

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



**МОСКВА 1985**

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 (СЛОУ) при скоростном строительстве магистральных газонефтепроводов. Приведены оптимальные варианты организационно-технологических схем, дано описание принципов конструкции опорно-центровочных устройств и порядок их использования.

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 высокоеффективным 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 га-  
зовой промыш-  
ленности

Рекомендации по технологии и орга-  
низации сборочно-сварочных работ с  
использованием сварочных передвиж-  
ных опорно-центровочных устройств  
(СНОУ) на строительстве трубопро-  
водов

Р 572-35  
Разработаны  
впервые

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации распространяются на поточно-рас-  
члененную технологию скоростного производства работ по сварке  
трубных секций в пiletь трубопровода.

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

1.2. По существующей технологии цикл сварки определяется вре-  
менем выполнения корневого слоя шва по всему периметру, после че-  
го внутренний центратор перемещается на позицию сборки следующего  
стыка. Если СНОУ гарантирует полную неподвижность свариваемого сты-  
ка, можно осуществить перемещение внутреннего центратора на пози-  
цию сборки следующего стыка после выполнения корневого слоя шва  
на половине периметра. Это позволит производить сборку и сварку  
первого слоя шва двумя звенями и тем самым сократить продолжите-  
льность цикла на головном стыке. На сварке последующих слоев шва  
следует ставить, соответственно большее число сварщиков, что обус-  
ловлено необходимостью синхронизации этих операций с циклом голов-  
ного звена.

1.3. Инвентарные опорно-центровочные устройства должны удов-  
летворять следующим основным требованиям:

обладать высокой технологической надежностью (быть устойчивы-  
ми против опрокидывания, не давать чрезмерных вертикальных и боко-  
вых 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 ЗНИИСом,  
ОССМ

Утверждены ЗНИИСом  
19 марта 1985 г.

Срок введения в дейст-  
вие 1 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; однакос 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 звена и горячего проката производится цеплюлозными электродами, остальные слои - основными электродами.

## 2. ТЕХНОЛОГИИ 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;

проводить 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 витку трубопровода без участия кранов-трубоукладчиков.

2.2. Сварочно-монтажной бригаде придается несколько СПУ.

В ходе работы трактором постепенно выводятся из-под готовой (опущенной) плети трубопровода опорно-центровочные устройства, которые, перемещаясь вперед, подставляются под очередные, приставляемые 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 СПУ в бригаде зависит от метода, 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)

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

---

Нримечание. в числителе указано число электросварщиков в звеньях, в знаменателе - слой шва. Всего в бригаде 30 электросварщиков. Продолжительность пикла 9 мин (рис.2).

2.5. В соответствии с количеством звеньев для обеспечения их рабочего места при поточно-скоростном методе используются десять СПУ (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 освобождаясь опоры с помощью трактора передвигается вперед под очередную секцию.

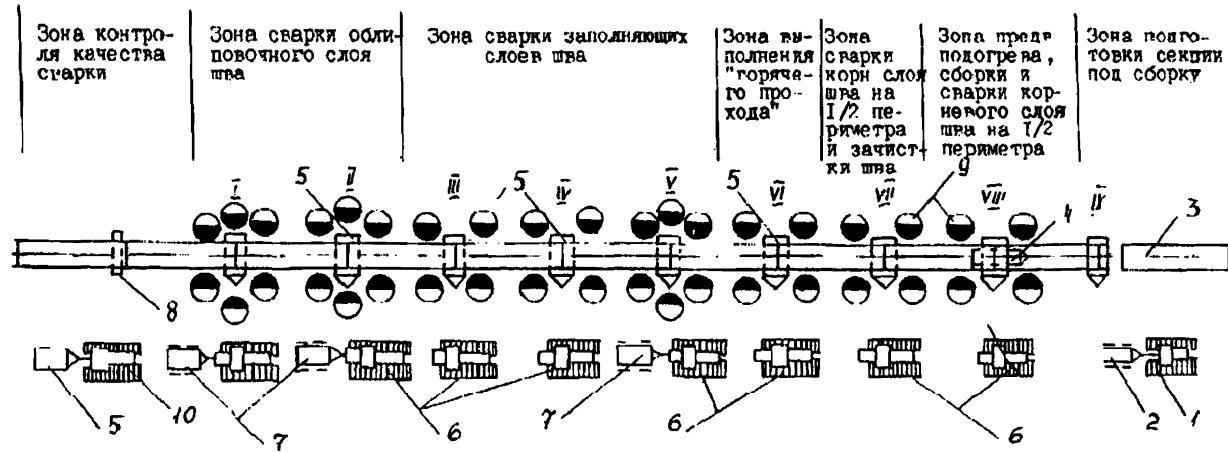


Рис.1. Схема организации работ поточно-скоростным методом (ПСМ):

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

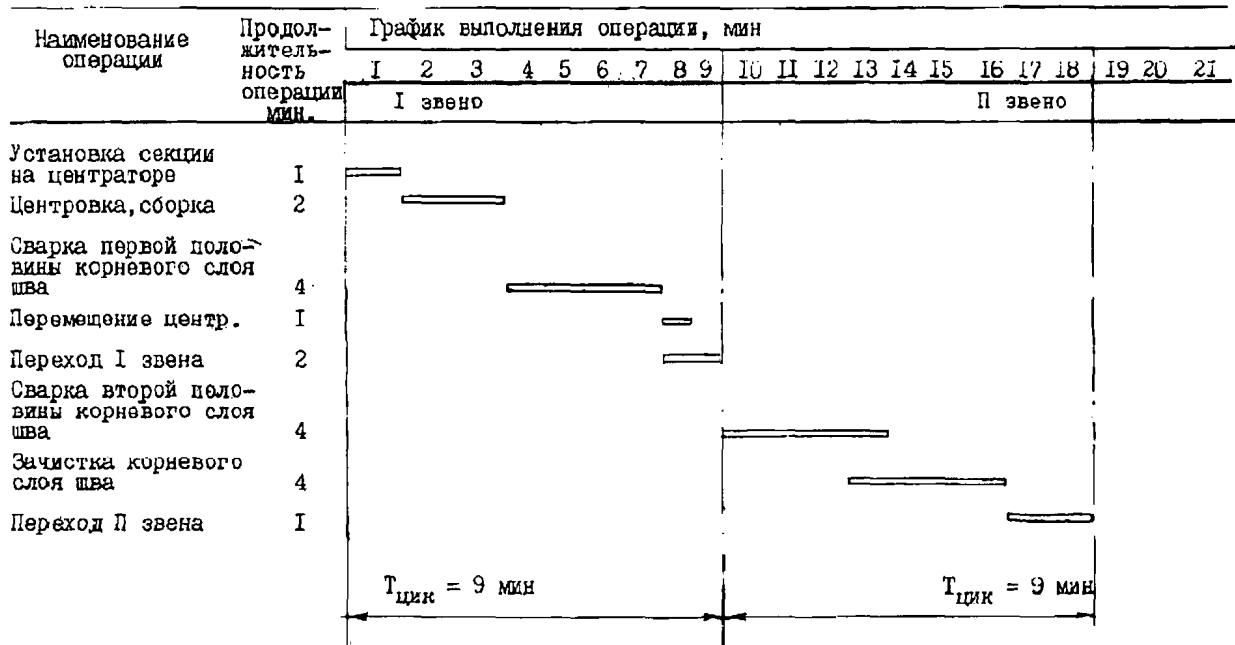


Рис.2. Циклограмма сборки первого слоя шва неповоротных стыков труб диаметром 1420 мм в сварке поточно-скоростным методом (ПСМ) с применением СПСУ

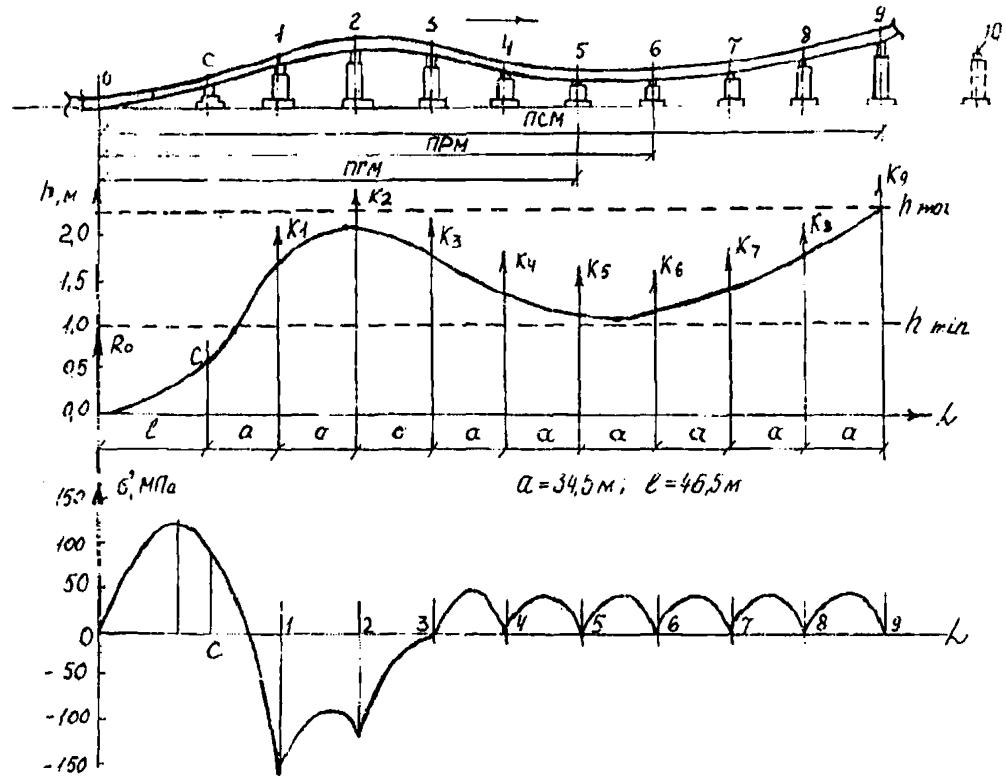


Рис.3. Схема расстановки СПЧУ и звеньев бригады при поточно-скоростном методе работы:  
 1-10-порядковые номера опор;  $K_1 \dots K_9$ -нагрузки на опорах;  $a$ -расстояние между опорами;  $L$ -длина  
 свисающего конца плети

2.6. В табл.. приведены расчетно-технологические параметры схемы производства сборочно-сварочных работ. Минимальная высота подъема плети над опорой I равна 1,66 м, и она определена при условии обеспечения необходимого зазора для вывода из-под плети СНОУ 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  $b_i$  в сечениях трубы в точках опирания 3-8 равны нулю, а в точках I и 2 – соответственно составляют 154 и 135 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 10%. Указанные отклонения (максимально допустимые нагрузки  $x_{gi}$ ) обеспечивают соблюдение расчетных значений напряжений  $b_i$  с точностью до  $\pm 20$  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.

2.10. При наличии в работе 5 или 6 опор последовательность перенастройки должна выполняться от головной опоры к задней: 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.

Причина. 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 опиравания										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Высота подъема тру- бопровода на $i$ -й опоре $h_i$ , м	0	0,54	1,56	2,16	1,69	1,31	1,13	1,13	1,31	1,69	2,25
Нагрузки на опоры и реакция грунта в точ- ке $OK_i (R_i)$ , тс	16,3	-	39,1	26,1	9,8	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	9,6
Изгибающий момент (по абсолютной величи- не) в сечениях трубы над $i$ -й опорой $M_i$ , тм	0	235	365	340	-6	0	0	0	0	0	0
Напряжения изгиба в сечении трубы над $i$ -й опорой $\sigma_i$ , МПа	0	94	154	135	0	0	0	0	0	0	0
Максимальная допусти- мая нагрузка на опоры $K_g$	20,1	-	43,6	36,9	10,8	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	10,6

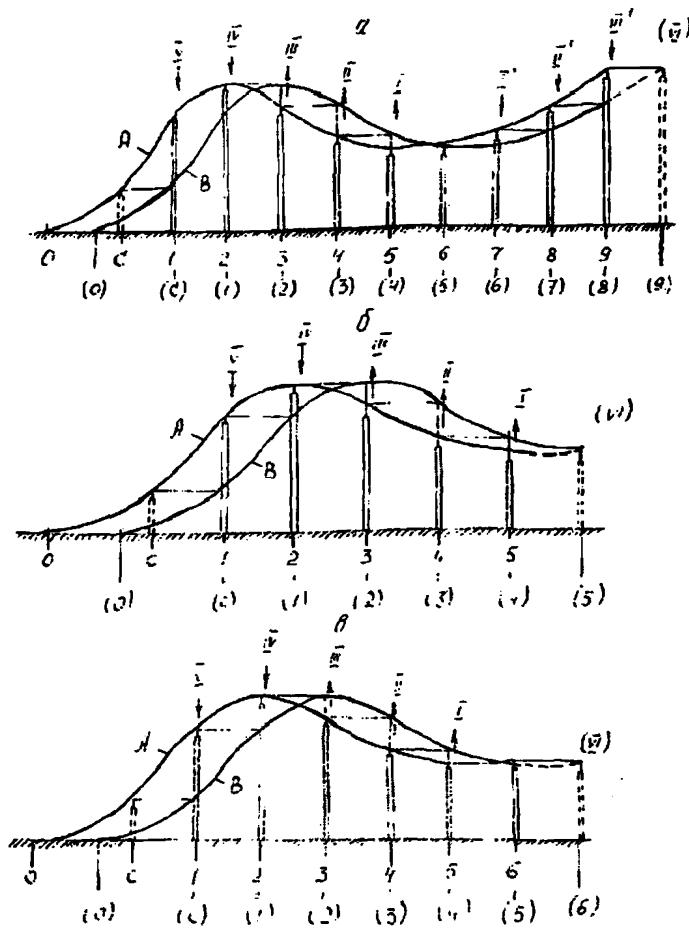


Рис. 4. Последовательность перенастройки схем для выполнения очередного цикла сборки и сварки трубопровода:

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

П р и м е ч а н и я. 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.

2.11. 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.1.

2.12. Предварительный подогрев стыков, сборка, сварка и контроль сварного шва производятся согласно "Инструкции по технологии сварки магистральных трубопроводов" ЕСК 2-124-80. При этом необходимо соблюдать следующие дополнительные правила: при сварке первого и второго слоя первым звеном сварщиков С<sub>1</sub> сваривается 1/2 периметра стыка в нижнем и потолочном положениях (рис.5), второе звено сварщиков С<sub>2</sub> сваривает вторую половину периметра стыка в вертикальном положении. Третье звено сварщиков "горячего прохода" П<sub>3</sub> сначала осуществляет сварку электродами диаметром 5 мм в нижнем и потолочном положениях, а затем - в вертикальном положении четвертое звено сварщиков П<sub>4</sub>. Сварка корневого слоя шва и "горячего прохода" осуществляется методом "сверху вниз" с применением целлолозных электродов, марки которых регламентированы соответствующими инструкциями.

2.13. 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.

2.14. При поочередно-расщеленном методе (ПРМ) производства работ бригада состоит из пяти звеньев сварщиков, в которых электросварщики расположены по схеме (рис.6):

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

Всего в бригаде 22 электросварщика, цикл работы звена составляет 12 мин (рис.7). Количество СНОУ в бригаде - 7 шт.

2.15. При поточно-групповом методе (ПГМ) производства работ

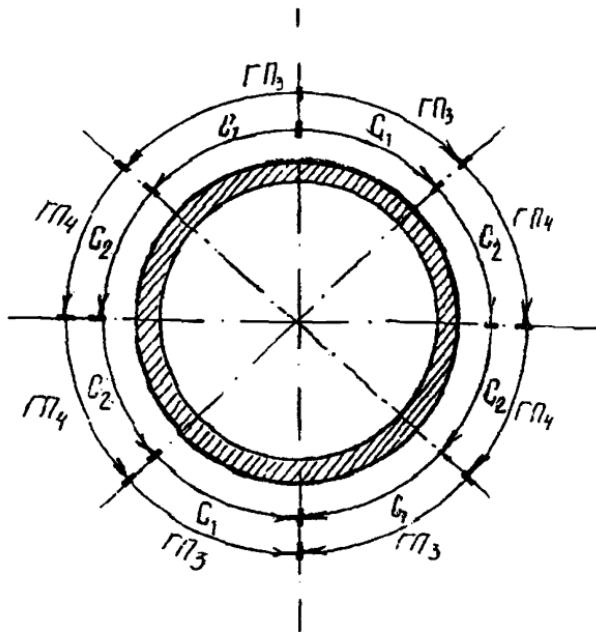


Рис.5. Последовательность наложения корневого слоя шва  $C_1$ ,  $C_2$  и "горячего прохода" ( $\Pi_3$ ,  $\Pi_4$ ):

— направление сварки

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

$$\frac{4 \text{ сч}}{I+I \text{ сл}} + \frac{2 \text{ сч}}{IV \text{ сл}} + \frac{2 \text{ сч}}{I \text{ сл}} + \frac{4 \text{ сч}}{V \text{ сл}}$$

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

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

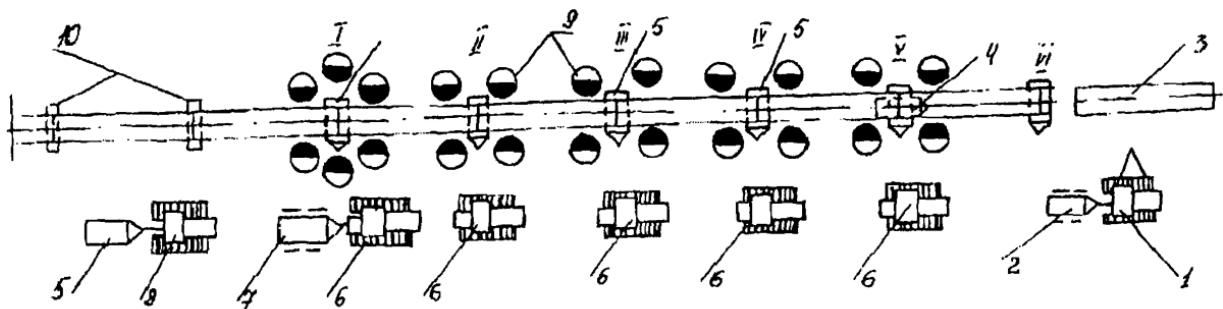
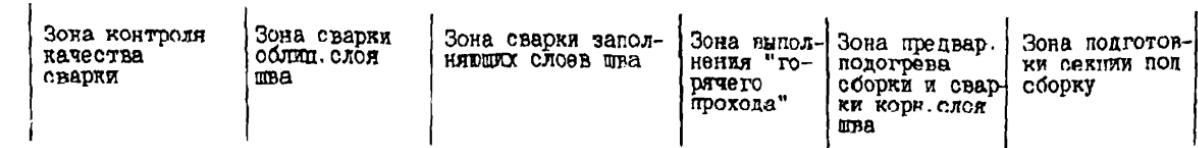


Рис.6. Схема организации работ поточно-расчлененным методом (ПРМ):  
 1-трубоукладчик; 2-оборудование для подготовки кромок секций; 3-трубная секция; 4-внутренний центратор; 5-СПОУ; 6-четырехпостовые сварочные агрегаты; 7-двухпостовые сварочные агрегаты; 8-трактор для транспортировки СПОУ; 9-электросварщики; 10-опорные брусья; I,II,III,IV,V-порядковые номера СПОУ

Рис.7. Циклографмма сборки неповоротных стыков труб диаметром 1420 мм и сварки первого слоя шва поточно-расщлененным методом (ПРМ) с применением СПСУ

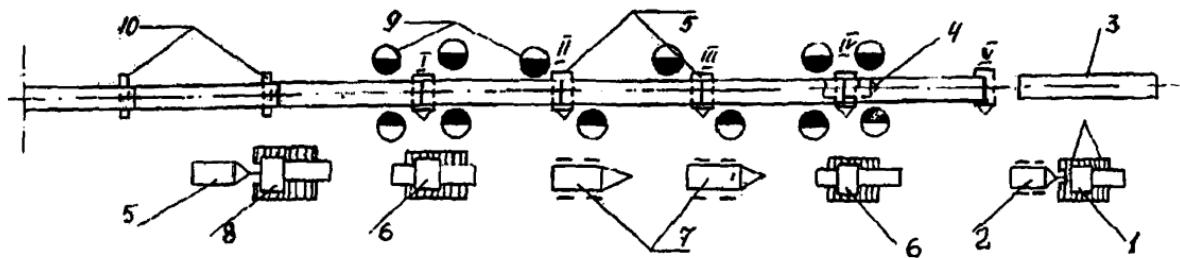
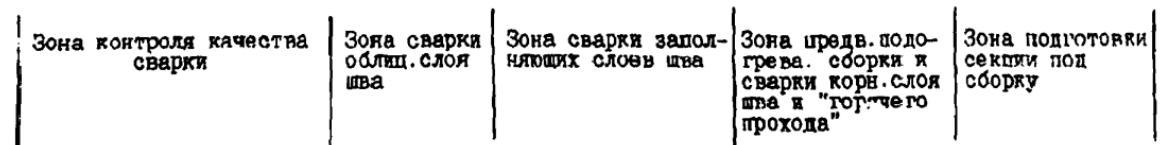


Рис.6. Схема организации работ поточно-групповым методом (ПГМ):

1-粗уюкуладчик; 2-обогреватель для подготовки секций; 3-трубная секция; 4-внутренний центратор; 5- сварочный агрегат; 6-четырехпостовые сварочные агрегаты; 7-двуихпостовые сварочные агрегаты; 8-трактор для транспортировки СПОУ; 9-электросварщик; 10-опорные брусья; 1,II,III,IV,V-порядковые номера

1.6.5. Программа осориц наплавочных стыков труб диаметром 1420 мм и сварки первого и второго сортов с помощью газоударным методом (ГУМ) с применением СПУ

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ СБОРЧНЫХ 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 ширину СПОУ. Трактор движется назад до тех пор, пока на СПОУ горят лампа красного цвета (ее зажигает слесарь, находящийся на СПОУ, он участвует в операции при центровке). Как только опорное ложе оказывается 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 шупа, 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. Сигналдается жалтсй (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 полистята.

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, произведившие нащавку облицовочного слоя шва. Выход 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 покат. 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.

4.7. При же производится сборка в сварка линейной части трубопровода диаметром 1420 мм, то он, будучи жестким, не дойдет до роликов, залипнет. Обладая большой жесткостью и опиранием слева на соседнее СИСУ, а справа на грунт, он прогибается мало и в месте нахождения СИСУ, выводимого из-под "нитки", находится от поверхности грунта на высоте, которая гораздо выше высоты спущенных лож. В данном случае при выводе СИСУ "нитка" трубопровода касается его деталей (при сборке и сварке линейной части трубопровода на разных участках трассы). Если работа будет вестись на неровной местности, то "нитка" трубопровода диаметром 1420 мм при опускании кронштейна в крайнее нижнее положение тоже может оказаться лежащей на роликах.

3.8. К освобождающемуся СИСУ, на котором уже спущена нитка трубопровода, прикладывается трактор, который и выводит опору из-под трубопровода.

#### 4. РЕКОМЕНДОВАННЫЙ СОСТАВ СВАРочно-СВАРочно-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

Состав технологического процесса	Наименование машин и оборудования	Количество в зависимости от метода работ		
		НД	ДР	ДП
	2	3	4	5
Центровка стыка	Трубоукладчик с зерновым захватом СИСУ внутренний центратор	1	1	1
Подогрев кромок	Кольцевые газовые горелки высота профана	2	2	2
Зачистка фасок	Электрический пилометр	2	2	2
Сварка корневого слоя сва	СИСУ Сварочный 4-постовой агрегат	2	2	2
Сварка (сталь с чугуном (чугунный прокол))	СИСУ Сварочный 4-постовой агрегат	1	1	1

1	2	3	4	5
Сварка заполняющих слоев шва	СНОУ Сварочные агрегаты: 4-постовые 2-постовые	3 3 1	2 2 -	2 2 -
Сварка облицовочного слоя шва	СНОУ Сварочные агрегаты: 2-постовые 4-постовые	2 -	1 1	1 1
Удаление сварочного шлака	Электрошлифмашинка	8	6	4
Перемещение СНОУ	Гусеничный трактор	1	1	1
Всего ...		36	30	22

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

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		
		ИСМ	ИР	ИП
1	2	3	4	5
Центровка стыка	Машинист трубоукладчика	1	1	1
	Такелажник	1	1	1
	Слесарь-трубоукладчик (оригамир)	1	1	1
Подогрев кромок	Слесарь-трубоукладчик	1	1	1
Зачистка кромок	Слесарь-трубоукладчик	1	1	1
Сварка корневого слоя шва	Электросварщик Машинист сварочного агрегата	8 1	4 1	4 1
Сварка второго слоя шва ("горячий проход")	Электросварщик Машинист сварочного агрегата	4 1	4 1	— —
Сварка заполняющих слоев шва	Электросварщик Машинист сварочного агрегата	14 3	8 3	4 1
Сварка облицовочного слоя шва	Электросварщик Машинист сварочного агрегата	12 3	5 1	4 1

1	2	3	4	5
Удаление сварочного шлака	(Машины сварочных агрегатов выполняют по совместительству)			
Перемещение СПСУ	Тракторист	I	I	I
Отладка электроприборов и оборудования	Электрик	I	I	I
Всего ...		51	34	21

4.3. Ресурсный состав звена по подготовке трубных секций к сборке (сборочная подборка труб, очистка полости секций от снега, льда и земли,правка вымятин,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
	существую- щая	новая	
Численный состав "потолочной" бригады, чел.	34	51	1,5
Сменная выработка бригады за 7 ч, км/стык	0,720/20	1,500/42	2,1
Цикл работы, мин	20	9	0,55
Сменная выработка на одного работающего, стык	0,59	0,32	1,4
Суммарная мощность механизмов, кВт	1563	1556	0,996
Расход дизельного топлива на 1 км смонтированного трубопровода, тн	2,701	1,261	0,445
Экономическая эффективность в расчете на 1 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 лестницу 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 .....	18
4. Ресурсный состав сборочно-сварочной бригады при диаметре трубопровода 1420 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 №1БИСта

Редактор Л.С.Панкратьева

Корректор Г.Ф. Меликова

Технический редактор Т.В.Бережева

---

Л-68733, Подписано в печать 13/XI 1985 г. формат 60x64/16  
Леч.л. 1,5 Уч.-изд.л. 1,2 Еум.л. 0,75  
Тираж 550 экз. Цена 12 коп. Заказ 91

---

Ротапринт №1БИСта