МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
по строительству магистральных трубопроводов

·ВНИИСТ·

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СБОРОЧНО-СВАРОЧНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВАРОЧНЫХ ПЕРЕДВИЖНЫХ ОПОРНО-ЦЕНТРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ (СПОУ) НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТРУБОПРОВОДОВ

Р 572-85

ВНИИСТ

МОСКВА 1985

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.791.002.057(083.96)

В настоящих Рекомендациях изложены основные положения по технологии и организации сборки и сварки трубных секций в нитку трубопровода с применением сварочных передвижных опорно- центровочных устройств (СПОУ) при скоростном строительстве магистральных газонефтепроводов. Приведены оптимальные варианты организационно-технологических схем, дано описание принципов конструкции опорно-центро - вочных устройств и порядок их испольэования.

Рекомендации составлены на основе опытно-конструкторских и экспериментальных разработок Главвостоктрубопроводстроя по созданию и применению передвижных монтажных опор различного типа, теоретических и экспериментальных исследований, выполненных ВНИИСТом по высокоэффективным методам производства сварочно-монтажных работ.

Рекомендации предназначены для работников отрасли, занятых организационно-технологическим проектированием и строительством трубопроводов.

Рекомендации разработаны сотрудниками ВНИИСТа: д-ром техн.наук И.П.Карпенко, кандидатом техн.наук Р.Д.Габелая, Е.А.Аникиным, В.Д.Тарлинским, В.Ф.Чабуркиным и сотрудниками Главвостоктрубопроводстроя: канд.техн.наук Р.М.Шакировым, инж. Н.Ф.Щепиным.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1985

Министерство строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности	Рекомендации по технологии и организации сборочно-сварочных работ с использованием сварочных передвижных опорно-центровочных устройств (СПОУ) на строительстве трубопроводов	Р 572-35 Разработаны впервые

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на поточно-расчлененную технологию скоростного производства работ по сварке трубных секций в плеть трубопровода.

Поточно-расчлененная технология ведения сварочно-монтажных работ обладает большими резервами по наращиванию темпов работ за счет дальнейшего расчленения операций на головном стыке, где производится предварительный подогрев кромок труб, сборка стыка, сварка корневого слоя шва, очистка корня шва от шлака, перемещение внутреннего центратора к следующему стыку.

I.2. По существующей технологии цикл сварки определяется временем выполнения корневого слоя шва по всему периметру, после чего внутренний центратор перемещается на позицию сборки следующего стыка. Если СПОУ гарантирует полную неподвижность свариваемого стыка, можно осуществить перемещение внутреннего центратора на позицию сборки следующего стыка после выполнения корневого слоя шва на половине периметра. Это позволит производить сборку и сварку первого слоя шва двумя звеньями и тем самым сократить продолжительность цикла на головном стыке. На сварке последующих слоев шва следует ставить соответственно большее число сварщиков, что обусловлено необходимостью синхронизации этих операций с циклом головного звена.

I.3. Инвентарные опорно-центровочные устройства должны удовлетворять следующим основным требованиям:

обладать высокой технологической надежностью (быть устойчивыми против опрокидывания, не давать чрезмерных вертикальных и боковых осадок, иметь требуемый запас по грузоподъемности и т.д.);

удовлетворять требованиям техники безопасности, а именно обеспечивать страховку сварщиков в процессе сборки и сварки стыков

Внесены ВНИИСТом, ООСМ	Утверждены ВНИИСТом 19 марта 1985 г.	Срок введения в действие I июня 1985 г.

иметь возможность регулировки по высоте в пределах 1,0-2,4 м, что обусловлено как самой технологией монтажа труб, так и необходимостью компенсировать неровности рельефа местности;

обеспечивать удобный доступ сварщиков ко всем зонам сварки (по периметру труб);

обладать хорошей маневренностью;

отвечать условиям транспортировки авто- и железнодорожным транспортом;

иметь установочную (минимальную) высоту рабочих ложементов не более 0,4 м.

1.4. Всем перечисленным в п.1.3 требованиям отвечают сварные передвижные опорно-центровочные устройства конструкции Главвостоктрубопроводстроя (СПОУ). Указанное устройство и является основным элементом, на базе которого разработаны технологические решения.

1.5. Рассматриваемые ниже технологические схемы и методы производства работ могут быть применены при сооружении трубопроводов диаметром 720-1420 мм (как из труб с заводским изоляционным покрытием, так и без него). Следует иметь в виду, что наибольший эффект достигается при использовании опор конструкции Главвостоктрубопроводстроя на строительстве трубопроводов диаметром 1420 мм, поэтому приведенные далее расчетно-технологические параметры относятся к схемам монтажа трубопроводов из труб именно этого диаметра.

1.6. В Рекомендациях рассмотрена технология сборочно-сварочных работ при наращивании плети трубопровода из трехтрубных секций; однако существует принципиальная возможность осуществлять с помощью указанных инвентарных опор также сборку и сварку в плеть трубопровода из двухтрубных секций и одиночных труб.

1.7. Все сварочные процессы должны выполняться в соответствии с требованиями "Инструкции по технологии сварки магистральных трубопроводов" (ВСН 2-124-80). При использовании комбинированного метода сварка корневого слоя шва и горячего прохода производится целлюлозными электродами, остальных слоев - основными электродами.

2. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СВАРКИ СЕКЦИЙ В НИТКУ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПОУ

2.1. Сварочные передвижные опорно-центровочные устройства (СПОУ) позволяют:

удержать плети трубопровода и присоединяемую к ней секцию труб на необходимой высоте от поверхности земли; в зависимости от рельефа местности высота может изменяться;

провести операции центровки концов присоединяемых секций труб, благодаря чему в операции центровки число трубопроводов сокращается с трех до одного;

создать условия, позволяющие выполнять технологические операции сборки и сварки трубопровода, совмещая их по времени, за счет чего ускоряется темп работы и повышается производительность труда рабочих;

опустить на деревянные подкладки нитку трубопровода без участия кранов-трубоукладчиков.

2.2. Сварочно-монтажной бригаде придается несколько СПОУ.

В ходе работы трактором постепенно выволятся из-под готовой (опущенной) плети трубопровода опорно-центровочные устройства, которые, перемещаясь им вперед, подставляются под очередные, пристыковываемые секции труб.

Одновременно сварочные звенья рабочих переходят вперед на шаг секции и начинают работать на новых стыках. Кран-трубоукладчик (в бригаде нужен только один) подносит и укладывает на опорно-центровочные устройства очередные секции труб.

2.3. Необходимое количество СПОУ в бригаде зависит от методов организации сборочно-сварочных работ и определяется количеством звеньев сварщиков.

2.4. При поточно-скоростном методе (ПСМ) производства работ сварочная бригада состоит из восьми сварочных звеньев, в которых электросварщики расставлены по схеме (рис.1)

$$\frac{4\ св}{I\ сл} + \frac{4\ св}{I\ сл} + \frac{4\ св}{II\ сл} + \frac{6\ св}{III\ сл} + \frac{4\ св}{IV\ сл} + \frac{4\ св}{IV\ сл} + \frac{6\ св}{V\ сл} + \frac{6\ св}{VI\ сл}$$

Примечание. В числителе указано число электросварщиков в звеньях, в знаменателе – слой шва. Всего в бригаде 38 электросварщиков. Продолжительность цикла 9 мин (рис.2).

2.5. В соответствии с количеством звеньев для обеспечения их рабочего места при поточно-скоростном методе используются десять СПОУ (рис.3). Опоры устанавливаются под свариваемыми стыками с шагом, равным длине секции. На опорах с I по 8 производится сварка слоев шва, 9-я опора поддерживает конец плети, 10-я освобождающаяся опора с помощью трактора перемещается вперед под очередную секцию.

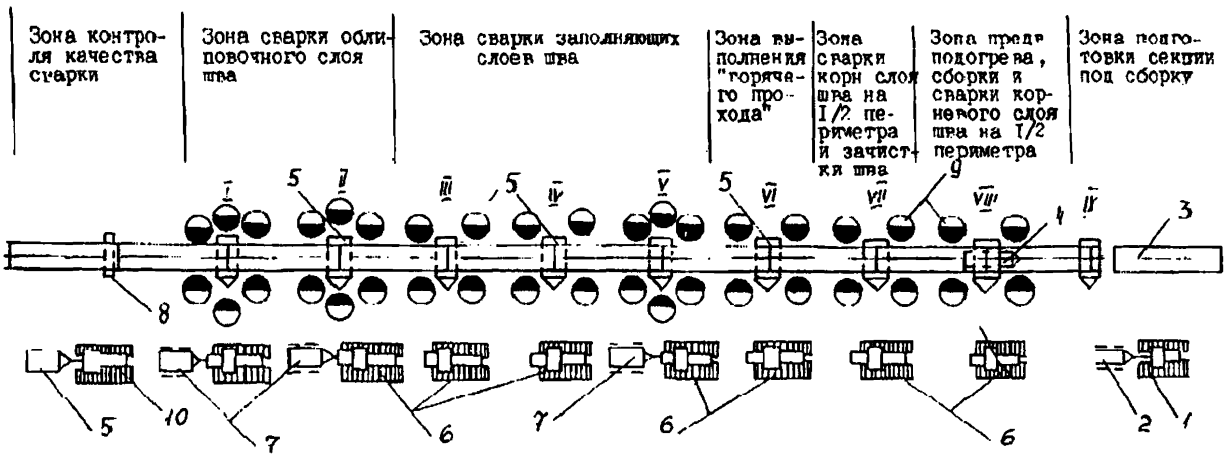


Рис.I. Схема организации работ поточно-скоростным методом (ПСМ):

I-трубоукладчик; 2-оборудование для подготовки кромок секций; 3-трубная секция; 4-внутренний центратор; 5-СПОУ; 6-четырехпостовые сварочные агрегаты;7-двухпостовые сварочные агрегаты;8-деревянные брусья; 9-электросварщики; 10-трактор для транспортировки СПОУ; I,II,III,...IX-порядковые номера СПОУ

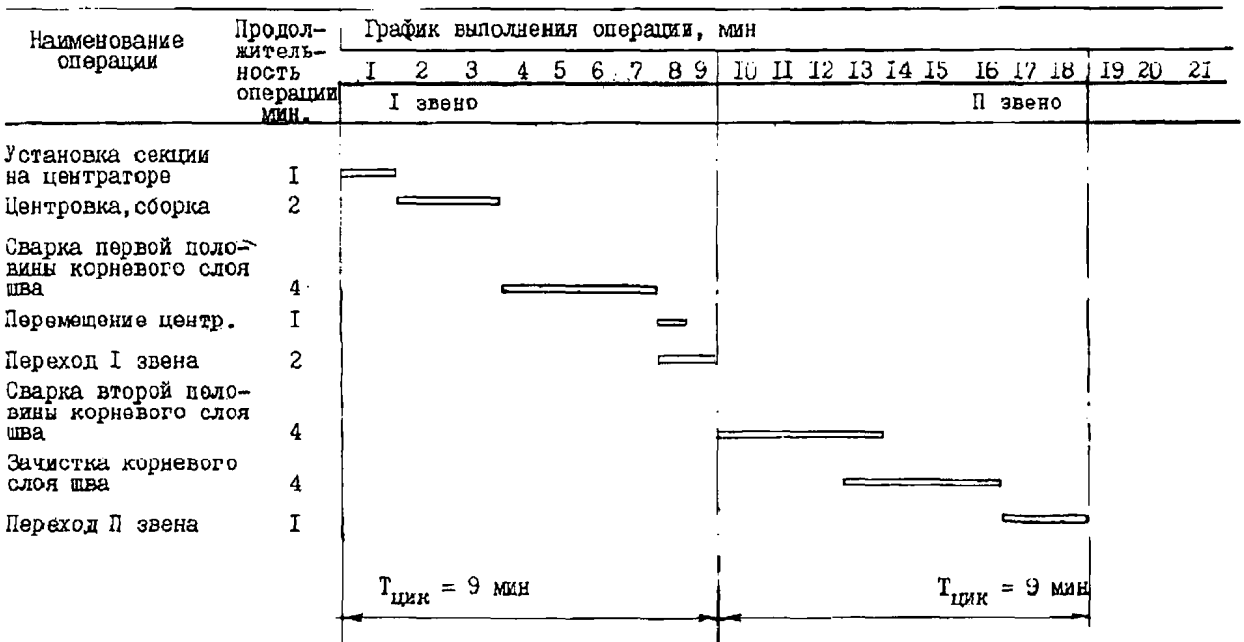


Рис.2. Циклограмма сборки первого слоя шва неповоротных стыков труб диаметром 1420 мм и сварки поточно-скоростным методом (ПСМ) с применением СПСУ

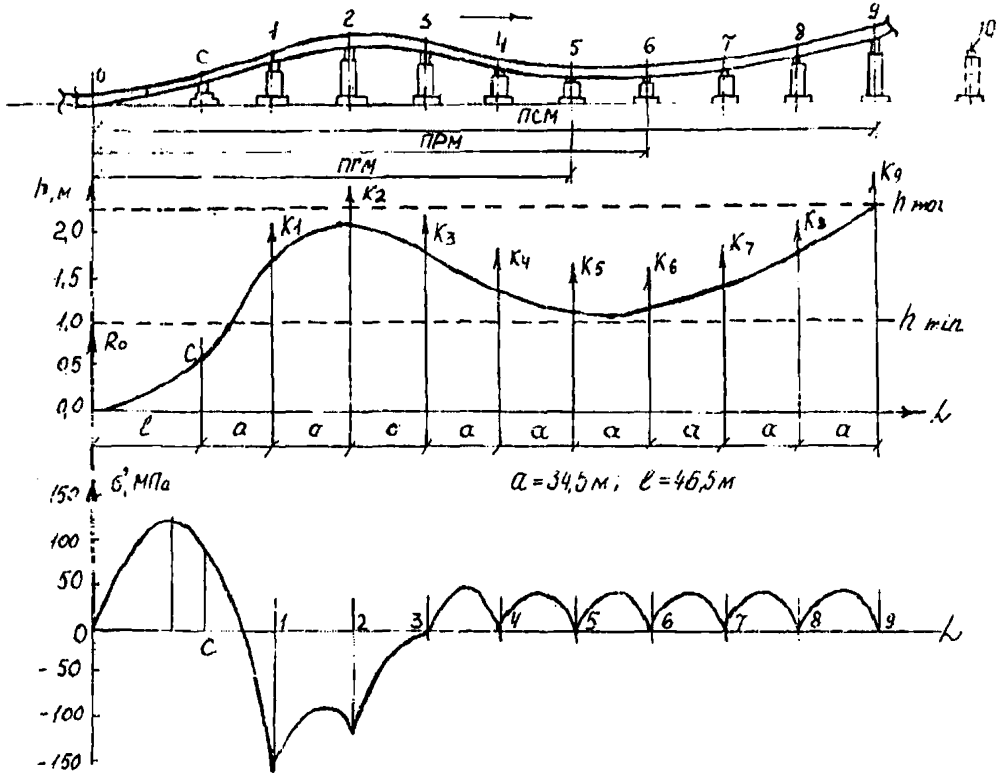


Рис.3. Схема расстановки СПОУ и звеньев бригады при поточно-скоростном методе работы: 1-10-порядковые номера опор; $K_1 \ldots K_9$-нагрузки на опорах; а-расстояние между опорами; L-длина свисающего конца плети

2.6. В табл.. приведены расчетно-технологические параметры схемы производства сборочно-сварочных работ. Минимальная высота подъема плети над опорой I равна I,66 м, и она определена при условии обеспечения необходимого зазора для вывода из-под плети СПОУ в точке С (0,54 м). Номинальная высота подъема на остальных опорах h_i задается высотой опоры I, от значений которой зависят напряжения изгиба в трубопроводе.

2.7. Номинальные напряжения изгиба σ_i в сечениях трубы в точках опирания 3-8 равны нулю, а в точках I и 2 - соответственно составляют I54 и I35 МПа. Под изгибающим напряжением допускается сварка только пятого слоя шва.

2.8. При наличии неровностей макрорельефа соблюдать технологическую схему путем контролирования высот подъема плети трубопровода чрезвычайно трудно. В этих условиях следует применять методы, основанные на измерении и обеспечении расчетных нагрузок K_i на опорах.

С этой целью все опоры должны быть снабжены динамометрами. Отклонение показаний этих приборов по отношению к расчетным нагрузкам K_i не должны превышать I0%. Указанные отклонения (максимально допустимые нагрузки x_{gi}) обеспечивают соблюдение расчетных значений напряжений σ_i с точностью до ±20 МПа.

2.9. При завершении очередного цикла (этапа) сварки необходимо произвести перенастройку схемы для выполнения следующего цикла. Эта операция осуществляется по принципу "бегущей волны", т.е. каждая опора должна принять ту высоту или нагрузку, которую имела в завершившемся цикле предыдущая опора.

2.I0. При наличии в работе 5 или 6 опор последовательность перенастройки должна выполняться от головной опоры к задним; при 9 опорах этот процесс следует начинать от опоры, которая расположена в точке 5 (рис.4), и вести его в обе стороны, т.е. в сторону головных опор и в сторону задних. Перенастройка схемы должна выполняться в два этапа: первый этап - предварительный, в котором реализуется 75-80% от величины требуемых изменений ($K_i - K_{i-1}$), и второй этап - окончательный, в результате которого полностью обеспечивается расчетное изменение нагрузки. В отдельных случаях может потребоваться и третий этап - корректировка нагрузки на отдельных опорах. Это связано с возможностью просадки над нагрузкой какой-либо из опор.

Примечание. Пользоваться одновременно контролем нагрузок K_i и высот h_i нет необходимости, так как при обеспечении одного из этих параметров автоматически устанавливается и другой.

Таблица 1

Расчетно-технологические параметры схемы производства сборочно-сварочных работ

Параметры	Номер точек опирания										
	0	0	I	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота подъема трубопровода на i -й опоре h_i, м	0	0,54	I,56	2,06	I,69	I,3I	I,I3	I,I3	I,3I	I,69	2,25
Нагрузки на опоры и реакция грунта в точке 0 $K_i(K_0)$, тс	I8,3	-	39,I	26,I	9,8	I9,7	I9,7	I9,7	I9,7	I9,7	9,6
Изгибающий момент (по абсолютной величине) в сечениях трубы над i -й опорой M_i, тм	0	235	365	340	-0	0	0	0	0	0	0
Напряжения изгиба в сечении трубы над i -й опорой σ_i, МПа	0	94	I54	I35	0	0	0	0	0	0	0
Максимальная допустимая нагрузка на опоры K_g	20,I	-	43,0	30,9	I0,8	2I,7	2I,7	2I,7	2I,7	2I,7	I0,6

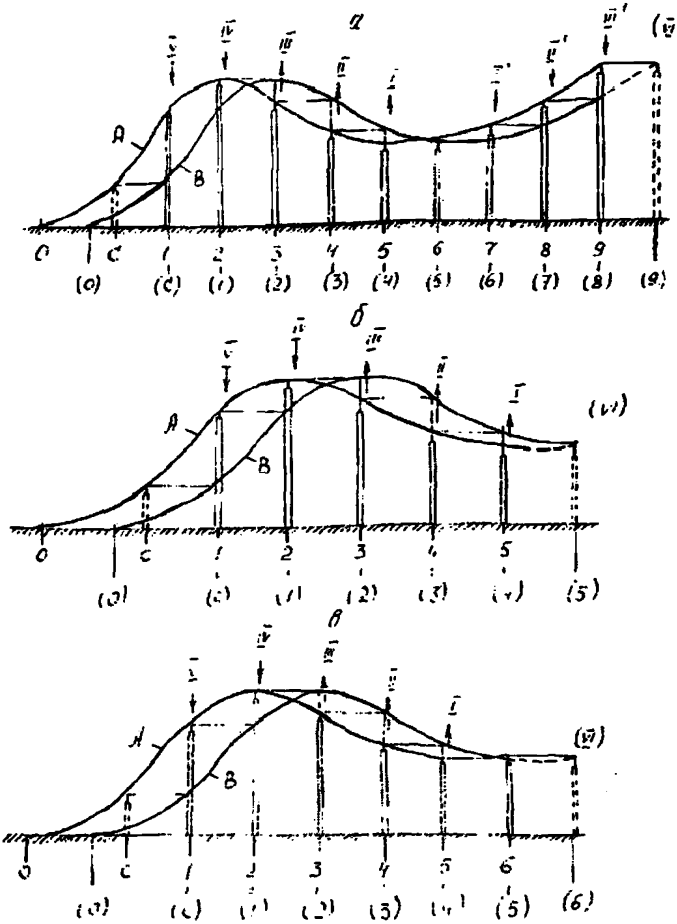


Рис.4. Последовательность перенастройки схем для выполнения очередного цикла сборки и сварки трубопровода:

а-для поточно-скоростного метода (ПСМ) при девяти опорах; б-для поточно-группового метода (ПГМ) при пяти опорах; в-для поточно-расчлененного метода (ПРМ) при шести опорах; А-положение трубопровода при выполнении предыдущего цикла; В-то же при выполнении очередного цикла: I,II...V-порядок последовательного изменения высот подъема трубопровода (или нагрузок) для опор слева от точки 5; I',II',III'-то же для опор справа от точки 5

Примечания. 1. Операции I и I', II и II', III и III' должны выполняться синхронно.

2. В скобках указаны порядковые номера опор, соответствующие очередному циклу работ.

2.II. Наиболее эффективным методом поддержания расчетных параметров схемы является регулирование нагрузки на каждой опоре с применением автоматической гидравлической системы. Эта система должна работать в автономном режиме, без какой-либо дополнительной связи с системами других опор; согласующим звеном между ними является сам монтируемый трубопровод.

Гидросистема должна иметь золотниковое устройство с шаговым переключателем. Каждый "шаг" соответствует определенному уровню нагрузки. Настройка системы производится в соответствии с данными, приведенными в табл.I.

2.I2. Предварительный подогрев стыков, сборка, сварка и контроль сварного шва производятся согласно "Инструкции по технологии сварки магистральных трубопроводов" ВСН 2-I24-80 Миннефтегазстрой. При этом необходимо соблюдать следующие дополнительные правила: при сварке первого и второго слоя первым звеном сварщиков $С_I$ сваривается I/2 периметра стыка в нижнем и потолочном положениях (рис.5), второе звено сварщиков $С_2$ сваривает вторую половину периметра стыка в вертикальном положении. Третье звено сварщиков "горячего прохода" $Ш_3$ сначала осуществляет сварку электродами диаметром 5 мм в нижнем и потолочном положениях, а затем – в вертикальном положении четвертое звено сварщиков $Ш_4$. Сварка корневого слоя шва и "горячего прохода" осуществляется методом "сверху вниз" с применением целлюлозных электродов, марки которых регламентированы соответствующими инструкциями.

2.I3. После высвобождения внутреннего центратора необходимо осмотреть стык и в случае, если смещение кромок на каком-либо из незаваренных корневым слоем участков периметра стыка выйдет за допустимые нормы, центратор должен быть приведен в рабочее положение для устранения недопустимого смещения кромок, и данный участок периметра стыка должен быть заварен корневым швом с внутренним центратором.

2.I4. При поточно-расчлененном методе (ПРМ) производства работ бригада состоит из пяти звеньев сварщиков, в которых электросварщики расставлены по схеме (рис.6):

$$\frac{4\ св}{I\ сл} + \frac{4\ св}{II\ сл} + \frac{4\ св}{III\ сл} + \frac{4\ св}{IУ\ сл} + \frac{6\ св}{У\ сл}.$$

Всего в бригаде 22 электросварщика, цикл работы звена составляет I2 мин (рис.7). Количество СПОУ в бригаде – 7 шт.

2.I5. При поточно-групповом методе (ПГМ) производства работ

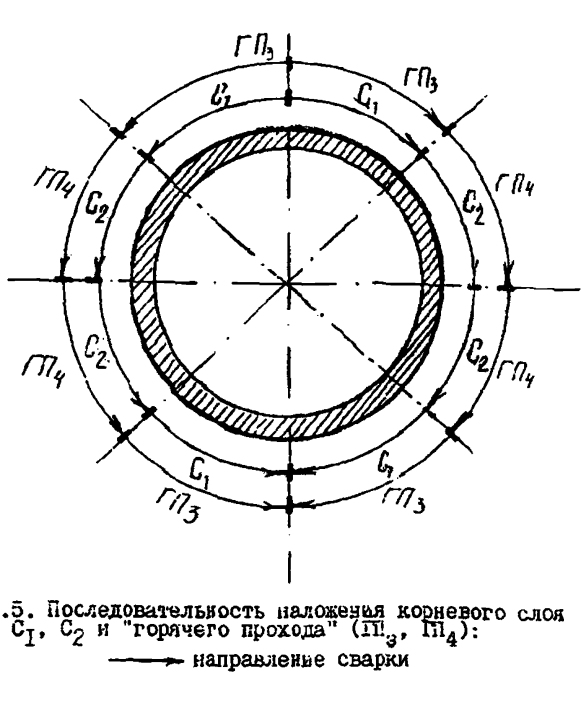


Рис.5. Последовательность наложения корневого слоя шва $С_I$, $С_2$ и "горячего прохода" ($П_3$, $П_4$):
——→ направление сварки

бригада состоит из четырех звеньев сварщиков, в которых электросварщики расставлены по схеме (рис.8):

$$\frac{4\ св}{I+II\ сл} + \frac{2\ св}{Ь\ сл} + \frac{2\ св}{IУ\ сл} + \frac{4\ св}{У\ сл}.$$

Всего в бригаде 12 электросварщиков, цикл работы звена составляет 20 мин (рис.9). Количество СПОУ в бригаде – 6 шт.

2.16. Сваренная нить по мере выхода последнего СПОУ укладывается на деревянные лежки для обеспечения производства контроля физическими методами. По мере укладки трубопровода в траншею освобождающиеся лежки собирают и перемещают вперед к последнему звену сварщиков для повторного использования. Эти операции выполняются группой такелажников.

Зона контроля качества сварки	Зона сварки облиц. слоя шва	Зона сварки заполняющих слоев шва	Зона выполнения "горячего прохода"	Зона предвар. подогрева сборки и сварки корн. слоя шва	Зона подготовки секции под сборку

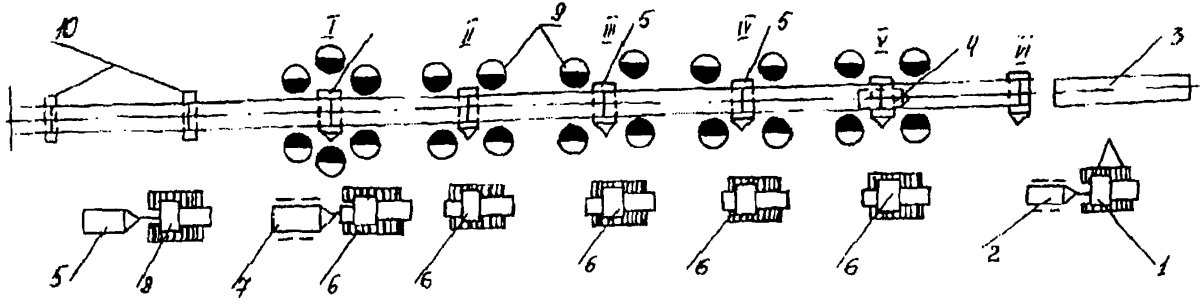


Рис.6. Схема организации работ поточно-расчлененным методом (ПРМ):

1-трубоукладчик; 2-оборудование для подготовки кромок секций; 3-трубная секция; 4-внутренний центратор; 5-СПОУ;6-четырехпостовые сварочные агрегаты;7-двухпостовые сварочные агрегаты; 8-трактор для транспортировки СПОУ; 9-электросварщики; 10-опорные брусья; I,II,III...V-порядковые номера СПОУ

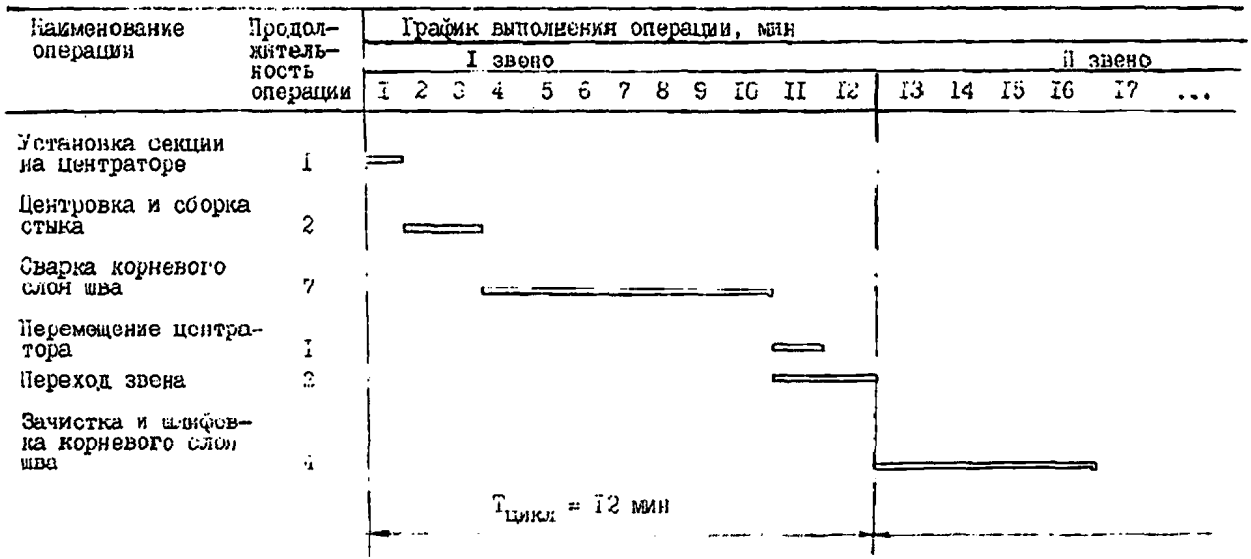


Рис.7. Циклограмма сборки неповоротных стыков труб диаметром 1420 мм и сварки первого слоя шва поточно-расчлененным методом (ПРМ) с применением СПОУ

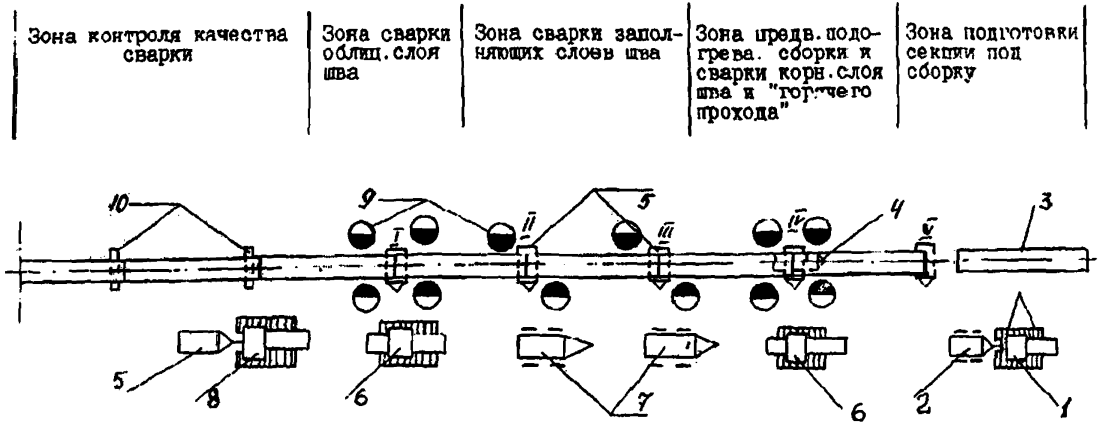
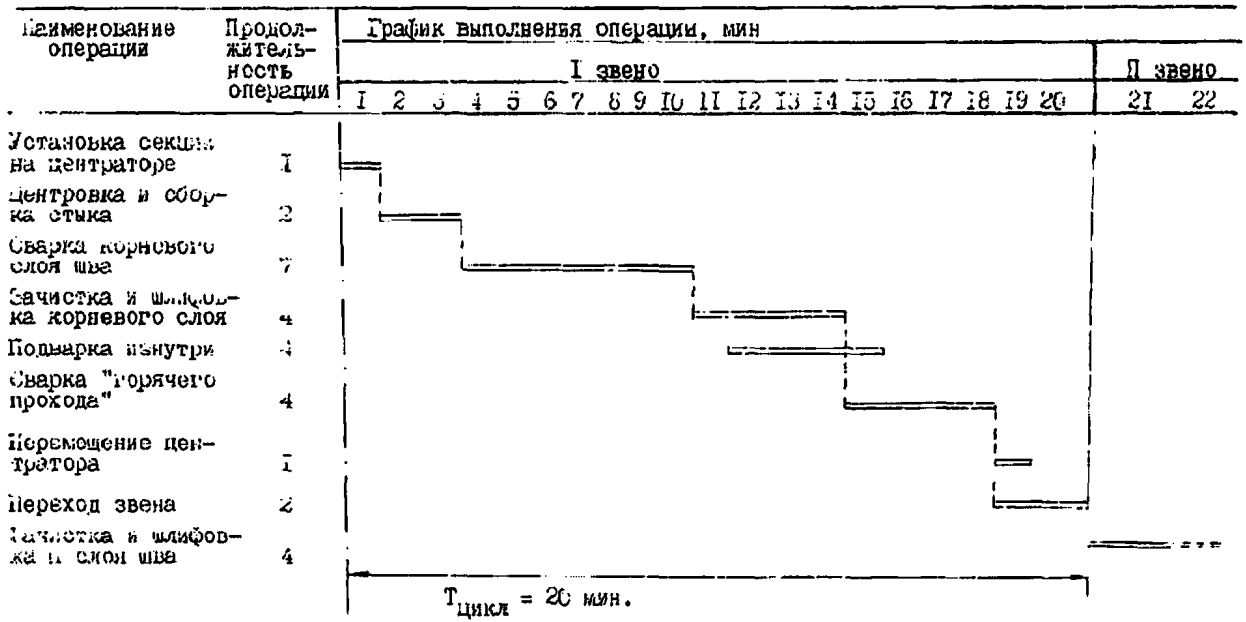


Рис.8. Схема организации работ поточно-групповым методом (ППМ):

1-трубоукладчик; 2-оборудование для подготовки кромок секций; 3-трубная секция; 4-внутренний центратор; 5-[illegible]; 6-четырехпостовые сварочные агрегаты; 7-двухпостовые сварочные агрегаты; 8-трактор для транспортировки СПОУ; 9-электросварщик; 10-опорные брусья; I, II, III, ..., V-порядковые номера СПОУ



...с.5. Циклограмма сборки неповоротных стыков труб диаметром 1420 мм и сварки первого и второго слоев шва поточно-групповым методом (ПГМ) с применением СПО

3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПОУ

3.1. Подача и установка секции происходит в определенном порядке.

Кран-трубоукладчик, поднеся очередную секцию к концу секции, уже лежащей на СПОУ, одним концом укладывает ее на опорное ложе, которое уже стоит на рабочем месте. На другом ложе этого СПОУ уже лежит передний конец плети. Затем кран-трубоукладчик проталкивает секцию назад до тех пор, пока она дойдет до переднего торца плети; передний конец секции кран-трубоукладчик удерживает на весу. В этот момент трактор начинает задним ходом подавать СПОУ под передний конец секции с таким расчетом, чтобы торец конца секции приблизительно пришелся на середину ширины СПОУ. Трактор движется назад до тех пор, пока на СПОУ горит лампа красного цвета (ее зажигает слесарь, находящийся на СПОУ, он участвует в операции при центровке). Как только опорное ложе окажется точно под концом секции, слесарь выключает красную лампу, и тракторист немедленно прекращает движение СПОУ назад. Затем слесарь включает лебедку на подъем опорного ложа и поднимает его до момента касания с концом секции. Теперь секция оказывается лежащей на двух соседних СПОУ. На этом операция по установке секции и СПОУ на рабочее место заканчивается.

3.2. Технологической операцией при центровке руководит бригадир, он находится на СПОУ около прицентровываемых торцов секций. Слесарь продолжает оставаться на СПОУ, которое только что было поставлено на рабочее место. Прицентровка должна состоять в поиске такого взаимного расположения торцов, плети и секций, при котором их кромки совпадали бы по всей окружности и при этом везде был бы одинаковый, требуемый зазор (для трубопровода диаметром 1420 мм он, например, должен быть в пределах 1,5-2,5 мм). Величину зазора устанавливают при помощи щупа, когда кран-трубоукладчик проталкивает секцию назад.

Совмещение кромок торцов осуществляется перемещениями с помощью СПОУ одного торца относительно другого как в вертикальном, так

и в горизонтальном направлениях. Во всех случаях неподвижным остается торец переднего конца секции, лежащего на опорном ложе, а к нему прицентровывается другой торец.

3.3. Технологическая операция проводится в определенной последовательности. Сначала, включая на опуск или подъем лебедку опорного ложа, бригадир уравнивает положение торцов по вертикали. В зависимости от величины зазора вверху и внизу торцов (он при их уравнивании мог измениться) бригадир должен дать сигнал слесарю, требуя от него либо поднять, либо опустить передний конец секции, лежащей на опорной ложе соседнего СПОУ. Сигнал дается желтой (на спуск) или белой (на подъем) лампами. Как только бригадир их гасит, слесарь немедленно выключает лебедку.

Лебедка имеет червячный редуктор, при каждой остановке лебедки автоматически происходит торможение ее барабана. Следовательно, кронштейн, а с ним ложе и конец секции остаются на достигнутой высоте и висят на ветвях полиспаста.

3.4. Когда прицентровка торцов по вертикали завершена, бригадир приступает к регулировке положения секции в горизонтальном направлении. Она осуществляется перемещениями СПОУ, прицепленного к трактору либо вперед, либо назад. Эти перемещения тракторист выполняет по сигналам бригадира (включается зеленая или красная лампа).

3.5. С завершением установки торца секций по горизонтали операция прицентровки завершена. Трактор отцепляют от СПОУ, и он отправляется назад (против хода работы) за освободившимся там СПОУ, выводит его из-под нитки трубопровода и перемещает вперед для установки под очередную секцию.

3.6. Опуск готовой "нитки" трубопровода на кронштейнах СПОУ в крайнее нижнее положение выполняют сварщики, производившие наплавку облицовочного слоя шва. Вывод СПОУ из-под "нитки" осуществляется трактором. На опуск одновременно включают обе лебедки. Кронштейны под тяжестью "нитки" трубопровода скользят вниз по стойкам, однако когда они дойдут до крайнего нижнего положения, лебедки останавливают. Нижние части кронштейнов и ложи оказываются размещенными в полостях полозьев. Если выполняется сборка и сварка линейной части трубопровода диаметром 1220 мм и менее, то к этому моменту нитка трубопровода уже ляжет на ролики, а если их нет, то на покати. Это объясняется тем, что ролики или покат установлены на 50 мм выше самых верхних точек лож при нахождении последних вместе со всеми кронштейнами в крайнем нижнем положении.

3.7. Если же производится сборка и сварка линейной части трубопровода диаметром 1420 мм, то он, будучи жестким, не пойдет по роликам, зависнет. Обладая большой жесткостью и опираясь слева на соседнее СПОУ, а справа на грунт, он прогибается мало и в месте нахождения ЗПОУ, выводимого из-под "нитки", находится от поверхности грунта на высоте, которая гораздо выше высоты спущенных лож. В данном случае при выводе СПОУ "нитка" трубопровода касается его деталей (при сборке и сварке линейной части трубопровода на разном участке трассы). Если работа будет вестись на неровной местности, то "нитка" трубопровода диаметром 1420 мм при опуске кронштейна в крайнее нижнее положение тоже может оказаться лежалей на роликах.

3.8. К освобождаемуся СПОУ, на котором уже спущена нитка трубопровода, прицепляется трактор, который и выводит опору из-под трубопровода.

4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СОСТАВ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ БРИГАДЫ ПРИ ДИАМЕТРЕ ТРУБОПРОВОДА 1420 ММ

4.1. Оснащенность бригады машинами и оборудованием для трех методов производства работ приведена в табл.2.

Таблица 2

Количество машин и оборудования в бригаде

Операции технологического процесса	Наименование машин и оборудования	Количество в зависимости от метода работ		
		НПМ	ПРМ	ПМ
1	2	3	4	5
Центровка стыка	Трубоукладчик	1	-	1
	Клиновой захват	1	-	1
	СПОУ	1	1	1
	Внутренний центратор	1	1	1
Подогрев кромок	Кольцевые газовые горелки	2	2	2
	Баллоны пропана	1	1	1
Зачистка фасок	Электрошлифмашинка	2	2	2
Сварка корневого слоя шва	СПОУ	2	2	2
	Сварочный 4-постовый агрегат	2	1	1
[illegible]	СПОУ	1	1	-
[illegible]	Сварочный 4-постовый агрегат	1	1	-

Окончание табл.2

1	2	3	4	5
Сварка заполняющих слоев шва	СПСУ	3	2	2
	Сварочные агрегаты:			
	4-постовые	3	2	–
	2-постовые	1	–	2
Сварка облицовочного слоя шва	СПСУ	2	1	1
	Сварочные агрегаты:			
	2-постовые	–	1	–
	4-постовые	3	1	1
Удаление сварочного шлака	Электрошлифмашинка	6	6	4
Перемещение СПСУ	Гусеничный трактор	1	1	1
Всего ...		36	30	22

Примечание. Все сварочные агрегаты должны быть укомплектованы сушильно-прокалочными печами типа СШО.

4.2. Состав рабочих в сборочно-сварочной бригаде для трех методов приведен в табл.3.

Таблица 3

Количество рабочих в бригаде

Операции технологического процесса	Профессия	Численность в зависимости от метода работ		
		ПСМ	ПРм	ПП2
1	2	3	4	5
Центровка стыка	Машинист трубоукладчика	1	1	1
	Такелажник	1	1	1
	Слесарь-трубоукладчик (бригадир)	1	1	1
Подогрев кромок	Слесарь-трубоукладчик	1	1	1
Зачистка кромок	Слесарь-трубоукладчик	1	1	1
Сварка корневого слоя шва	Электросварщик	6	4	4
	Машинист сварочного агрегата	1	1	1
Сварка второго слоя шва ("горячий проход")	Электросварщик	4	4	–
	Машинист сварочного агрегата	1	1	–
Сварка заполняющих слоев шва	Электросварщик	14	8	4
	Машинист сварочного агрегата	2	2	1
Сварка облицовочного слоя шва	Электросварщик	12	6	4
	Машинист сварочного агрегата	2	1	1

Окончание табл.3

I	2	3	4	5
Удаление сварочного шлака	(Машинисты сварочных агрегатов выполняют по совместительству)			
Перемещение СПОУ	Тракторист	I	I	I
Отладка электроприборов и оборудования	Электрик	I	I	I
Всего ...		5I	34	2I

4.3. Ресурсный состав звена по подготовке трубных секций к сборке (селективная подборка труб, очистка полости секций от снега, льда и земли, правка вмятин, расчистка рабочей полосы от снега), выполняющего работы впереди сварочного потока, остается таким, как и при традиционной технологии.

4.4. В табл.4 даны сравнительные технико-экономические показатели существующей и предлагаемой технологии.

Таблица 4

Технико-экономические показатели сборочно-сварочной бригады

Наименование	Технология ведения сварочно-монтажных работ		Коэффициент роста показателей
	существующая	новая	
Численный состав "потолочной" бригады, чел.	34	5I	I,5
Сменная выработка бригады за 7 ч, км/стык	0,720/20	I,500/42	2,I
Цикл работы, мин	20	9	0,55
Сменная выработка на одного работающего, стык	0,59	0,82	I,4
Суммарная мощность механизмов, кВт	I563	I556	0,996
Расход дизельного топлива на I км смонтированного трубопровода, тн	2,70I	I,20I	0,445
Экономическая эффективность в расчете на I км смонтированного трубопровода, тыс.руб/км	-	3,0	-

4.5. При выполнении сварочно-монтажных работ необходимо руководствоваться:

"Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов" (М., Недра, 1972);

Правилами, изложенными в "Инструкции по эксплуатации сварочных передвижных опорно-центровочных устройств"(СПОУ), а также другими действующими инструктивными материалами по охране труда.

4.6. Применение СПОУ позволяет:

улучшить качество и надежность свариваемых стыков трубопровода за счет исключения появления при сварке микротрещин из-за проседания ныне применяемых земляных призм;

обеспечить сварщикам удобные условия труда и полную безопасность. При сварке нижней части стыков сварщикам не приходится ложиться на грунт (или на снег), они размещаются на специальных лежаках. Абсолютно исключено травмирование сварщиков опустившимся трубопроводом, что иногда происходит из-за проседания (разрушения) земляных валиков или скатывания с них трубопровода в сторону; кроме того, сварщикам не требуется переносить и устанавливать лестницы при переходе со стыка на стык;

обеспечить размещение на одном стыке одновременно шести сварщиков.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Технология и организация сварки секций в нитку с применением СПОУ 4
3. Технология выполнения сборочных операций с применением СПОУ I8
4. Ресурсный состав сборочно-сварочной бригады при диаметре трубопровода I420 мм 20

Рекомендации
по технологии и организации сборочно-сварочных работ с использованием сварочных передвижных опорно-центровочных устройств (СПОУ) на строительстве трубопроводов

Р 572-85
Издание ВНИИСТа

Редактор Л.С.Панкратьева
Корректор Г.Ф. Меликова
Технический редактор Т.В.Березнева

Л-68733 Подписано в печать I3/XI I985 г. Формат 60х84/I6
Печ.л. I,5 Уч.-изд.л. I,2 Бум.л. 0,75
Тираж 550 экз. Цена I2 коп. Заказ 9I

ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru