



ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ

**ТИПОВАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

**6425030015
88015**

**СБОРКА И СВАРКА ТРУБ В ТРЕХТРУБНЫЕ СЕКЦИИ НА ТРУБОСВАРОЧНОЙ БАЗЕ ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТР 325 мм**

МОСКВА - 1991

РАЗРАБОТАНА

Институтом ВНИИПКтехоргнефтегазстрой

Заместитель директора института
Заведующий отделом
Главный специалист

Г.А. Потемкин
Л.М. Пальчиков
В.И. Климов.

СОГЛАСОВАНО

Управление механизации и технологии строительства;
Госстроя СССР

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

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта разработана на сборку и сварку 1 км труб в трехтрубные секции на трубосварочной базе при строительстве магистральных трубопроводов диаметром 325 мм.

1.2. При разработке типовой технологической карты приняты исходные данные:

сборка и сварка труб в трехтрубные секции осуществляется на трубосварочной базе БНС-81;

трубы бесшовные и электросварные из углеродистой стали и бесшовные повышенной прочности из углеродистой и низколегированной стали, выбранные в соответствии с требованиями главы [СНиП 2.05.06-85](#) "Магистральные трубопроводы", предусмотренные проектом, неизолированные;

толщина стенки	- 10 мм;
длина труб	- 11,5 м;
количество труб в одной секции	- 3;
количество трехтрубных секций в одном километре	- 29.

1.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

обработка кромок и концов труб шлифовальной машинкой;

оборка и ручная электродуговая сварка первым слоем на линии оборки ЛСТ-81;

автоматическая сварка под слоем флюса одной сварочной головкой на сварочной установке ПАУ-502.

1.4. Работы выполняются в летний период в условиях равнинной и слабопересеченной местности и ведутся в одну дневную смену продолжительностью 8 ч.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Выполнению работ по сборке и сварке труб в трехтрубные секции на трубосварочной базе БНС-81 предшествует комплекс организационно-технических и подготовительных мероприятий;

сдача базы в соответствии с "Положением о порядке и приеме в эксплуатацию трубосварочных баз";

назначение лиц, ответственных за качественное и безопасное производство сварочно-монтажных работ (прораб, мастер, работник полевой испытательной лаборатории-ПИЛ);

подготовка для трубоукладчика подъездных путей к приемному стеллажу, стеллажу-накопителю секций труб и стенду контроля сварных стыков;

размещение в зоне производства работ трубоукладчика;

проверка грузозахватных приспособлений для подъема и перемещения труб и секций труб;

установка в зоне производства работ вагончика для обогрева людей, хранения инструмента и инвентаря;

обеспечение рабочих мест бригады средствами первой медицинской помощи, питьевой водой, противопожарным оборудованием;

инструктаж членов бригады по технике безопасности и производственной санитарии.

2.2. До начала основных работ по оборке и сварке необходимо: очистить внутреннюю поверхность труб от возможных загрязнений; провести визуальный осмотр поверхностей труб и при необходимости отремонтировать;

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.

2.3. Перед сборкой и сваркой необходимо зачистить кромки труб.

Кромки труб и прилегающие к ним поверхности (внутреннюю и наружную) на ширину не менее 10 мм зачищает до металлического блеска монтажник наружных трубопроводов шлифовальной машинкой на приемном стеллаже.

У первой трубы зачищается левый торец, у второй трубы - правый, у третьей - оба торца.

2.4. Подготовленные к сборке трубы с приемного стеллажа поочередно подаются на рольганг линии ЛСТ-81.

2.4.1. Центровка и сборка стыка производится на наружном эксцентриковом центраторе ЦНЭ-27-42, состоящем из двух или трех дуг с опорами, эксцентрикового зажима, двух тяг и перекладины. Благодаря такой конструкции центратора можно ускорить сборку стыков и быстро снять центратор.

2.4.2. Численные значения зазоров в стыках при сварке электродами с основным видом покрытия диаметром 3,0-3,25 мм составляют:

при толщине стенки 8-10 мм - 2,5-3,5 мм;

при толщине стенки 10 мм и более - 3,0-3,5 мм.

2.4.3. Смещение кромок электросварных труб не должно превышать 20 % нормативной толщины стенки, но не более 3 мм. Измерение

величины смещения кромок допускается проводить по наружным поверхностям труб сварочным шаблоном. Для труб с нормативной толщиной стенки до 10 мм допускается смещение кромок до 40 % нормативной толщины, но не более 2 мм.

2.4.4. Сборка стыков на наружном центраторе производится двумя прихватками, располагающимися по оси друг к другу. Длина прихваток - 60-100 мм.

2.4.5. Непосредственно перед прихваткой и сваркой производится просушка кольцевыми нагревателями торцов труб и прилегающих к ним участков шириной не менее 150 мм.

Просушка торцов труб нагревом до температуры 20-50 °С обязательна:

при наличии влаги на трубах независимо от способа сварки и прочности основного металла;

при температуре окружающего воздуха ниже +5 °С в случае сварки труб с нормативным сопротивлением разрыву 539 МПа (55 кгс/мм²) и выше.

2.4.6. После снятия наружного центратора производят сварку корневого слоя.

2.4.7. Прихватка и сварка корневого слоя шва выполняется электродами с основным видом покрытия. Тип и марка электродов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип по ГОСТ 9467-75*	Электроды		Свариваемые трубы	
	Марка	диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Нормативное значение временного сопротивления разрыву, МПа (кгс/мм ²)
Э42А	УОНИ-13/45	2,0-2,5 3,0	5-8 6-26	До 490 (50) включительно До 588 (60) включительно
Э50А	УОНИ-13/55	2,0-2,6	5-8	
	ЛБ-52У ННЕСЗ 55 Супербаз Фокс EB50 ОК 48,04 BC0-50СК	2,5-3,25	8-26	

Рекомендуемые значения сварочного тока приведены в табл.2

Таблица 2

Диаметр электродов, мм	Сварочный ток в зависимости от пространственного положения шва, А		
	Нижнее	Вертикальное	Потолочное
2,0 - 2,5	50-90	40-80	40-50
3,0 - 3,25	90-130	80-120	90 -110

Ток постоянный, полярность обратная.

2.5. Аналогично производится сборка и сварка второго стыка секции, после чего секция перемещается на промежуточный стеллаж.

2.6. С промежуточного стеллажа секция подается на роликовый вращатель для поворотной сварки последующих слоев шва. Сварка ведется одной сварочной головкой СГФ-Ю04А.

Для сварки используются сварочная проволока по [ГОСТ 2246-70](#) "Проволока стальная сварочная" и флюс по [ГОСТ 9087-81*](#) "Флюсы сварочные плавящиеся".

Сочетания сварочных материалов (флюса и проволоки) в зависимости от характеристик свариваемых труб представлены в табл. 3.

Таблица 3

Марка		Нормативное значение временного, сопротивления разрыву, МПа (кгс/мм ²)
флюса	проволоки	
АН-348А АН-348АМ	СВ-08ГА	Свыше 490,5 (50) до 539,4 (55)
АН-47	СВ-08ГА	Свыше 490,5 (50) до 539,4 (55)
АН-47 АН-ВС	СВ-08ХМ СВ-08МХ S 2М0	539,4-588,7 (55-60) включительно
ФЦ-16	СВ-08ГНМ	539,4-588,7 (55-60) включительно

Сварочная проволока, перед производством работ очищается от ржавчины и наматывается на катушки или кассеты машиной МОН-52.

2.7. Число слоев, выполняемых автоматической сваркой под флюсом, при толщине стенки труб до 16,5 мм должно составлять не менее двух; ширина сварного шва при толщине стенки трубы от 6 до 8 мм - 14 ± мм, свыше 8 до 12 мм - 20 ± 4 мм.

Режимы автоматической сварки заполняющих и облицовочного слоев шва приведены в табл. 4.

Таблица 4

Толщина стенки, мм	Диаметр электродной проволоки, мм	Слой шва	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/ч	Смещение электрода с зенита, мм
6-12,5	2	Первый	400-500	42-44	35-40	60-80
		Последующ.	500-550	42-46'	35-40	40-50
	3	Первый	550-650	42-44	35-50	40-60
		Последующ.	700-750	44-46	35-50	30-40

Ток постоянный, полярность обратная.

2.8. Во время сварки заполняющих и облицовочного слоев шва производится очистка стыка от шлака.

2.9. Сварные соединения оставлять незаконченными не разрешается.

2.10. Начинать и оканчивать сварку стыка необходимо на расстоянии не менее 100 мм от продольных швов свариваемых труб.

2.11. После полной сварки швов необходимо произвести их наружный осмотр, подварить вручную дефекты и нанести клеймо. Секция освобождается и перемещается на стеллаж готовой продукции.

2.12. Схема производства работ на трубосварочной базе ЕНС-81 представлена на [рисунке 1](#).

2.13. Работы по сборке и сварке выполняет бригада, состоящая из 2-х звеньев:

по сборке труб в трехтрубные секции и сварке первого слоя шва - 5 чел.;

по автоматической сварке швов под слоем флюса - 3 чел.

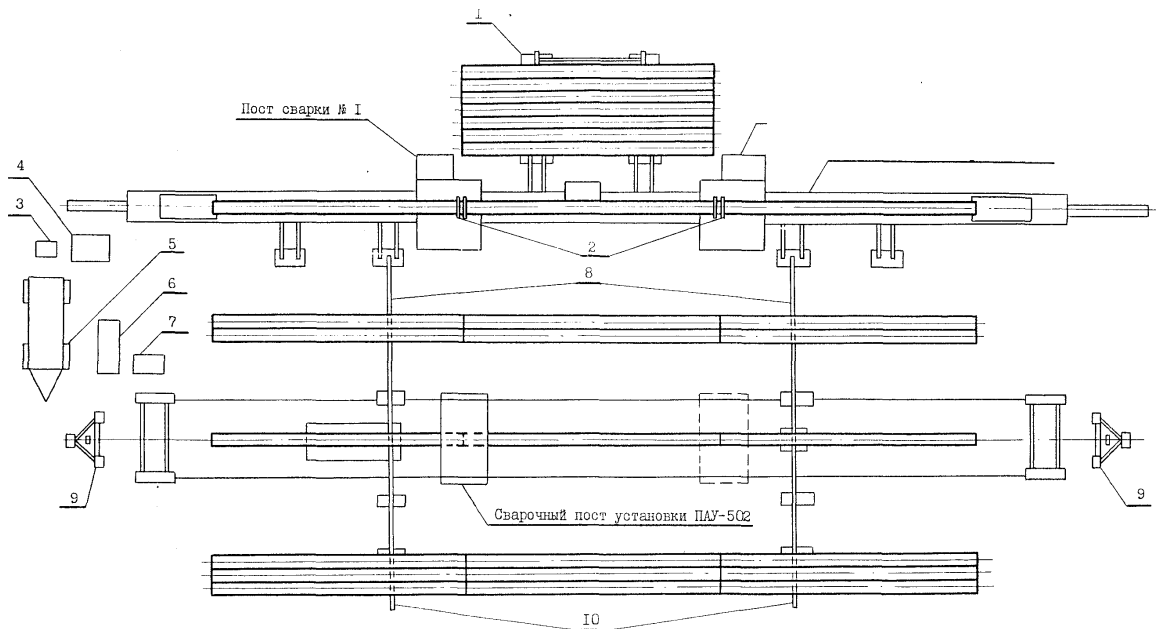


Рис. 1 Схема производства работ на трубосварочной базе БНС-81:

1 - приемный стеллаж; 2 - наружный центратор; 3 - машина для очистки и намотки проволоки МОН-52; 4 - блок питания; 5 - агрегат электрический дизельный АДЦ-502; 6 - электроагрегат дизельный АТЗ0С-Т/400-РМ1У4; 7 - блок питания; 8 - промежуточный стеллаж; 9 - стойка опоры электроосвещения; 10 - стеллаж готовой продукции

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 в монтаж только после прохождения приемки и освидетельствования на их соответствие требованиям [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть I, раздел 4), а также требованиям [ВСН 006-89](#).
- Для проведения сварочных работ допускается применение электродов, флюсов, проволок только тех марок, которые регламентируются требованиями [ВСН 006-89](#) и [СНиП 2.05.06-85](#) "Магистральные трубопроводы".
- 3.4. Операционный контроль проводят мастер, прораб (ст. прораб) и служба контроля ПИЛ. При этом проверяется правильность и последовательность выполнения технологических операций по сборке и сварке в соответствии с требованиями [ВСН 006-89](#).
- 3.4.1. При сборке соединений под сварку проверяют:
 чистоту полости труб и степень зачистки кромок и прилегающих к ним внутренней и наружной поверхностей;
 соблюдение допустимой величины смещения наружных кромок;
 величину технологических зазоров в стыках.
- 3.4.2. При операционном контроле в процессе сварки проверяется соблюдение режимов сварки, порядок наложения слоев и их количество, правильность выбора применяемых материалов.
- 3.5. Все сварные соединения труб после их очистки от шлака, грязи, брызг металла, снятия грата подвергаются визуальному контролю.
- 3.5.1. При осмотре сварного соединения:
 проверяют наличие на каждом стыке клейма сварщика, выполняющего сварку;
 проверяют наличие на одном из концов каждой плети ее порядкового номера;
 убеждаются в отсутствии наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходящих на поверхность пор.
- 3.6. Все стыки подвергаются неразрушающему контролю в объеме и методами, указанными в [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть I).
 Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами производится работниками службы контроля (ПИЛ, специализированных управлений по контролю и т.п.).
- 3.7. При выполнении сварочных работ должны своевременно оформляться исполнительная производственная документация и акты промежуточной приемки в соответствии с перечнем, представленным в [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промышленных 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 (2.6а);
 заключение по проверке качества сварных соединений физическими методами контроля, составляемое службой контроля качества, форма № 2.9;
 заключение о результатах механических испытаний контрольных и допускных сварных соединений, составляемое службой контроля качества, форма № 2.12.
- 3.8. Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Входной контроль поверхности труб	Дефекты поверхности труб (трещины, расслоения, закаты, вмятины, надрывы и забоины), овальность труб по любому сечению, разнотолщинность стыкуемых труб, косина торцов	Шаблон, штанген-глубиномер, рейка нивелирная, рулетка, линейка, шаблон сварочный	До начала сборки труб	Работник службы контроля	Соответствие требованиям ВСН 006-89 , раздел 2.1, ВСН 012-88 , часть I, раздел 4
Входной контроль сварочных материалов (электродов, проволоки, флюса)	Наличие сертификатов, соответствие маркировки, состояние упаковки, степень очистки проволоки, состояние поверхности покрытия, условия и режимы прокаливания флюса и электродов	Визуально, термометр	До начала работ по сборке и сварке	Прораб, сварочная служба ПИЛ	Соответствие требованиям ВСН 006-89 , приложение 4, раздел 2.3 Соответствие ГОСТ 2246-70 * ГОСТ 9087-81 * Зачистка проволоки до металлического блеска без нарушения калибровки
Очистка полости труб	Степень очистки полости труб	Визуально	До начала сборки	Мастер	Не допускаются посторонние предметы в полости трубы
Наименование процессов, подлежащих контролю Зачистка кромок стыкуемых труб	Предмет контроля Качество зачистки кромок с прилегающими цилиндрическими поясами	Инструмент и способ контроля Визуально	Время контроля В процессе работ по сборке	Ответственный контролер Мастер	Технические критерии оценки качества Зачистка до металлического блеска внутренней поверхности кромок труб на ширину не менее 10 мм
Центровка и оборка стыка	Качество сборки стыка, точность установки зазора, величина смещения наружных кромок	Шаблон, линейка, шуп	В процессе сборки	Визуально	Соответствие требованиям ВСН 006-89 , раздел 2.2
Ручная электродуговая сварка корневого слоя шва	Правильность выбора электродов, режимы сварки, степень зачистки слоя шва	Визуально, амперметр, вольтметр	В процессе сварки	То же	Соответствие требованиям ВСН 006-89 , раздел 2.4
Автоматическая сварка под слоем флюса последующих слоев шва	Режимы сварки (вылет и угол наклона электрода, смещение с зенита, скорость сварки)	То же	В процессе сварки	-"	Соответствие требованиям ВСН 006-89 , раздел 2.6
Визуальный контроль и обмер сварных соединений	Наличие клейма сварщиков (бригады сварщиков), отсутствие наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходных пор, геометрические размеры сварного соединения	Визуально, шаблон, линейка, шуп	По окончании сварки	Прораб, сварочная служба ПИЛ	Соответствие требованиям часть I. п.п. 5.17 и 5.18

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании, инструменте и инвентаре приведена в табл. 8

Таблица 8

Наименование	Марка, тип ГОСТ	Количество	Краткая техническая характеристика
Трубосварочная база	БНС-81	1	Размеры свариваемых труб: диаметр - 325-820 мм длина - 10,5-11,8 м Линия сборки труб - ЛСТ-81 Количество постов сборки - 2 Линия автоматической сварки труб - ПАУ-502 Количество постов автоматической сварки - 1 Диаметр стыкуемых труб - 325 мм
Центратор наружный	ЦНЭ-27-32	2	
Электрошлифовальная машинка	Ш1-178А(Ш1-230А)	2	Скорость вращения - 8500 об/мин (6600)
Машина для зачистки и намотки проволоки	МОН-52	1	Производительность - 100 м/мин
Электродержатель со сварочным кабелем	ГОСТ 14651-78*Е	2	
Универсальный шаблон сварщика	УШС-3	3	
Маска электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78*	4	

Потребность в материалах для выполнения работ по сборке и сварке I км. труб в секции приведена в табл. 9.

Таблица 9

Наименование материалов	Фасет-код	Единица измерения	Объем работ	Потребность, кг	
				на единицу измерения	на весь объем
Электроды		I стык	58	0,23	13,34
Проволока сварочная	03-2	То же	58	0,83	48,14
Флюс	04-2	"-	58	1,25	72,5

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1. При сборке и сварке секций из отдельных труб на трубосварочной базе следует руководствоваться действующими 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](#), утвержденными Главгосэнергонадзором Минэнерго СССР 24.12.1984 г.;

[ГОСТ 12.3.003-86](#). ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности;
[ГОСТ 12.2.013-87](#). ССБТ. Машины ручные электрические. Общие требования по безопасности и методы испытаний;
 Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. [ППБ 05-86](#), утвержденными ГУНО МВД СССР 26.02.1386г.

другими нормативно-техническими документами и справочной литературой, приведенной в приложении к [РД 102-011-89](#).

7.1.2. Ответственность за соблюдение требований охраны труда на трубосварочных базах возлагается приказом по строительной организации на руководителей (начальника участка, прораба, мастера).

7.1.3. За несоблюдение требований охраны труда рабочие, инженерно-технические и хозяйственные работники трубосварочных баз несут материальную, дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в установленном законом порядке.

7.2. Основные положения по безопасной организации работ на трубосварочной базе БНС-81.

7.2.1. К работе на базе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

обучение и проверку знаний по безопасным методам и; приемам труда, а также получившие удостоверения на право производства работ: вводной инструктаж по охране труда и технике безопасности; инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Инструктаж на рабочем месте следует проводить периодически не реже одного раза в год, а также в случае изменения условий работы (в объеме вводного инструктажа на рабочем месте).

7.2.2. При работающей базе посторонние лица в зону работ не допускаются.

7.2.3. Опасные зоны базы должны иметь ограждения, окрашенные в сигнальные цвета. Они информируют о возможной опасности.

7.2.4. Движущиеся (вращающиеся) элементы оборудования базы, с которыми возможно соприкосновение обслуживающего персонала, должны быть ограждены. Ограждения должны быть надежно закреплены, окрашены предупредительной краской или снабжены другими средствами защиты и сигнализации. Работа, при снятых ограждениях не допускается.

7.2.5. Рабочие трубосварочных баз должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с выполняемой ими работой и согласно действующим нормам.

В спецодежде, облитой горючими или смазочными материалами не разрешается работать, курить и подходить к огню.

7.2.6. До начала работ рабочим следует выдавать соответствующую инструкцию по технике безопасности, которую они обязаны изучить и строго выполнять.

7.2.7. В распоряжение бригад должны быть выделены помещения для отдыха и обогрева. В этих помещениях необходимо оборудовать уголки по технике безопасности и места для размещения аптечек, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

7.2.8. При работе на базе запрещается:

передвигаться или находиться в зоне накатывания или скатывания труб и трубных секций;
 прикасаться руками к сварным швам после производства сварочных работ до их остывания;
 переходить линию во время работы;
 держать руки в световом пространстве между торцами труб.

7.2.9. На трубосварочных базах разрешается работать ручным электроинструментом при соблюдении следующих требований техники безопасности:

номинальное напряжение применяемых ручных электроинструментов должно быть не выше 42 В (класс электроинструментов - III);

допускается использовать ручные электрические шлифовальные машинки класса II (с двойной или усиленной изоляцией); во время дождя или снегопада работа с электроинструментом допускается только под навесом и с применением индивидуальных средств защиты (диэлектрические перчатки, резиновые коврики).

7.2.10. Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо знать и выполнять следующие требования техники безопасности: ввертывать и вывертывать электролампы только при выключенной электросети; не касаться оборванных электрических проводов и корпусов электродвигателей, которые при неисправности заземляющих устройств могут оказаться под напряжением;

исправлять что-либо в электросети или электрооборудовании может только дежурный электрик, причем он должен работать в резиновых диэлектрических перчатках и применять другие защитные средства;

применять ручные переносные светильники только заводского изготовления, огражденные металлической защитной сеткой; у таких светильников напряжение должно быть не более 12 В; их шланговый провод снабжен специальной вилкой, которую нельзя включать в розетку сети с напряжением более 12 В;

надёжно заизолировать оголенные концы проводов, отсоединенных от снятого электрооборудования;

выполнять временную электропроводку только из изолированного провода, подвешивать его разрешается на высоте:

над рабочим местом - не менее 2,5 м;

над проходами - 3,5 м;

над проездами - 6 м.

7.3. Основные положения по безопасной эксплуатации электроустановок и электрооборудования трубосварочной базы

7.3.1. Присоединение к сети и Отсоединение от сети энергоустановок и электрооборудования, их техническое обслуживание и ремонт в период эксплуатации должны производиться электриком или электрослесарем, обученным основам электротехники, техники безопасности, всем оперативным переключениям по схеме, имеющим квалификационное удостоверение и IY группу по электробезопасности при обслуживании электрооборудования.

7.3.2. На сварочной базе все электрооборудование (в том числе электросварочные установки, передвижные электростанции, электрощиты, рубильники и т.п.), сварочные стеллажи, кабины управления, торцевые вращатели и другие металлоконструкции должны быть соединены между собой и с заземляющим устройством источника питания стальной шиной сечением не менее 48 мм² и толщиной не менее 4 мм.

Заземление электросварочных установок выполняют до включения их в электросеть, после чего проводят инструментальную проверку заземления с изменением сопротивления заземляющих устройств и составляют акт проверки. В дальнейшем такую проверку заземления проводят не реже одного раза в год.

Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом. Работать без заземления строго запрещается.

7.3.3. После монтажа электрооборудования на сварочной базе следует провести проверку сопротивления изоляции электрических цепей испытательным напряжением 1000 В в течение 1 мин, а в дальнейшем - один раз в год мегаомметром на 500 В, при этом сопротивление в цепях, электрически связанных с сетью, должно быть не менее 1 МОм, а в цепях, электрически не связанных с сетью, не менее 0,5 МОм.

7.3.4. При эксплуатации электрооборудования трубосварочной базы двери шкафов распределительных устройств, электрощитов и рубильников следует закрывать на замок, а ключ должен храниться у электрика.

7.3.5. Перед началом каждой смены электрик (электрослесарь) обязан внешним осмотром проверить исправность изоляции кабелей, всего электрооборудования и заземления.

7.3.6. При эксплуатации оборудования запрещается:

работать при снятых крышках клеммных коробок, а также разъединять штекерные разъемы без снятия напряжения;

проводить профилактические осмотры и ремонтные работы под напряжением;

включать напряжение до устранения обнаруженных неисправностей;

переносить и передвигать кабели, находящиеся под напряжением.

8. ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Нормативные затраты труда, всего, чел. - ч	- 71,9
В том числе:	
Рабочих	- 62,0
Машинистов	- 9,9
Заработная плата, р.-к.	
Рабочих	- 50-28
Машинистов	- 8-99
Продолжительность выполнения работ, ч (смен)	- 9,9(1,24)
Выработка на одного рабочего в смену, м/чел.-смену	- 100,8
Численный состав бригады, всего, чел	- 8
В том числе:	
Рабочих	- 7
Машинистов	- 1

9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

ФАСЕТ 01

Характеристика местности (при сборке труб в секции) Наименование фактора	Обоснование (ВНиР)	Код	Значение фактора
Равнинная слабопересеченная местность	§ В10-1-9, табл.2, п.2д	1	По калькуляции
Зона сыпучих песков	В10-1, глава 2, (ТЧ-16)	2	Н.вр. и расч. умножать на 1,1

ФАСЕТ 02

Толщина стенки, мм, до

Наименование	Обоснование (ВНиР)	Код	Значение фактора
10	Применительно § В10-1-24, п. 2а	1	По калькуляции
12	п. 4а	2	Н.вр. и расч. умножать на 1,24

ФАСЕТ 03

Сварочная проволока, кг на 1 стык

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При толщине стенки, мм	ВСН 181-85, табл. 010		
8	п. 04-03	1	0,5
10	п. 05-03	2	0,83
12	п. 06-03	3	1,11

ФАСЕТ 04

Флюс, кг на 1 стык

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При толщине стенки, мм	ВСН 181-85, табл. 010		
8	п. 04-03	1	0,5

10	п. 05-03	2	0,83
12	п. 06-03	3	1,11

Примечание. Рамкой обведены значения факторов, на которые 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](#)
 - [7.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ](#)
- [8. ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ](#)