облицовочного слоев шва необходимо следить за тем, чтобы температура участка шва, подлежащего сварке, перед наложением каждого последующего слоя была не ниже +5°C. При снижении температуры необходимо произвести повторный подогрев.

2.5.5. Сварной шов облицовочного слоя должен перекрывать основной металл в каждую сторону от шва на 2,5 - 3,5 мм и иметь усиление высотой 1-3 мм.

2.6. Минимально допустимое число слоев шва при ручной дуговой сварке по технологии, указанной в карте, при толщине стенки труб 15-20 мм составляет 5 слоев.

2.7. Тип и марки электродов для сварки всех слоев шва приведены в табл. 5.

Таблица 5

Назначение	Электроды			Свариваемые трубы	
	Тип по ГОСТ 9467-75*	Марка	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Нормативное значение временного сопротивления разрыву, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )
Для сварки первого корневого слоя шва	Э42	Кобе-6010 Пайпвелд-6010	4,0	6-28	До 588(60)
	Э50	Пайпвелд-7010	4,0	6-28	539-637

Для сварки второго слоя шва ("горячего прохода")	Э42	Кобе-6010	4,0	10-26	(55-65) включительно До 558(60)
	Э50 и Э42	Пайпвелд-6010 ВСУ-4А ВСП-60 Фокс Цель Мо Кобе-8010 Пайпвелд-7010	4,0-5,0	6-26	539-588 (55-60) включительно До 539(55)
Для сварки и ремонта заполняющих и облицовочного (после "горячего прохода") электродами с целлюлозным покрытием или после сварки корневого слоя электродами с основным покрытием)	Э50А	Фокс EB50 ОК 48.04	4,0-5,0	6-26	539-588 (55-60) включительно
	Э-60	ЛБ-62Д Нибаз 65	4,0-5,0	6-26	539-588 (55-60) включительно
	Э70	Кессель 6 5520 Мо ВCF-75 ЛБ-65Д	4,0-5,0	10-26	588-637 (60-65)

Примечание. Electroды ВCF-75 предназначены для сварки стыков труб из термически упрочненных сталей с нормативным пределом прочности 637 МПа (65 кгс/мм<sup>2</sup>).

2.8. Сварку первого корневого слоя шва и "горячего прохода" выполняют от источника питания энергетического передвижного агрегата АЭП-61 с генератором переменного тока, смонтированным на тракторе Т-130.

Сварку заполняющих и облицовочного слоев шва выполняют от источника питания унифицированной сварочной установки УС-41. База установки - трактор Т-130Г-2.

2.9. Комплекс работ по сборке и сварке секций труб в нитку поточно-скоростным методом выполняет бригада, состоящая из четырех самостоятельных звеньев:

- 1 - по зачистке и предварительному подогреву кромок труб - 7 чел.;
- 2 - по сборке и сварке первого корневого слоя шва - 3 чел.;
- 3 - по сварке второго ("горячего прохода") слоя шва - 5 чел.;
- 4 - по сварке заполняющих и облицовочного слоев шва одновременно на пяти стыках - 30 чел.

2.10. Схема производства работ по сборке и сварке трехтрубных секций в нитку на трассе представлена на [рис. 2](#).

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Для обеспечения требуемого качества работ необходимо проводить:

- проверку квалификации сварщиков;
- контроль исходных сварочных материалов и труб (входной контроль);
- систематический операционный (технологический) контроль, осуществляемый в процессе сборки и сварки;
- визуальный контроль (внешний осмотр) и обмер готовых сварных соединений;
- проверку сварных швов неразрушающими методами контроля.

3.2. Аттестацию и проверку квалификации сварщиков осуществляет постоянно действующая комиссия треста под председательством его главного инженера в объеме и с использованием методик, определяемых требованиями [ВСН 006-89](#) "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка" и [СНиП III-42-80](#) "Правила производства и приемки работ. Магистральные трубопроводы".

3.3. Все трубы могут быть приняты для монтажа только после прохождения приемки и освидетельствования на соответствие их требованиям [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть I, раздел 4), а также требованиям [ВСН 006-89](#).

3.4. Для проведения сварочных работ допускается применение электродов, регламентируемых требованиями [ВСН 006-89](#) и настоящей технологической карты.

3.5. Операционный контроль проводят мастера, прорабы и работники ПИЛ. При этом проверяется правильность и последовательность выполнения технологических операций при сборке и сварке.

3.6. При сборке соединений под сварку проверяют:

- чистоту полости секций труб и степень зачистки кромок и прилегающих к ним внутренней и наружной поверхностей;
  - соблюдение допустимой разностенности свариваемых секций труб; соблюдение допустимой величины смещения наружных кромок свариваемых секций труб;
  - величину технологического зазора в стыках.
- Ведется контроль за температурой подогрева.

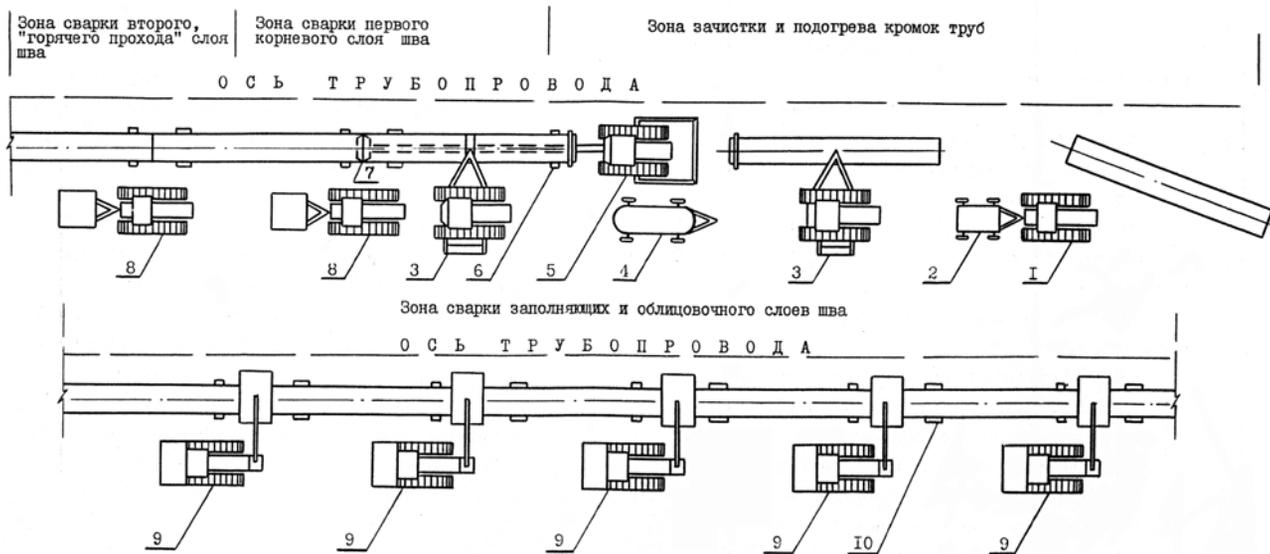


Рис. 2. Схема сборки и сварки трехтрубных секций в нитку:

- 1 - трактор Т-130; 2 - электростанция АДД-502У2; 3 - трубоукладчик К-594; 4 - емкость с горючим газом РС 1600; 5 - бульдозер ДЗ-27; 6 - страховочная опора; 7 - центратор внутренний ЦВ-144; 8 - энергетический агрегат АЭП-51; 9 - сварочная установка УС-41; 10 - инвентарная опора

3.7. В процессе сварки проверяют:  
 соблюдение строгого режима сварки;  
 порядок наложения слоев и их количество;  
 правильность выбора электродов, применяемых для сварки всех слоев шва;  
 время перерыва между сваркой первого корневого слоя и "горячего прохода";  
 качество зачистки корневого и каждого следующего слоев шва.

3.8. При осмотре сварного стыка проверяют: наличие на каждом стыке клейма сварщика или бригады; наличие на конце каждой плети ее порядкового номера; отсутствие наружных дефектов (трещин, незаплавленных кратеров и выходящих на поверхность пор);  
 точность размеров сварных швов.

3.9. Сварные стыки, которые по результатам визуального контроля и обмера отвечают требованиям [ВСН 006-89](#) и [ВСН 012-88](#) (часть I), подвергаются неразрушающему методу контроля.

3.10. Сварные стыки подвергаются неразрушающему контролю в объеме и методами, указанными в проекте, в соответствии с требованиями [ВСН 012-88](#) (часть I).

Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами производится работниками службы контроля (ПИЛ, специализированных управлений по контролю и т.п.).

3.11. При выполнении сварочных работ следует своевременно оформлять исполнительную производственную документацию и акты промежуточной приемки в соответствии с перечнем, представленным в [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть II), в том числе:

список сварщиков, составляемый службой главного сварщика, форма № 2.3;

журнал сварки труб, который ведет производитель работ, форма № 2.6 (2.6 а);

заклечение по проверке качества сварных соединений физическими методами контроля, составляемое службой контроля качества, форма № 2.9;

заклечение о результатах механических испытаний контрольных и допусковых сварных соединений, составляемое службой контроля качества, форма № 2.12.

3.12. Технические критерии и средства контроля операций приводятся в табл. 6.

Таблица 6

Наименование	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Входной контроль поверхности труб	Дефекты поверхности стенок труб (трещины, расслоения, закаты, вмятины, надрывы и забоины)	Шаблоны, штанген-глубиномеры, рейки нивелирные	До начала сборки секций труб в нитку	Работник службы контроля, ПИЛ	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.1., <a href="#">ВСН 012-88</a> , раздел 4
	Овальность труб, разнотолщинность стыкуемых труб, разделка кромок	Рулетка, линейка, шаблон		Прораб	
Входной контроль применяемых электродов	Выбор электродов, наличие сертификатов, соответствие маркировки, состояние упаковки и поверхности покрытия	Визуально	До начала работ по сборке и сварке	Прораб, сварочная служба, ПИЛ	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , приложение 4
	Сварочно-технологические свойства электродов	То же	То же	То же	То же
Прокаливание электродов	Температура и время прокаливания электродов	Термометр, часы	-"	Прораб	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , таблица 8
Очистка полости труб	Степень очистки	Визуально	До начала сборки	Мастер	Не допускаются посторонние предметы
Зачистка кромок стыкуемых труб	Качество зачистки кромок с прилегающими цилиндрическими поясками	То же	В процессе работ по сборке	То же	Зачистка до металлического блеска кромок труб на ширину не менее 10 мм
Подогрев кромок труб	Режим подогрева	Термометр ПП-1, ПП-2 Термокарандаш	Перед сваркой		Необходимость и режим подогрева по <a href="#">ВСН 006-89</a> , табл. 6 и 7
Центровка и сборка стыка	Точность установки зазора	Шаблон, щуп, линейка	В процессе сборки	Прораб	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.2 Зазор в стыке -1,5-2,5 мм
Ручная электродуговая сварка корневого слоя шва	Техника ведения операции. Режимы сварки. Степень зачистки корня шва	Амперметр Вольтметр Визуально	В процессе сварки корневого шва	То же	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.4., п. 2.7., таблица 4
Ручная электродуговая сварка "горячего прохода"	Техника ведения операции. Режимы сварки. Степень зачистки "горячего прохода"	То же	В процессе сварки "горячего прохода"	-"	То же
Ручная электродуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	Режимы сварки Степень зачистки каждого слоя шва	-"	В процессе сварки	-"	-"
Визуальный контроль и обмер сварных соединений	Наличие клейма сварщика (бригады). Отсутствие наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходных пор. Геометрические размеры сварного соединения (ширина шва, высота усиления)	Визуально Шаблон Линейка	То же	-"	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.4., таблица 4

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ, ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Таблица 7

Наименование процесса	Номер фасета для пересчета показателей	Единица измерения	Объём работ	Обоснование (МНиР)	Норма времени, чел.-ч		Расценка, р.-к.		Затраты труда, чел.-ч		Заработная плата, р.-к.		Время пребывания машин на объекте, маш.-ч
					рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	
Зачистка и предварительный подогрев кромок труб	01; 03 04; 06	1 стык	29	ПЗО-84, глава I, § 1, табл. 2, п. 1	0,64	0,86	0-55	0-90	18,56	24,96	15-95	26-10	А - 6,24 Б - 6,24 В - 6,24 Г - 6,24
Сборка и оварка первого корневого слоя шва	01; 03 04; 06	1 стык	29	ПЗО-84, глава I, § 1, табл. 2, п. 2	1,48	0,42	1-43	0-46	42,92	12,18	41-47	13-34	А - 6,09 Д - 6,09
Сварка второго ("горячего прохода") слоя	01; 03 04; 06	1 стык	29	ПЗО-84, глава I, § 1, табл. 2, п. 3	0,88	0,22	0-93	0-20	25,52	6,38	26-97	5-80	Е - 6,38
Сварка заполняющих и облицовочного слоев	02; 03 05; 06	1 стык	29	ПЗО-84, глава I, § 1, табл. 2, п. 4	5,6	1,1	5-55	1-00	162,4	31,9	160-95	29-00	Е - 31,9
Итого:									249,4	75,42	245-34	74-24	А - 12,33 Б - 6,24 В - 6,24 Г - 6,24 Д - 6,09 Е - 38,28

Условные обозначения: А - трубокладчик К-594 (ТГ-502)  
 Б - электростанция АДЦ-502У2  
 В - бульдозер ДЗ-27  
 Г - трактор Т-130  
 Д - энергетический агрегат АЭЦ-51  
 Е - сварочная установка УС-41

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Таблица 8

Наименование процесса	Единица измерения	Объём работ	Затраты труда, чел.-ч		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч	Рабочие смены											
			рабо-чих	маши-нистов			I											
							Часы											
							1	2	3	4	5	6	7	8				
Зачистка и предварительный подогрев кромок труб	1 стык	29	18,56	24,96	Монтажники наружных трубопроводов: 4 разр. - 1 3 разр. - 1 Машинист трубокладчика 6 разр.- 1 Машинист бульдозера 6 разр.- 1 Машинист электростанции 4 разр.- 1 Машинист трактора 6 разр.- 1 Слесарь-электрик 6 разр.- 1	6,22												
Сборка и сварка первого корневого слоя шва	1стык	29	42,92	12,18	Монтажники наружных трубопроводов: 6 разр.- 1 4 разр.- 1 3 разр.- 1 Электросварщики ручной сварки 6 разр.- 4 Машинист трубокладчика 6 разр.- 1 Машинист электросварочного агрегата 5 разр.- 1	6,12												
Сварка второго ("горячего прохода") слоя шва	1 стык	29	25,52	6,38	Электросварщики ручной сварки 6 разр.- 4 Машинист электросварочного агрегата 5 разр.- 1	6,38												

Сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	1 стык	29	162,4	31,9	Монтажники наружных трубопроводов 3 разр.- 5 Электросварщики ручной сварки 6 разр.- 20 Машинисты электросварочного агрегата 5 разр.- 5	6,48	
---	--------	----	-------	------	--	------	--

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в машинах, механизмах, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлена в табл. 9

Таблица 9

Наименование	Тип, марка ГОСТ, ТУ, разработчик (изготовитель)	Кол-во (по карте)	Краткая характеристика
Трубоукладчик	К-594 (ТР-502 ДЗ-55С)	2	Грузоподъемность - 90 т (50 т)
Унифицированная сварочная установка	УС-41	5	Число постов - 4 База (трактор)-Т-130Г-2
Энергетический агрегат	АЭП-51	2	Число постов - 4 База - трактор Т-130
Подогреватель стыков труб	ПС-1424 (ПСК)	1	Теплопроизводительность - 244 кВт/ч Тип резервуара (цистерны) - РС-1600 Объем резервуара - 1,6 м <sup>3</sup>
Центратор внутренний	ЦВ-144	1	Длина штанги - (максимальная) - 38,5 м
Захват автоматический клещевой	КЗ-1422	2	Грузоподъемность (максимальная) - 28 т Способ захвата трубы -автоматический
Бульдозер	ДЗ-27	1	
Трактор	Т-130	1	
Электростанция	АДД-502У2	1	Мощность двигателя - 37 кВт
Страховочная опора	НСО	7	
Устройство для правки вмятин	УПВ-141	1	Усилие на штоке гидроцилиндра - 0,294 МН Ход штока - 60 мм Масса - 85 кг
Шлифовальная машинка для зачистки кромок перед сваркой	Ш-1-230А (НРБ) [ВО СН1321 (ФРГ)]	2	Потребляемая мощность - 1,9 кВт [Потребляемая мощность - 1,6 кВт]
Прибор для контроля температуры	ТП-2	2	Диапазон контроля температуры -50-400°С
Щетка стальная для очистки поверхности труб	ОСТ 17-830-80	2	
Щетка с полимерным ворсом для очистки полости труб	МРТУ	2	
Металлическая лестница-площадка сварщика и монтажника	ЦНИИОМТП, р.ч. 3257.00.000	14	
Электродержатель для ручной дуговой сварки	ГОСТ 14651-78*Е	28	
Пенал для электродов	ЦНИИОМТП, проект 3347.17.000	28	
Щиток наголовный	ГОСТ 12.4.035-78*	28	
Универсальный шаблон сварщика для контроля параметров шва	УШС-3	28	
Щуп для определения зазора	ТУ2-034-22587	2	
Сварочные кабели	ЭП-1, ЭП-2	28	

Потребность в материалах для выполнения работ по оборке и сварке 1 км трехтрубных секций в нитку на трассе приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование материалов	Фасет-код	Единица измерения	Объем работ	Потребность, кг	
				на единицу измерения	всего
Электроды с покрытием целлюлозного типа		1 стык	29	2,02	58,6
Электроды с покрытием основного типа	07-1	1 стык	29	12,26	355,5

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве работ по сборке и сварке секций в нитку в условиях трассы следует руководствоваться следующими нормативными документами:

[СНиП III-4-80\\*](#). Техника безопасности в строительстве;  
[СНиП III-42-80](#). Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ;  
[РД 102-011-89](#). Охрана труда. Организационно-методические документы;  
 Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов;  
[Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах](#);  
[Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей](#), утвержденных Главгосэнергонадзором Минэнерго СССР 24.12.1984 г.;

[ГОСТ 12.3.003-86](#). ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.

Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. [ППБ 05-86](#), утвержденными ГУПО МВД СССР 26.02.1986 г.;

Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;  
 Типовой инструкцией для лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, утвержденной Госгортехнадзором СССР, и другими нормативно-техническими документами и справочной литературой, приведенной в приложении к [РД 102-011-89](#).

К сварке магистральных трубопроводов допускаются только квалифицированные сварщики в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие курс обучения и сдавшие испытание на право сварки труб в соответствии с Правилами аттестации сварщиков Госгортехнадзора СССР и получившие удостоверение сварщика.

В зоне проведения работ по монтажу и сварке стыков запрещается находиться посторонним или не занятым непосредственно на этих работах лицам.

Члены сборочно-сварочной бригады должны быть обеспечены удобной, не стесняющей движений спецодеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты.

Для безопасности и удобства работ при сварке неповоротных стыков должны устанавливаться инвентарные и страховочные опоры по обе стороны свариваемого стыка так, чтобы расстояние между поверхностью грунта и нижней образующей трубы было не менее 500 мм. Проводить сварочные работы с использованием земляных и снежных призм запрещается.

Сваренную плеть трубопровода следует укладывать от бровки траншеи на расстоянии 1,5 м, а при поперечном уклоне местности более 7°, кроме того, укреплять для предотвращения скатывания анкерными устройствами.

Рабочие должны выполнять в защитных очках следующие операции:  
 очистку внутренней и наружной поверхностей трубы от грязи, снега, льда и посторонних предметов;  
 обработку торцов труб и правку на них вмятин.

При очистке полости труб ершом, установленным на штанге, запрещается находиться между трактором и торцом трубы.  
 При стыковке труб запрещается держать руки в световом пространстве между торцами труб.

Электросварщики, кроме средств индивидуальной защиты, предусмотренных типовыми отраслевыми нормами, должны пользоваться также защитными ковриками, защитными козырьками и шлемами.

В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием изоляции токоведущих проводов, пусковых устройств и рукоятки электрододержателя.

Не допускается попадание на изоляцию воды и масла, дизельного топлива и других нефтепродуктов.

Трубоукладчик должен быть оснащен исправно функционирующими: звуковой сигнализацией, осветительными приборами, устройством подачи сигнала тревоги о чрезмерной намотке грузового каната, указателем вылета стрелы и другими приборами безопасности.

Для приема пищи, обогрева и отдыха на трассе рабочих бригада должна быть обеспечена передвижным вагон-домиком. Запрещается рабочим располагаться на отдых в кустарнике, высокой траве и других плохо просматриваемых местах.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Нормативные затраты труда, всего, чел.-ч	324,82
В том числе:	
рабочих	249,4
машинистов	75,42
Зароботная плата, р.-к.	
рабочих	245-34
машинистов	74-24
Продолжительность выполнения работ, ч(смен)	6,48 (0,81)
Выработка на одного рабочего в смену, м/чел.-смену	24,2
Численный состав бригады, всего, чел	51
В том числе:	
рабочих	39
машинистов	12

## 9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

### Фасет 01

Характеристика местности (при сборке секций в нитку)

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Нормальные условия	ПЗО-84, глава 1, § 1, табл. 2, п.п. 1-3	1	По калькуляции
Болота, заполненные торфом, илом и другими грунтами неустойчивой консистенции, по которым машины передвигаются по настилам и сланям с погружением ходовой части в грунт на глубину до 200 мм	В 10-1, глава 2, (ТЧ - 1)	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,25
Болота, заполненные торфом и другими грунтами неустойчивой консистенции, по которым машины передвигаются без настила и сланей с погружением ходовой части в грунт на глубину свыше 200 мм	(ТЧ-5)	3	Н. вр. и расц. умножать на 1,4
Сыпучие пески с редким растительным покровом	(ТЧ - 11)	4	Н. вр. и расц. умножать на 1,15
Передвижные барханы и дюнные пески	(ТЧ - 17)	5	Н. вр. и расц. умножать на 1,2

### Фасет 02

Характеристика местности (при сварке заполняющих и облицовочного слоев шва)

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Нормальные условия	ПЗО-84, глава 1, § 1, табл. 2, п. 4	1	По калькуляции
Болотистая местность	ЕНиР, E22, вводная часть (ВЧ - 15)	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,2
Зона сыпучих песков	(ВЧ - 16)	3	Н. вр. и расц. умножать на 1,15

### Фасет 03

Температура окружающего воздуха, °С

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При положительной температуре	ПЗО-84, глава 1, § 1, табл. 2, п.п. 1-4	1	По калькуляции
Ниже 0 до -10	МНиР, ПЗО-84, вводная часть, п. 7	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,15
Ниже -10 до -20	То же	3	Н. вр. и расц. умножать на 1,3
Ниже -20 до -30	"-	4	Н. вр. и расц. умножать на 1,45
Ниже -30 до -40	"-	5	Н. вр. и расц. умножать на 1,6
Ниже -40	"-	6	Н. вр. и расц. умножать на 1,75

### Фасет 04

Толщина стенки труб, мм (при сборке трехтрубных секции в нитку)

Наименование фактора	Обоснование, МНиР	Код	Значение фактора
15,7	ПЗО-84, глава 1, § 1, табл. 2, п.п. 1-3	1	По калькуляции
18,0	Расчетная	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,1
20 и выше	То же	3	Н. вр. и расц. умножать на 1,24

### Фасет 05

Толщина стенки труб, мм (при сварке заполняющих и облицовочного слоев шва)

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
15,7	МНиР, ПЗО-84 глава 1, § 1, табл. 2, п. 4	1	По калькуляции
18,0	Расчетная	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,22
20,0 и выше	То же	3	Н. вр. и расц. умножать на 1,35

### Фасет 06

Наличие изоляции на трубах

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Трубы без заводской изоляции	ПЗО-84, глава 1, § 1, табл. 2, п.п. 1-4	1	По калькуляции
Трубы с заводской изоляцией	.ВНиР, В-10, глава 2 (ТЧ - 29)	2	Н. вр. и расц. умножать на 1,15

### Фасет 07

Электроды с основным видом покрытия, кг на 1 стык

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При толщине стенки труб, мм	ВСН-181-85, § 1.1, табл. 008		
15,7	п. 06-12	1	12,26
18,0	п. 07-12	2	15,31
20,0	п. 08-12	3	18,54

Примечание. Рамкой обведено значение фактора, на который рассчитаны показатели в данной технологической карте

## СОДЕРЖАНИЕ

- [1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ](#)
- [2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ](#)
- [3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ](#)
- [4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ, ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ](#)
- [7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ](#)
- [8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ](#)