

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СОЮЗА ССР
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
БЮРО СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. начальника ГРСС

А.Н.Полыников

" 27 " марта 1989г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА МОНТАЖ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ АТС МЕТОДОМ ДУГОВОЙ СВАРКИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на монтаж металлоконструкций АТС методом дуговой сварки с применением сварочного оборудования и приспособлений. Технологическая карта может применяться в качестве руководства для технологически правильного выполнения работ при сварке узлов и деталей различных назначений в автозале, кроссе, шахте и электропитавших установках.

1.2. В состав работ, выполняемых при монтаже металлоконструкций АТС методом сварки, рассматриваемых в технологической карте, входят:

- сварка желобов открытого типа на прямых участках встык и приварка их к настенным кронштейнам или угольникам;
- сварка желобов открытого типа под углом в 90°, приварка желобов к настенным угольникам при проходе через стену, приварка желобов вертикально на кронштейнах в стенах;
- сварка желобов открытого типа при их спусках в каркасном ряду и при проходе через перекрытие пола;
- установка и сварка кронштейнов в шахте;
- монтаж металлоконструкций методом сварки в шахте и кроссе;
- крепление методом сварки магистральных желобов к рядовым желобам и магистральному желобу в пролете до 2,5 м;
- крепление методом сварки воздушных желобов открытого типа для кроссировочных проводов и рамок с испытательными гнездами в абонентском кроссе.

1.3. Работы по сварке узлов и деталей металлоконструкций могут выполняться в помещениях автозала, шахты, кросса, выправительной и аккумуляторной. При выполнении сварочных работ, особенно в зимний период, должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция, а при выполнении сварочных работ в помещениях шахты рекомендуется применять переносные вентиляционные устройства.

В помещениях аккумуляторной работы по сварке узлов металлоконструкций должны быть закончены до начала установки аккумуляторных сооружений. При выполнении сварочных работ в помеще-

ниях с установленным оборудованием оборудование должно быть предохранено от попадания капель металла и окалины.

1.4. При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются объемы работ, калькуляция трудовых затрат, технико-экономические показатели и средства механизации с учетом максимального использования наличного парка монтажных механизмов и приспособлений.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Подготовительные работы

2.1.1. Подготовьте технические помещения, в которых будет производиться монтаж узлов металлоконструкций при помощи сварки, в соответствии с ГОСТ 12.3.003.75, ГОСТ 12.2.007.75 и оборудуйте их противопожарным инвентарем.

1.2. Доставьте необходимые конструкции и детали на места производства работ и разложите их в соответствии с технологической последовательностью выполнения монтажных работ.

2.1.3. Ознакомьтесь с условиями производства работ и, при необходимости, оборудуйте зону выполнения работ в соответствии с "Правилами техники безопасности и пожарной безопасности" (СНиП III-4-80, СНиП II-01-02-85).

2.1.4. Убедитесь в работоспособности приточно-вытяжной вентиляции.

2.1.5. Подготовьте документацию, инструменты и приспособления, необходимые при выполнении сварочных работ.

2.1.6. Убедитесь в исправности сварочного оборудования.

2.2. Общие сведения о сварочных соединениях

2.2.1. Сварным соединением называют элемент сварной конструкции, состоящий из двух или нескольких деталей конструкции и сварного шва, соединяющего эти детали (см. ГОСТ 5264-80. "Швы сварных соединений").

2.2.2. При монтаже металлоконструкций встречаются следующие основные типы соединений: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые.

2.2.3. Стыковые соединения -- самые типичные сварные соединения, в которых торцы или кромки соединяемых деталей рас-

полагаются так, чтобы между ними было расстояние 1-2 мм. Детали толщиной до 6 мм сваривают односторонним швом, а более 6 мм - двухсторонним швом.

2.2.4. Нахлесточные соединения осуществляются путем наложения одного элемента соединения на другой. Величина перекрытия должна быть не менее удвоенной суммы толщины свариваемых кромок изделия. Детали при сварке заваривают с обеих сторон.

2.2.5. Тавровые соединения - соединения, при которых торец одного элемента примыкает к поверхности другого элемента свариваемой конструкции под некоторым углом. Для получения прочного шва зазор между свариваемыми элементами должен составлять 2+3 мм.

2.2.6. Угловые соединения осуществляются при расположении свариваемых элементов под прямым или произвольным углом и сварка выполняется по кромкам этих элементов с одной или с обеих сторон.

2.2.7. Все описанные выше сварные соединения выполняются швом, который представляет собой затвердевший наплавленный металл, соединяющий элементы сварной конструкции. Сварные швы подразделяются по следующим признакам: по положению относительно действующего усилия (см. рис.1), по положению в пространстве (см. рис.2), по внешней форме (см. рис.3).

2.2.8. Диаметр электрода для сварки устанавливают в зависимости от толщины свариваемых кромок, вида сварного соединения и размеров шва. Для стыковых соединений приняты практические рекомендации по выбору диаметра электрода в зависимости от толщины свариваемых кромок:

Толщина свариваемых кромок, мм	2,3-5	6-8	9-12	13-15	16-20	> 20
Диаметр электрода, мм	2,3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-10

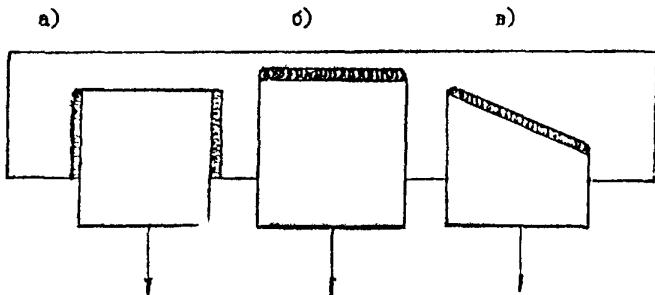


Рис.1. Положение сварных швов относительно действующего усилия:

а) фланговый, б) лобовой, в) косой

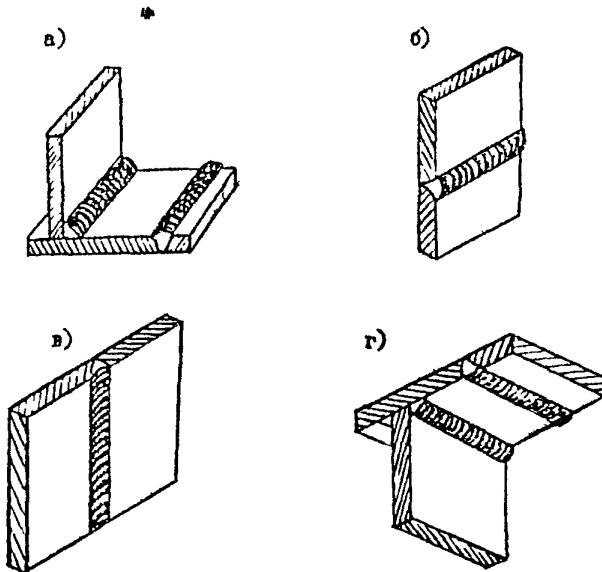


Рис.2. Положение сварных швов в пространстве:

а) нижний, б) горизонтальный, в) вертикальный, г) потолочный

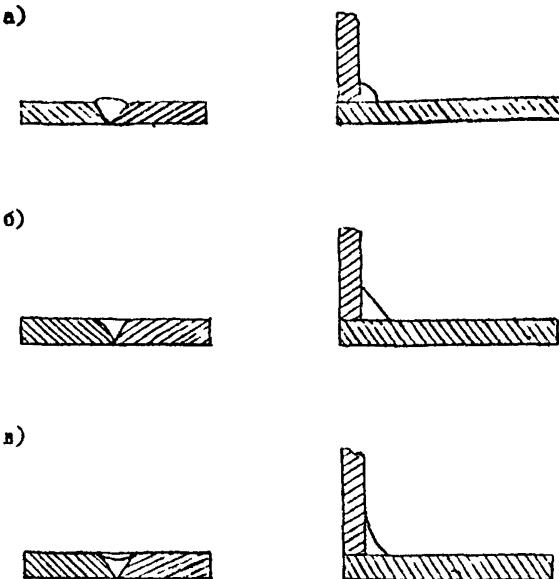


Рис.3. Внешние формы сварных швов:
а) выпуклый, б) нормальный, в) вогнутый

2.2.9. При выполнении угловых и тавровых соединений принимают во внимание величину катета шва: при катете шва 3+5 мм сварку производят электродом диаметром 3+4 мм, а при катете 6+8 мм применяют электроды диаметром 4+5 мм.

2.2.10. По выбранному диаметру электрода устанавливают величину сварочного тока, которая должна быть указана на заводской этикетке, приклеенной к пачке с электродами.

2.2.11. Величину сварочного тока для электродов 4+6 мм можно определить по формуле:

$$Y = (40 \cdot 50) \cdot D_3,$$

где Y – величина сварочного тока, А;

D_3 – диаметр электрода, мм.

2.2.12. Величину сварочного тока для электродов диаметром менее 4 мм и более 6 мм можно определить по формуле:

$$Y = (20 + 6 D) \cdot D \text{Э.}$$

При этом следует вносить поправки, учитывающие толщину металла и положение сварного шва.

При толщине кромок от 1,3 δ до 1,6 δ расчетную величину сварочного тока уменьшают на 10+15%, а при толщине кромок более 3 δ - увеличивают на 10+15%. Сварку вертикальных и потолочных швов выполняют током, на 10+15% меньше расчетного.

2.2.13. Металлические электроды для дуговой сварки изготавливают в соответствии с ГОСТ 9466-75, "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования".

Установленные ГОСТом размеры:

Таблица I

Диаметр электрода, мм	Длина электрода, мм	
	из углеродистой и лигированной проводки	из высоколегированной проводки
1,6	200; 250	150; 200
2,0	250	200; 250
2,5	250; 300	250
3,0	300; 350	300; 350
4,0	350; 450	350
5,0		
6,0		
8,0	450	350; 450
10,0		
12,0		

2.2.14. Допустимые отклонения по длине электрода при ручном изготовлении до ± 7 мм, а при машинном до ± 3 мм. Допустимые отклонения по диаметру в пределах от -0,12 до +24 мм в зависимости от значения диаметра и установленной степени точности.

2.3. Последовательность и методы выполнения работ

2.3.1. Произведите сборку сварочного поста (см.рис.4), для чего:

- а) установите сварочный трансформатор в специально оборудованном, в соответствии с "Правилами техники безопасности и пожарной безопасности", месте. Марку сварочного трансформатора выбирайте по табл.2.

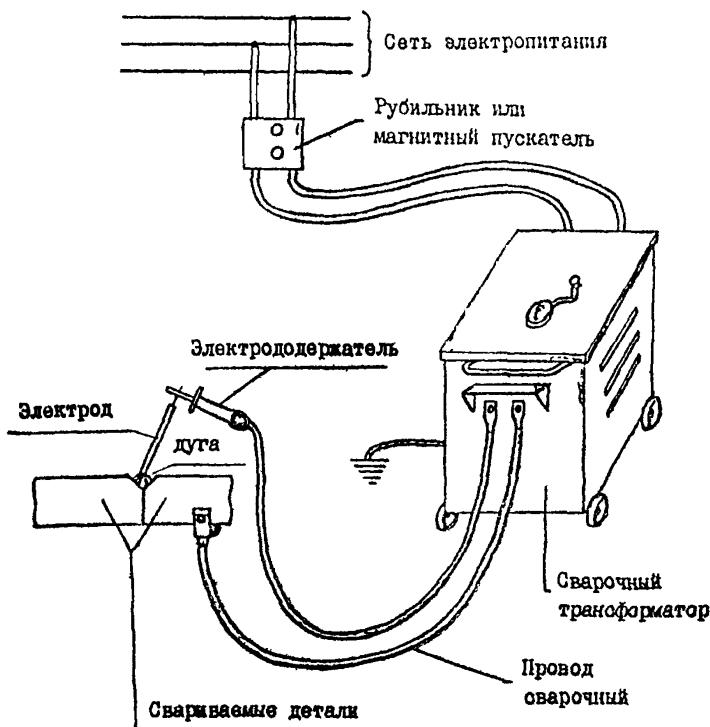


Рис.4. Схема соединения сварочного поста для ручной сварки

Таблица 2

Марка трансформатора	Сварочный ток, А		Напряжение, В		Номинальная мощность, кВ·А	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
	номинальный	пределы регулирования	номинальное рабочее	холостого хода			
ТД-306У2	160	60-175	26,4	70	11,4	570x325x530	38
ТД-06У2	250	100-300	30	70	17,5	630x365x590	65
ТД-251У2	250	100-260	30	80	-	420x260x450	49
ТД-500-4У2	500	100-560	40	60-76	32	570x720x835	210
ТДМ-317У2	315	60-360	32,6	80/62	-	585x555x818	130
ТДМ-401У2	400	80-460	36	80/64	-	585x760x848	160
ТДМ-503У2	500	75-580	40	75/65	135	555x585x888	175
ТДМ-502У2	500	100-550	40	75	26,5	720x845x780	240

Примечание. В таблице приведены серийно выпускаемые трансформаторы для ручной дуговой сварки. Допускается замена трансформаторов другими, аналогичными по применению;

- б) подсоедините установленный сварочный трансформатор к сети электропитания через рубильник или магнитный пускатель при помощи проводов ПРГ (ГОСТ 20520-80), АКРИТ или АКИРТИ (ГОСТ 13497-77Е);
- в) заземлите корпус сварочного трансформатора при помощи проводов, указанных в п. б;
- г) подсоедините одну из клемм сварочного трансформатора к свариваемой детали при помощи зажима (см.рис.5) проводами ПРГ (ГОСТ 20520-80), АКРИТ или АКИРТИ (ГОСТ 13497-77Е);
- д) подсоедините вторую клемму сварочного трансформатора к электрододержателю (см.рис.6) проводами ПРД или ПРДЮ (ГОСТ 6731-77Е);

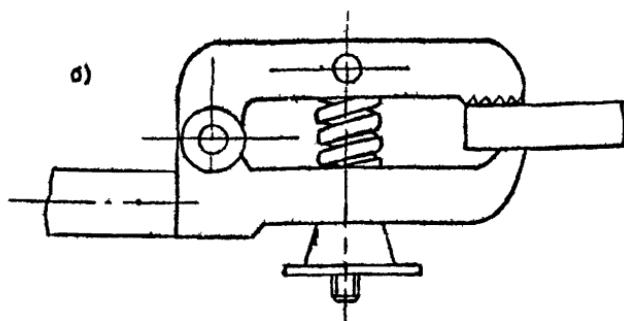
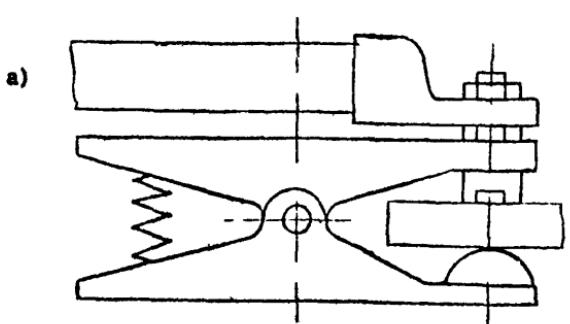


Рис.5. Зажимы для присоединения сварочного провода к свариваемому изделию:
а) наружный, б) внутренний

в) выбирайте сечение проводов для сварочных работ при их длине не более 30 м по рекомендуемым нормам:

Наибольшее значение сварочного тока, А	200	300	450	600
Площадь сечения проводов, мм^2 :	25	50	70	95
одинарного	-	2x16	2x25	2x35
двойного				

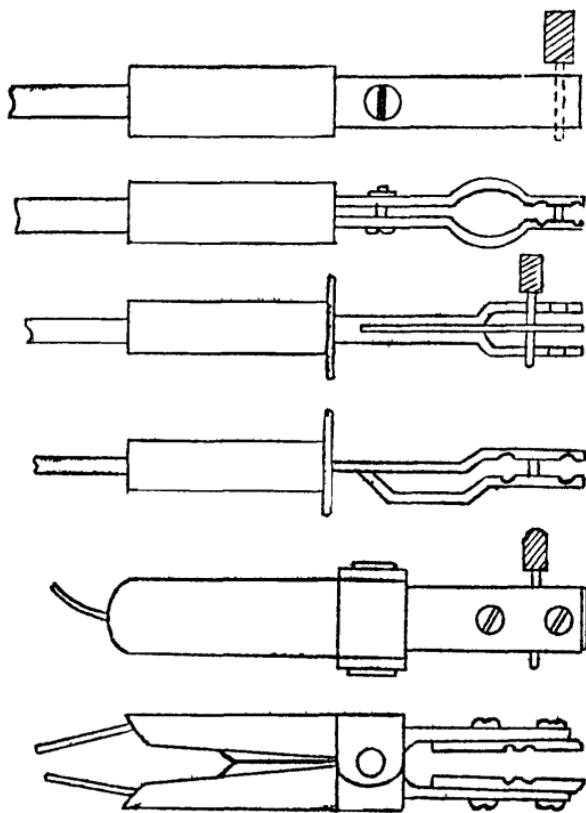


Рис.6. Виды электрододержателей
и) при длине сварочных проводов до 100-150 м падение
напряжения определяйте по формуле:

$$U_f = 1,73 J_p \ell / s,$$

где U_c – падение напряжения, В;

I – сварочный ток, А;

ρ – удельное сопротивление проводов, Ом·м;

l – длина проводов, м;

S – площадь сечения проводов, мм^2 .

Если значение U_c превышает допустимое более чем на 5%, необходимо увеличить площадь сечения проводов;

з) пользуйтесь для защиты глаз и кожи лица при выполнении сварочных работ щитками, масками или шлемами (ГОСТ 1361-69) (см. рис.7).

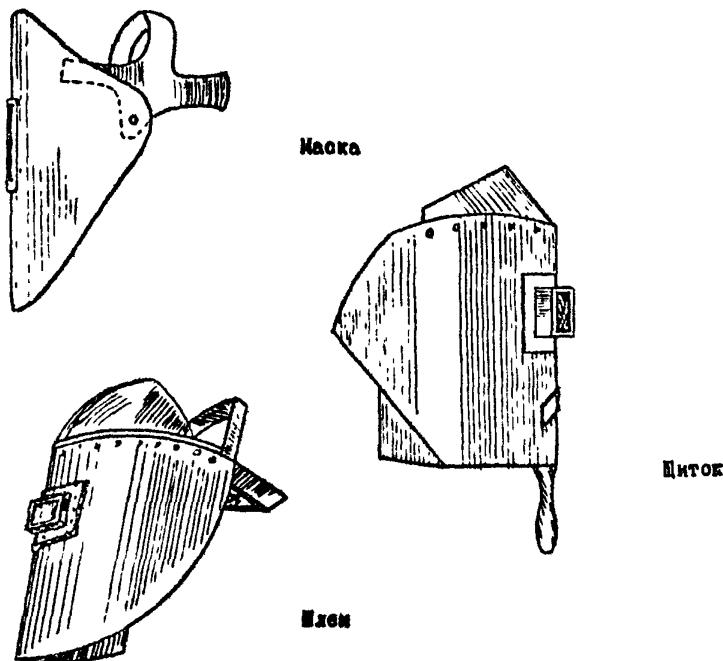


Рис.7. Средства защиты от воздействия сварочной дуги и брызг металла

2.3.2. Произведите крепление в соответствии с проектной и инструктивной документацией всех необходимых настенных угольников, фронштейнов в помещениях автозала, кросса, шахты и электропитающих установок.

2.3.3. Уложите на прикрепленные к стенам кронштейны секции желобов открытого типа, придвиньте их друг к другу так, чтобы между ними остался зазор, равный $I+2$ мм, сварите отдельные секции желобов относительным швом (см.рис.8) и приварите полученную трассу желобов к кронштейнам с двух сторон (см.рис.9) при ширине желобов $400+600$ мм или с одной стороны в шахматном порядке – при ширине желобов $150+300$ мм.

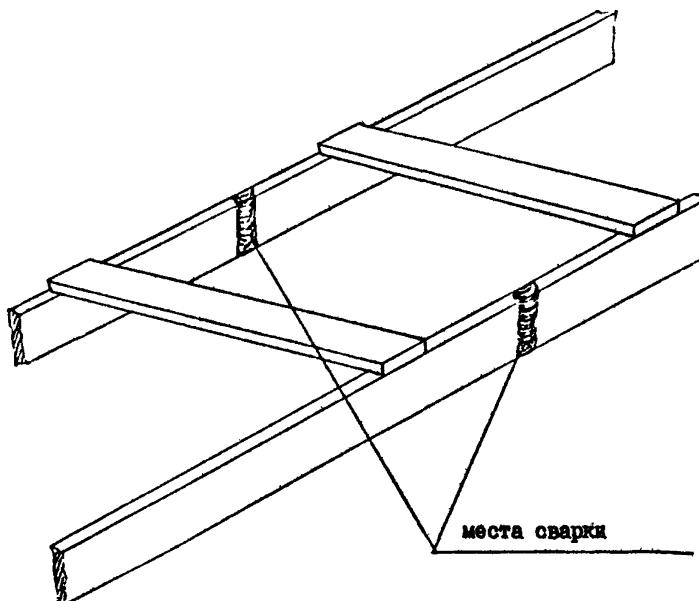


Рис.8. Сварка желобов встык

К настенным угольникам концы магистральных желобов привариваются с двух сторон так, как указано на рис.9.

2.3.4. Пропустите магистральный желоб через отверстие в стене помещения, придвиньте его к магистральному желобу, уло-

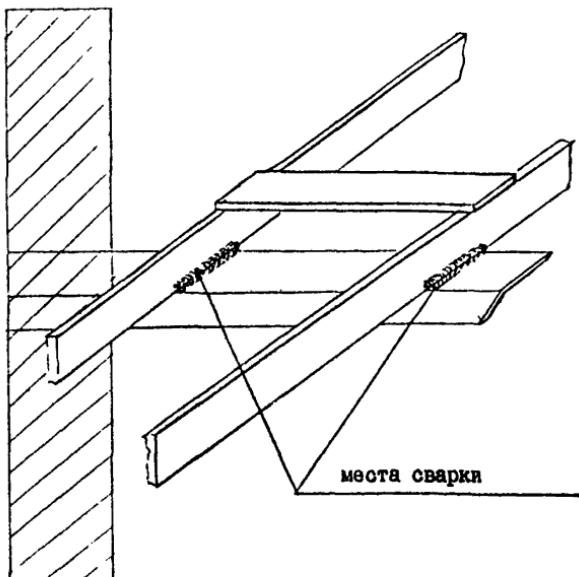


Рис.9. Крепление желоба к кронштейну или угольнику
вдоль стены

желобу и закрепленному (см. п.2.3.3) так, чтобы зазор между желобами был равен $1+2$ мм, и произведите сварку магистральных желобов встык под углом 90° (см.рис.10 и рис.11). При этом каждая боковая полоса желоба проваривается со всех сторон.

2.3.5. Приварите магистральный желоб в проходе через стену к настенным угольникам (см.рис.12). Сварка производится с одной стороны желоба односторонним швом в шахматном порядке.

2.3.6. Приварите вертикальные магистральные желоба к кронштейнам, закрепленным на стенах помещений (см.рис.13). Сварка производится к каждому кронштейну с трех сторон.

Рис. IO

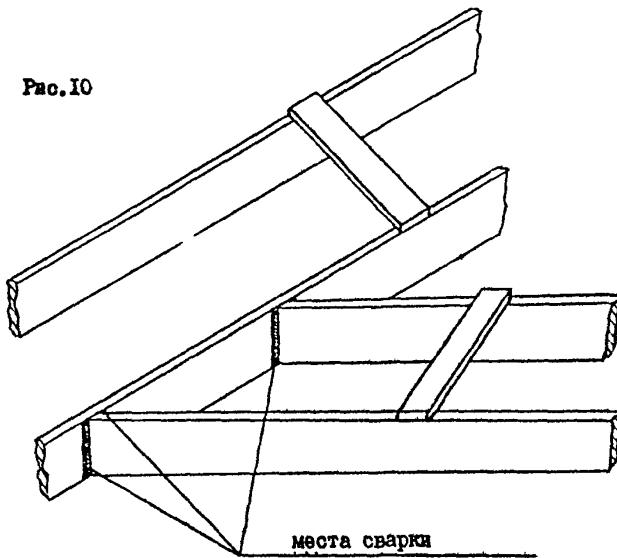
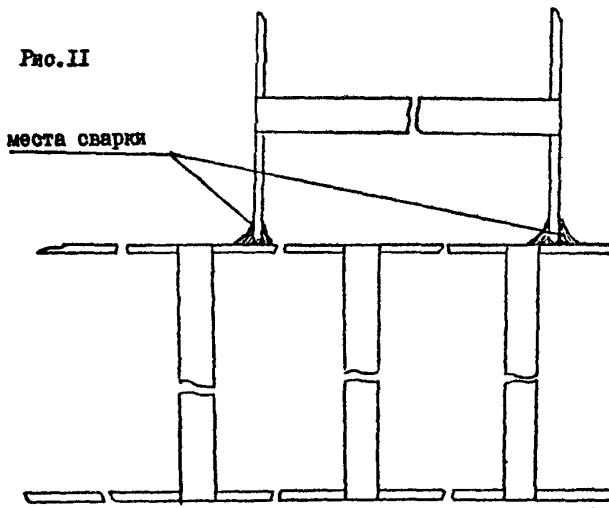


Рис. II



Крепление магистрального желоба при стыке в 90°

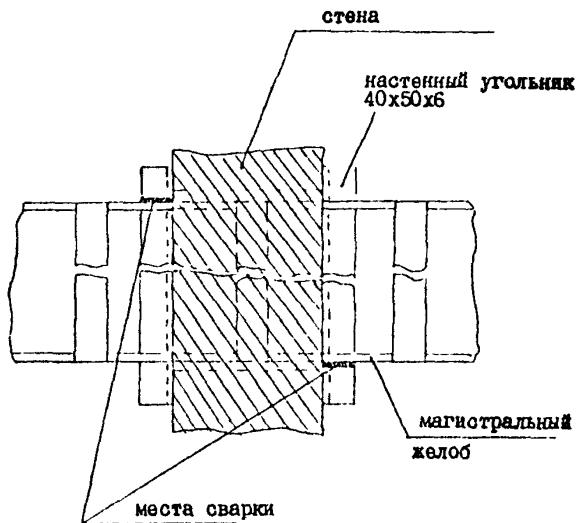


Рис. I2. Проход магистрального желоба через стену

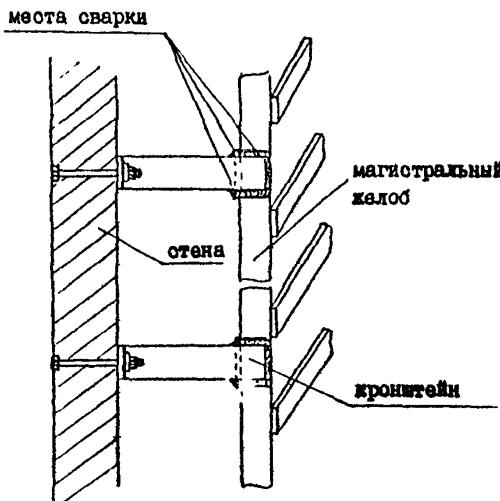


Рис. I3. Крепление вертикального магистрального желоба к стене

2.3.7. Смонтируйте спуски магистральных желобов в каркасном ряду (см.рис.I4), при этом приварку желобов к кронштейнам каркасного ряда произведите с трех сторон каждой боковой полосы желоба.

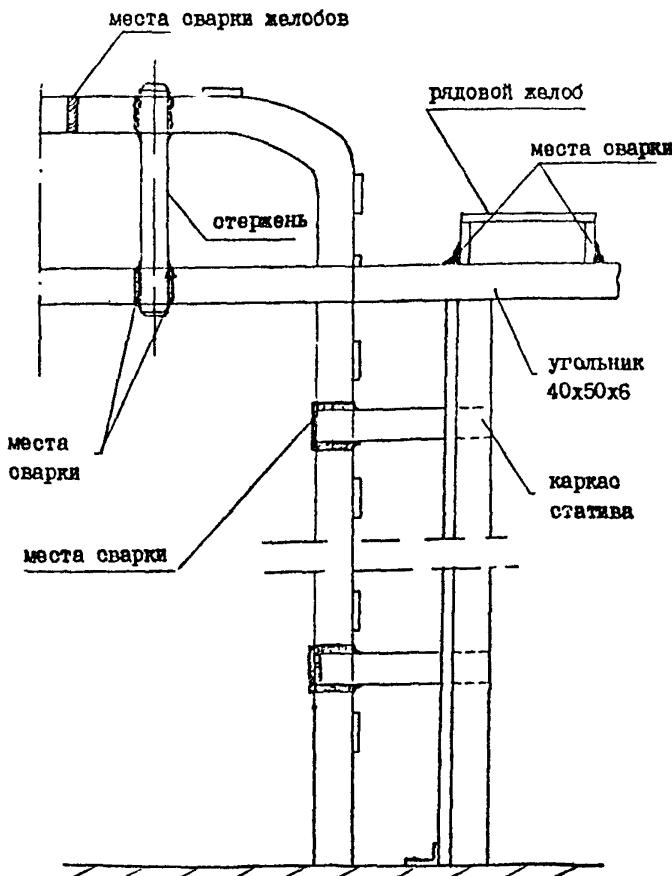


Рис.I4. Спуск желобов в каркасном ряду

2.3.8. Смонтируйте спуски магистральных желобов в местах их прохода через перекрытие пола (см. рис.15). При производстве работ приварку магистральных желобов к обрамлению проходного отверстия произведите с обеих сторон боковых полос желоба.

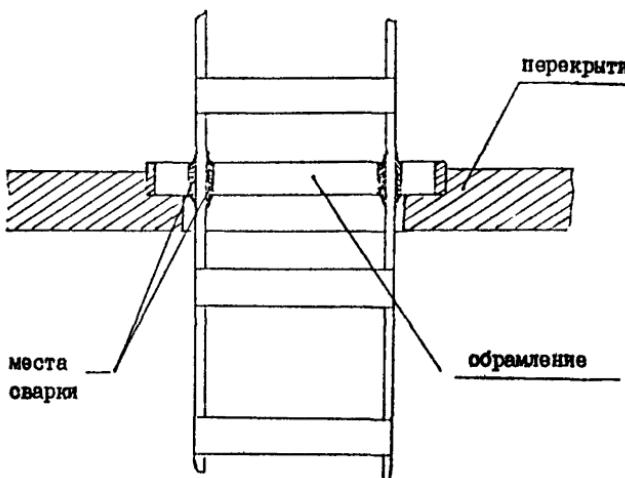


Рис.15. Проходное устройство магистральных желобов
через перекрытие

2.3.9. Смонтируйте металлоконструкции в помещении шахты. Основания щелевых кронштейнов привариваются к фундаментным угольникам. В верхней части кронштейны приваривают к стальной полосе 30x4. Пример установки кронштейнов в шахте показан на рис.16.

Крепление рядов щелевых кронштейнов между собой и к стенам помещений производится при помощи магистральных угольников 40x50x4, которые привариваются к верхней части щелевых кронштейнов и настенным угольникам. Рядовые желоба в помещении шахты привариваются к магистральным угольникам, причем к крайним угольникам желоба привариваются с двух сторон (см. рис.9), а к остальным угольникам – с одной стороны в шахматном порядке (см. рис.17 и рис.18).

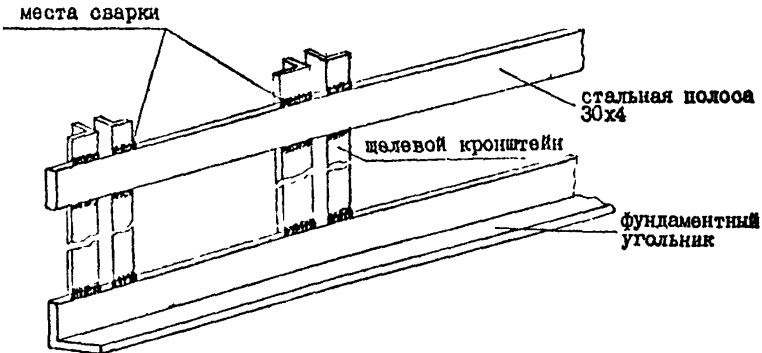


Рис. I6. Пример установки кронштейнов в шахте

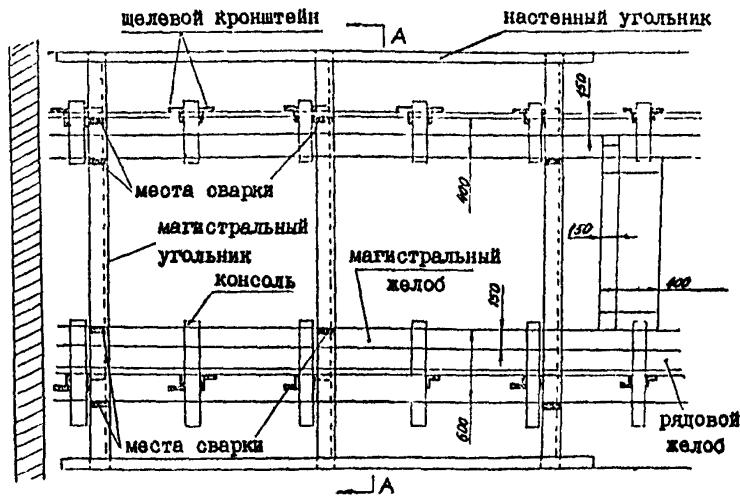


Рис. I7. Расположение и места сварки желобов в шахте (примерное)

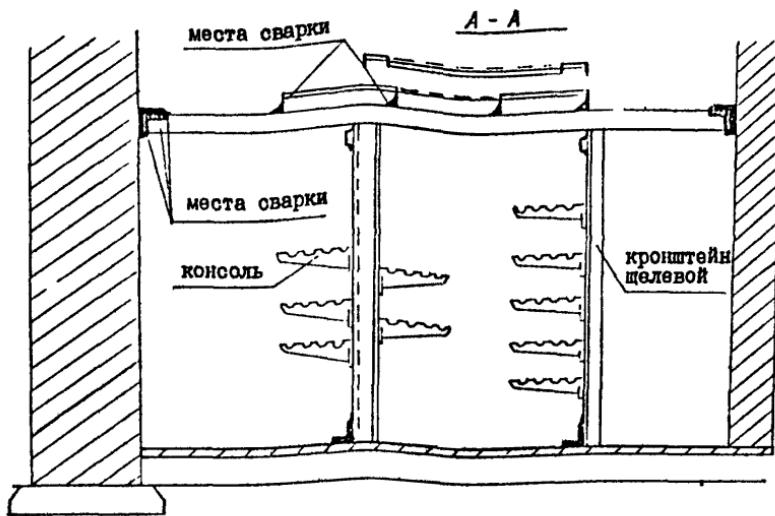


Рис.18. Расположение и места сварки желобов в шахте(примерное)

2.3.10. Магистральные уголники крепления рядов кронштейнов в шахте срашивается методом сварки встык (см.рис.19а) или внахлест (см.рис.19б).

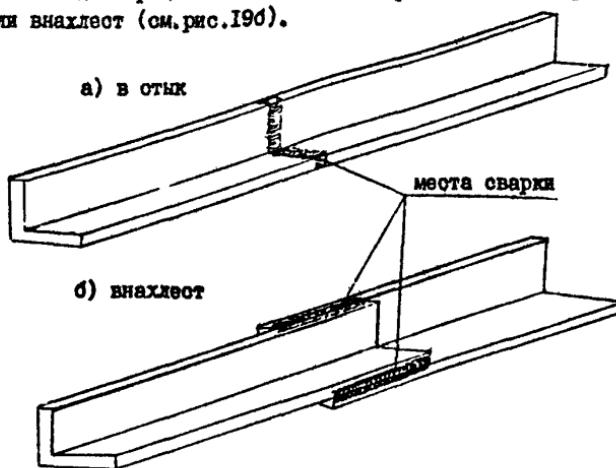


Рис.19. Примеры сращивания магистральных уголников

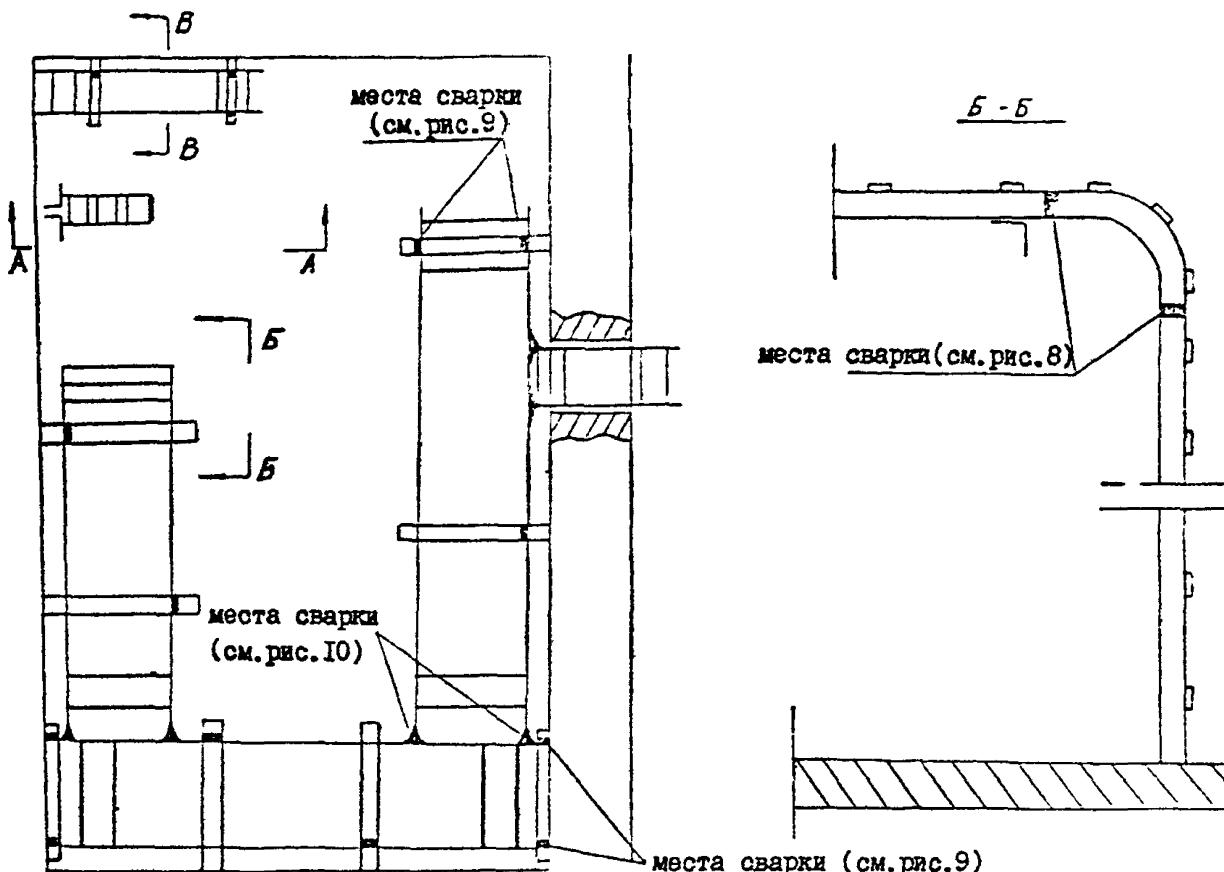


Рис.20. Расположение и места сварки желобов в шахте (примерное)

- 23 -

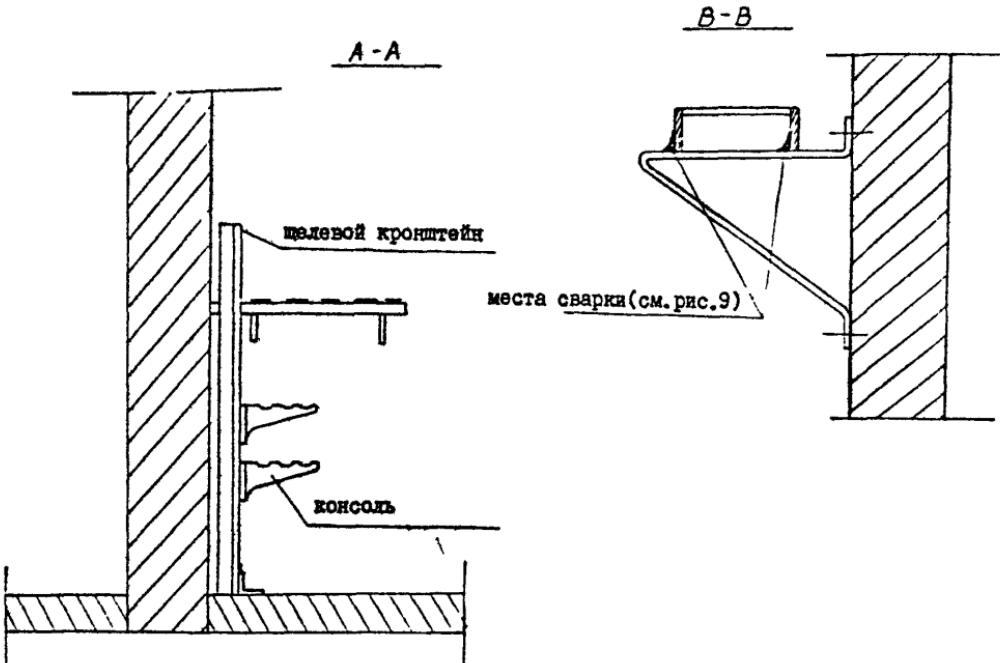


Рис.21. Расположение и места сварки желобов в шахте (примерное)

2.3.11. Произведите монтаж воздушных желобов по стенам помещений шахты. Пример расположения и места сварки желобов приведен на рис.20 и рис.21.

2.3.12. Монтаж металлоконструкций в кроссе производится аналогично монтажу металлоконс тяжий в шахте. Ряды стативов в кроссе крепятся между собой и к настенным угольникам помещения при помощи магистральных угольников 40x50x4, которые привариваются к каркасу кросса и настенным угольникам. Крепление рядовых желобов в кроссе методом сварки производится аналогично креплению в шахте. Пример установки желобов над ячейками кросса показан на рис.22.

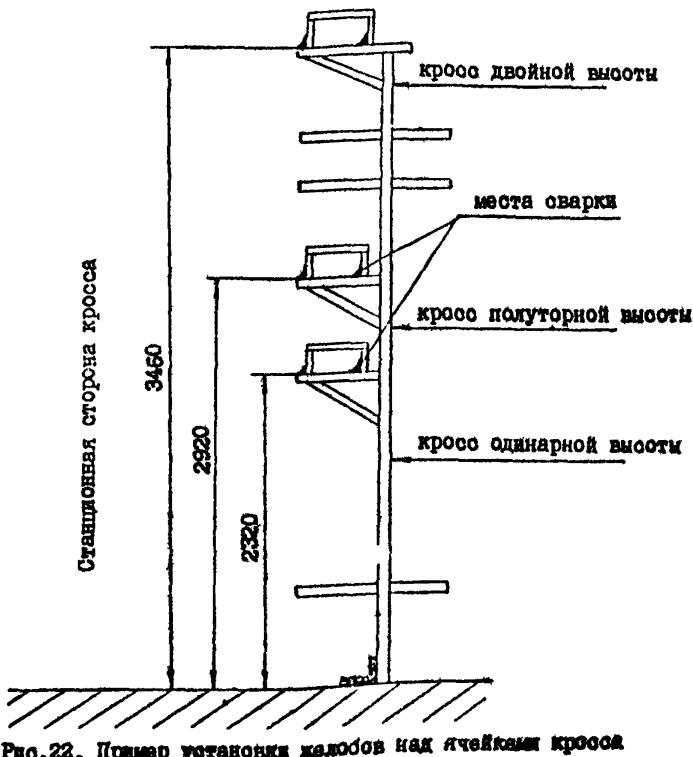


Рис.22. Пример установки желобов над ячейками кросса

2.3.13. Крепление магистральных желобов к рядовым осуществляется методом сварки при помощи стержня, который приваривают к боковым полосам рядовых и магистральных желобов с обеих сторон (см.рис.23).

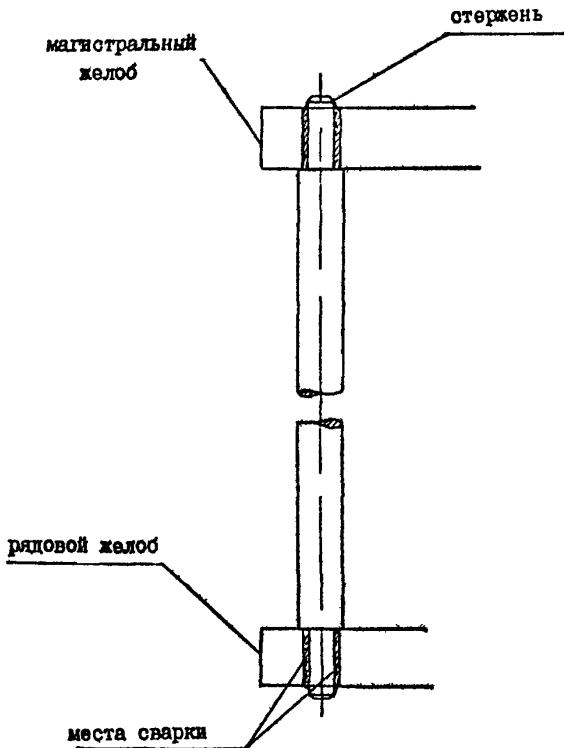


Рис.23. Крепление магистрального желоба к рядовому

2.3.14. Крепление магистральных желобов к магистральным желобам в пролете до 2,5 м осуществляется методом сварки, причем магистральный желоб для прочности усиливают стальными стержнями, привариваемыми к обеим боковым полосам желоба (см.рис.24).

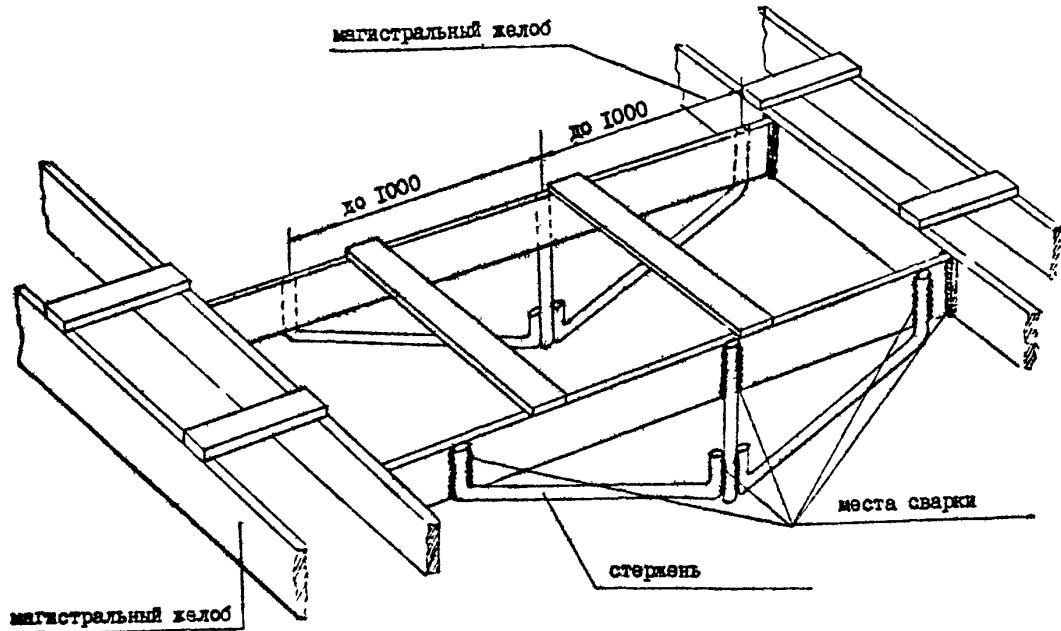


Рис.24. Крепление желоба в пролете до 2,5 м

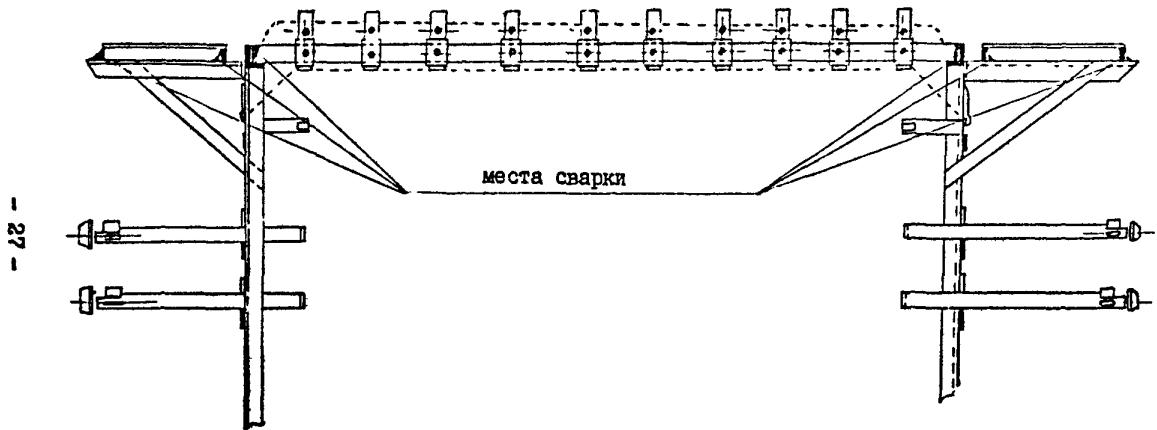


Рис.25. Пример крепления желоба для кросировочных проводов

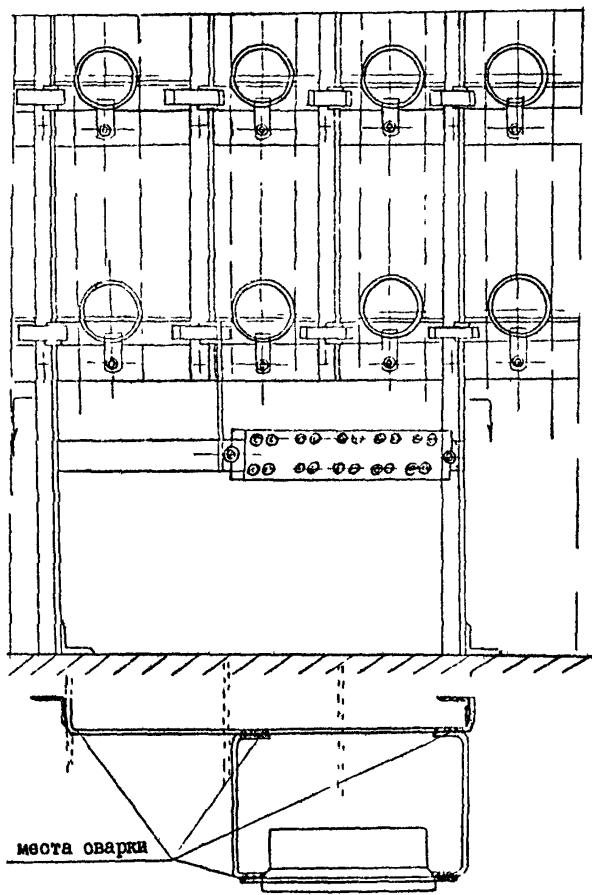


Рис.26. Крепление рамки с испытательными гнездами
в абонентском кроссе

2.3.15. Крепление желобов для кроссировочных проводов производится аналогично креплению магистральных желобов в про-лете до 2,5 м также методом сварки, только без использования стальных стержней жесткости. Пример крепления желобов приведен на рис.25.

2.3.16. Крепление рамки с испытательными гнездами в абонентском кроссе производится методом сварки. Пример крепления рамки методом сварки показан на рис.26.

2.3.17. После окончания монтажа металлоконструкций производится очистка сварных соединений от окалины, проверка качества их выполнения и окраска серой эмалью.

2.3.18. В процессе проверки качества сварных соединений путем внешнего осмотра при помощи лупы с 10-кратным увеличением могут быть обнаружены дефекты. Виды дефектов, получившихся в процессе сварки, приведены на рис.27.

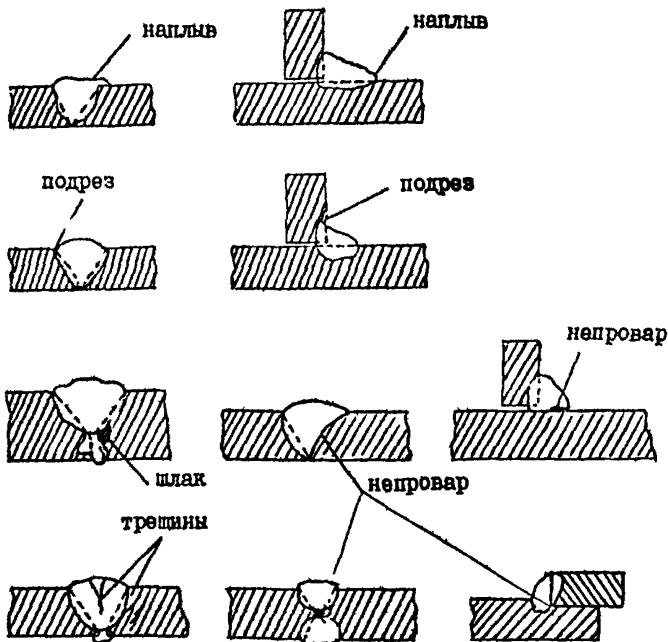


Рис.27. Виды дефектов при сварке

2.3.19. Дефекты сварных соединений исправляют подваркой с последующей очисткой от окалины и покрытием одним слоем се-рой эмали.

2.4. Меры безопасности при выполнении сварочных работ

2.4.1. Корпуса источников питания дуги (трансформаторы), сварочного вспомогательного оборудования и свариваемые изде-лия заземляются до начала работ.

2.4.2. Заземление осуществляется медным проводом, один конец которого подсоединяется к специальному болту с надпи-сью "Земля" на корпусе источника питания дуги, а второй ко-нец - к заземляющей шине.

2.4.3. Для подключения сварочного трансформатора к сети используются настенные ящики с рубильниками, предохранителями и зажимами. Длина проводов сетевого питания не должна пре-вышать 10 м.

2.4.4. При необходимости наращивания проводов питания применяется соединительная муфта с прочной изоляционной массой.

2.4.5. Провода питания подвешиваются на высоте 2,5-3,5 м, а спуска проводов заключаются в металлические трубы.

2.4.6. Сварочные провода должны применяться с исправной изоляцией и иметь сечение, соответствующее сварочному току.

2.4.7. Светофильтры, которые вставляются в смотровое от-верстие щитка, маски или шлема, выбираются в соответствии с ГОСТ 9497-60, в зависимости от сварочного тока. Предусмотре-ны четыре типа стеклянных светофильтров: Э-1 (для токов 30-75 А), Э-2 (для токов 75-200 А), Э-3 (для токов 200-400 А), Э-4 (для токов более 400 А).

2.4.8. Для защиты глаз рабочих, помогающих при выполне-нии сварочных работ, применяются светофильтры В-1, В-2 и В-3.

2.4.9. Сварочные работы производятся в спецодежде из брезента или плотного сукна, в рукавицах и головном уборе, при этом брюки не должны быть заправлены в обувь, карманы должны быть закрыты клапанами, а куртка не должна быть за-правлена в брюки.

2.4.I0. При сварке потолочных, горизонтальных и вертикальных швов надевают брезентовые нарукавники и плотно завязывают их поверх рукавов у кистей рук.

2.4.II. Сварные швы защищают от шлака лишь после полного остывания и обязательно в очках с простыми стеклами.

2.4.I2. Вентиляционные устройства должны обеспечивать воздухообмен при ручной дуговой сварке электродами с качественным покрытием от 4000 до 6000 м³ на 1 кг расхода электродов.

2.4.I3. На рабочем месте допускаются следующие концентрации веществ в воздухе (в мг/м³): марганец и его соединения - 0,3; хром и его соединения - 0,1; свинец и его соединения - 0,001; фтористый водород - 0,5; окись азота - 5,0; бенз а, керосин - 300,0.

Концентрация нетоксичной пыли более 10 мг/м³ не допускается, однако, если содержание кварца в пыли превышает 10%, то концентрация нетоксичной пыли допускается только до 2 мг/м³.

2.5. Численно-квалификационный состав исполнителей

Работы по монтажу металлоконструкций АТС методом сварки выполняются звеном общей численностью 3 человека, в состав которого входят: монтажник связи 5 разряда и два монтажника связи 4 разряда, один из которых закончил курсы по методам выполнения сварочных работ.

2.6. Калькуляция трудовых затрат

Норма времени на сварку - Т слагается из пяти элементов: подготовительного времени - t_1 , основного времени - t_o , вспомогательного времени - t_s , дополнительного времени - t_g и заключительного времени - t_3 .

$$T = \frac{t_o}{K_{\text{уч}}} = \frac{Y \cdot F \cdot L}{d_s \cdot J \cdot K_{\text{уч}}} = \frac{7,85 \cdot 0,55 \cdot 100}{10 \cdot 180 \cdot 0,25} = 0,96 \text{ ч},$$

где $Y = 7,85 \text{ г/см}^3$ - удельная плотность стали,

$F = 0,55 \text{ см}^2$ - попечное сечение шва,

$L = 100 \text{ см}$ - длина шва,

$d_s = 10 \text{ г/л}\cdot\text{ч}$ - коэффициент наплавки электродов,

$I = 180 \text{ A}$ - сила тока при сварке,
 $K_{\text{уч.}} = 0,25$ - коэффициент, учитывающий организацию труда,
 $K_{\text{уч.}}$ - коэффициент, учитывающий организацию труда на
 100 см шва,
 t_o - основное время горения дуги,

Калькуляция трудовых затрат приведена в табл.3.

Таблица 3

Основание (ЕИнР и др.)	Наимено- вание работ	Еди- ница изме- ре- ния	Объ- ем- ра- бот	Норма времени труда на единицу из- менения, час.	Затраты на весь объем, чел.-ч	Расцен- ка на единицу измере- ния, руб.- коп.	Стои- мость затрат на весь объем, руб.- коп.
	Монтаж металло- конструкций АТС методом сварки						

2.7. Схема операционного контроля качества

Схема операционного контроля качества при выполнении работ по монтажу металлоконструкций методом сварки приведена в табл.4.

Таблица 4

Наименование опера- ций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций					
производи- телем работ	мастером	состав		способы		время	привле- каемые службы
		1	2	3	4	5	6
Подготови- тельные работы				правильность организации рабочего места. Исправность сварочного обо- рудования и на- дежность его заземления. Наличие и пра- вильность рео-	визуаль- но	до нача- ла работ по свар- ке ме- таллокон- струкций	

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6
		положения не- обходимых кон- струкций и де- тей			
	качество сварных соедине- ний	наличие трещин, пор, шлаковых включений, не- правильных под- проводов, под- резов, наплы- вов, прожогов, кратеров, не- равномерно- стей ширини шва, смещений сварных кромок	визуаль- но, при помощи лупы с 10-крат- ным уве- личени- ем	в процес- се прове- дения сварочных работ	

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Трудоемкость работ, чел.-дн., -

Продолжительность, дн. -

Число занятых монтажников, чел. - 3

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в инструментах и приспособлениях приводится в табл.5.

Таблица 5

№ пп.	Наименование	Тип, марка, ГОСТ, ТУ	Коли- чество шт.	Назначение
I	2	3	4	5
I.	Электродержатель на 300 А или 500 А	ГОСТ 14651-78Б	I	для удержания электрода для сварки
2.	Сварочный провод марки ПРГД L=3 м	ГОСТ 6371-77Б	I	для подсоединения к электрододержателю
3.	Соединительная муфта	МС-2	I	для соединения проводов
4.	Клемма заземления	КЗ-3	I	для подключения к свариваемой детали

Продолжение табл.5

1	2	3	4	5
5.	Отвертка с диэлектрической ручкой L=200 мм	ГОСТ 17199-71	I	для разных работ при ремонте сварочного оборудования
6.	Плоскогубцы комбинированные L= 200 мм	ГОСТ 17440-72	I	
7.	Ключ разводной № 2	ГОСТ 7275-75	I	для подключения проводов
8.	Молоток А2	ГОСТ 2310-70	I	для зачистки шва
9.	Стекло защитное (светофильтр) типа З-2, З-3, З-4	ГОСТ 9497-60	3	для предохранения глаз от действия сварочной дуги
10.	Стекло светлов размером 52x104x3		I	для предохранения светофильтров
11.	Щетка металлическая на кардинальных	ТУ-494-01-104-76	I	для зачистки свариваемых поверхностей
12.	Маска сварщика ИС	ГОСТ 1361-69	I	для защиты от сварочной дуги
13.	Зубило	ГОСТ 7211-72	I	для зачистки шва
14.	Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	I	для замера деталей и расстояний между ними
15.	Сварочный трансформатор ТД-251 У2		I	
16.	Электроды	ГОСТ 9466-76		