МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРЕДПРИЯТИЙ ТЯЖЕЛОЙ ИНДУСТРИИ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
"ОРГТЯЖСТРОЙ"

Шифр I.4.77

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СВЯЗЕВОГО КАРКАСА СЕРИИ ИИ-04

Главный инженер института В.С. Уваров

Главный технолог института А.Ф. Шевченко

Начальник отдела ТС-2 Л.И. Малый

г.Ростов-на-Дону
1977 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
I. Типовая технологическая карта на монтаж железобетонных конструкций связевого каркаса серии ИИ-04:	2
I. Область применения.	8
2. Организация и технология строительного процесса:	8
а. антикоррозийная защита стальных деталей,	15
б. герметизация стыков наружных стеновых панелей,	17
в. организация и методы труда работы,	19
г. ведомость объемов и трудоемкостей работ,	20
д. календарный график монтажа элементов каркаса с применением 2 групповых кондукторов на 4 колонны,	21
е. калькуляция трудовых затрат,	22
ж. методы и приемы работ,	27
з. качество работ,	33
и. пооперационный контроль качества монтажа колонн и ригелей,	35
к. пооперационный контроль качества монтажа плит перекрытия и покрытия,	36
л. пооперационный контроль качества работ при монтаже панельных гипсобетонных перегородок,	37
м. пооперационный контроль качества монтажа железобетонных лестниц,	38
н. пооперационный контроль качества монтажа стеновых панелей зданий,	39
о. техника безопасности.	40
3. Технико-экономические показатели.	42
4. Материально-технические ресурсы:	43
а. потребность в основных конструкциях и материалах	43

стр.

б. машины, оборудование, инструмент, приспособления, 44

в. потребность в эксплуатационных материалах. 49

5. Стройгенплан. 50

6. Последовательность перестановки 2-х групповых кондукторов в процессе монтажа. 51

7. Последовательность монтажа колонн, ригелей, диафрагм, связевых плит, перегородок и рядовых плит. 52

8. План. 53

9. Схемы монтажа колонн, ригелей, плит перекрытия. 54

10. Схема раскладки и план последовательности монтажа стеновых панелей. 55

11. Схемы строповок колонн, ригеля, стеновых панелей, диафрагм жесткости, лестничного марша, плит перекрытия. 56

12. Схемы строповок перегородок, плит перекрытия, кондуктора, ящика с раствором. 57

13. Схемы организации рабочих мест при монтаже колонн, ригелей. 58

14. Схемы организации рабочих мест при монтаже связевых плит перекрытий, рядовых плит перекрытий. 59

15. Схемы организации рабочих мест при монтаже диафрагм жесткости и лестничного марша. 60

16. Схема организации рабочих мест при монтаже панели перегородки под ригель. 61

17. Схема организации рабочего места при монтаже под связевые плиты. 62

18. Схема организации рабочего места при монтаже перегородок. 63

19. Схемы организации рабочих мест при установке ленточной панели, простеночной панели, угловой панели и при герметизации стыков панелей стен. 64

стр.

II. Типовая технологическая карта на полуавтоматическую и ручную электродуговую сварку монтажных стыков железобетонных конструкций серии ИИ-04; 65

1. Область применения. 66

2. Организация и технология процесса сварки. 67

а. технология полуавтоматической ванной сварки под слоем флюса стыковых соединений вертикальных стержней, 67

б. технология полуавтоматической и ручной ванной сварки горизонтальных стержней арматуры, 70

в. режимы ручной дуговой ванной сварки, 72

г. техника ручной дуговой ванной сварки стыковых соединений горизонтальных стержней арматуры, 71

д. техника полуавтоматической ванной сварки горизонтальных стержней арматуры, 72

е. технология ручной дуговой сварки протяженными швами, 80

ж. места прихваток и порядок наложения швов, 81

з. методы и приемы труда, 81

и. методы и приемы труда при ванной сварке вертикальных стержней арматуры. 82

к. методы и приемы труда при сварке горизонтальных стержней арматуры и сварке протяженными швами, 83

л. калькуляция трудовых затрат. 84

м. правила приемки и контроль качества работ, 86

н. техника безопасности. 90

3. Технико-экономические показатели сварочного процесса. 92

4. Материально-технические ресурсы. 94

5. Схема производства работ. 96

стр.

6. ванная сварка вертикальных стержней арматуры, 91
7. стык колонны с ригелем, 98
8. стык связевых плит, 99
9. узел примыканий диафрагм жесткости между собой, 100
10. узел опирания пристенной плиты перекрытия (ПК 8-58-9, ПКВ-28-9) на металлический столик. 101

III. Технологическая карта на омоноличивание стыков колонн серии ИИ-04 самоуплотняющимся раствором: 104

I. Область применения 106
2. Организация и технология строительного процесса: 107
а. организация и методы труда работы, 110
б. методы и приемы работ, 110
в. техника безопасности, 112
3. Технико-экономические показатели. 115
4. Машины, оборудование, инструмент, приспособления. 116
5. Калькуляция трудовых затрат. 118
6. Схема организации рабочего места при омоноличивании стыков колонн. 119
7. Стыки. 120
8. График производства работ. 121

IV. Приложение к комплексной технологической карте на монтаж сборных железобетонных конструкций связевого каркаса серии ИИ-04: 122

I. Кондуктор на 4 колонны: 123
а. паспорт. 123
б. технические условия, 133
в. сборочный чертеж. 144
2. Приспособление для монтажа перегородок. 145
3. Описание изобретения к авторскому свидетельству 497397. 146

стр.

4. Упор для монтажа гипсобетонных перегородок Н-2500. 150

5. Опалубка термоактивная "Стык-400": 153

а. паспорт, 153

б. технические условия, 161

в. сборочный чертеж, 180

6. Инструкция по применению раствора М-300 для замоноличивания стыков колонн. 181

Минтяжстрой СССР
Центральный проектно-технологический институт
строительного производства
"ОРГТЯЖСТРОЙ"

Тема: I.33.78

УТВЕРЖДЕНА

Главным техническим управлением
Минтяжстроя СССР 5.06.78 г.
№ 20-2-4/765

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на полуавтоматическую и ручную дуговую сварку
монтажных стыков железобетонных конструкций
серии ИИ-04 связевого каркаса

Главный инженер института В.С.Уваров

Начальник отдела сварки Б.Н.Сухомлинов

1978

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Полуавтоматическая и ручная дуговая сварка монтажных стыков железобетонных конструкций серии ИИ-04 связевого каркаса

Тема I.33.78

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на полуавтоматическую ванную сварку под слоем флюса или порошковыми проволоками в съемных медных или графитовых формах горизонтальных и вертикальных выпусков арматуры и ручную дуговую сварку монтажных узлов протяженными швами.

I.2. Технологическая карта разработана с учетом применения нормокомплекта для производства сварочных работ при монтаже административно-бытовых зданий и объектов соцкультбыта, разработанного институтом "Оргтяжстрой" (черт. № МС 537.00.000).

I.3. Карта разрабатывалась на основании альбомов рабочих чертежей типовых конструкций и деталей зданий и сооружений серии ИИ-04 связевого каркаса с сеткой колонн 6х6, 6х4,5 и 6х3м (ИИ-04-I0. Монтажные узлы и детали для связевого каркаса).

В состав работ, рассматриваемых картой входят:

- подготовка монтажных стыков под сварку;
- сварка монтажных стыков.

I.4. Все работы производятся звеном из 3-х человек:
газорезчик - 3 разряда;
арматурщик-прихватчик - 4 разряда;
сварщик - 5 разряда.

Разработана институтом "Оргтяжстрой" Минтяжстроя СССР	Утверждена Главным техническим управлением Минтяжстроя СССР 5.06.78г. № 20-2-4/765	Срок введения с I сентября I978 года

Гл. технолог — В.А. Мельников
Нач. группы — И.М. Васильева
Н. контр. — Б.А. Блок

1.6. Привязка технологической карты к конкретным условиям строительства заключается в уточнении объемов работ, наличия сварочного оборудования, потребности основных и вспомогательных материалов и калькуляции трудовых затрат.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА СВАРКИ

2.1. Перед началом сварочных работ необходимо:

- произвести монтаж свариваемых элементов;

-установить в зоне производства работ нормокомплект сварщика;

- доставить на рабочее место сварочные материалы и закладные детали;

- подготовить нормокомплект сварщика к работе согласно "Инструкции и паспорта на нормокомплект для производства сварочных работ".

2.2. Монтаж конструкций типового яруса начинается с монтажа конструкций жесткой ячейки.

Последовательность монтажа сборных железобетонных конструкций типового яруса при двухэтажных колоннах следующая:

- на перекрытии устанавливается и выверяется между осями кондуктор на 4 колонны конструкции института "Оргтяжстрой" (чертеж МС 535.00.000);

- производится монтаж, выверка, закрепление и сварка колонн в кондукторе;

- в жестких ячейках устанавливаются и свариваются между собой и с колоннами диафрагмы жесткости нижнего этажа;

- в жестких ячейках монтируются и свариваются с колоннами ригели нижнего, а затем верхнего этажей (сначала приваривают ригель [illegible] к колонне и в последнюю очередь приваривают "тяпку" к ригелю);

- укладываются и свариваются между собой связевые плиты нижнего, а затем верхнего этажей;

– кондуктор переставляется на следующую позицию согласно схемы перестановки (см."Комплексную технологическую карту на монтаж сборных железобетонных конструкций", разработанную отделом ТС-2;).

– под смонтированные ригели и связевые плиты монтируются сборные перегородки нижнего этажа;

– монтируются плиты перекрытий нижнего этажа;

– монтируются диафрагмы жесткости верхнего этажа;

– монтируются сборные перегородки верхнего этажа;

– монтируются рядовые плиты перекрытия верхнего этажа;

– лестничные марши монтируются вслед за монтажем элементов каркаса;

– устанавливаются навесные панели наружных стен.

2.3. Сварочные материалы должны иметь сертификаты завода-изготовителя;

2.4. Сварочную проволоку, флюс и электроды следует хранить в сухом помещении.

2.5. При длительном хранении электродов на складе (более 3-х месяцев) или на месте производства работ (более 2-х недель) электроды должны прокаливаться в электрической печи в течение одного часа при температуре 180–220°С (для электродов типов Э42 и Э46) и при температуре 350–400°С для электродов типа Э50А и Э55.

Прокалка электродов также обязательна при обнаружении влажности покрытий или пористости швов независимо от срока хранения.

2.6. Для ручной дуговой сварки должны применяться электроды, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 9466-75 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования", и ГОСТ 9467-75 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы".

2.7. Для полуавтоматической сварки должны применяться: проволока стальная марок "СВ-08ГА" или "СВ-08Г2С" диаметром 2 мм (ГОСТ 2246-70*), плавленный флюс марки АН-348А (ГОСТ 9087-69*), порошковая проволока марок ОП-2 (ТУ 36-1830-74 ММСС СССР), ПП-АН3 (ТУ 24-66 и ИЭС им.Патона) и шнуровой асбест по ГОСТ 1779-72.

2.8. Порошковые проволоки и флюс также должны прокаливаться при температуре 250-300°С в течение 2-х часов. При прокалке флюса толщина слоя его на противне не должна превышать 40 мм.

2.9. Сварочная проволока (сплошная и порошковая) не должна иметь переломов и перегибов, поверхность должна быть чистой от окалины, масла и ржавчины.

Характеристика сварочных материалов приведена в табл.I

Таблица I

ГОСТ или ТУ	Марка	Диаметр, мм	Предел прочности кгс/мм2	Коэффициент наплавки С/А ч	Расход на I кг наплавл. металла кг	Завод-изготовитель
ГОСТ 2246-70*	СВ-08ГА	2	60	I7,5	I,I	Днепропетровский и Ждановский заводы
-"-	СВ-08Г2С	2	62	I8	I,2	— " —
ТУ 36-I830-74 ММСС	ОП-2	2,35	53,5	22	I,8	Каменск-Уральск Свердловской обл. з-д "Строймонтаж-конструкция"
ТУ 24-66 ИЭС	ПП-АН3	3,0	52,0	I8	I,3	Макеевский завод металлоконструкций
ГОСТ 9087-69*	АН-348А	Гранулляция 2,5мм	-	-	I,0	— " —

2.Io. Перед допуском сварщиков к работе они должны пройти технологические испытания, выполнить пробную сварку данных соединений в присутствии мастера или прораба и заварить образцы-спутники на тех же режимах, на которых будет выполняться сварка на объектах.

2.II. Сварщик допускается к работе только после положительного заключения на механические испытания (или другие виды контроля) его образцов-спутников.

2.I2. Все выполненные работы по сварке стыков стержней арматуры, закладных и соединительных деталей должны регистрироваться в "Журнале сварочных работ и антикоррозионной защиты". Журнал ведется мастером и контролируется производителем работ не реже одного раза в декаду, о чем делаются записи в журнале. Проверять качество работ и вносить в журнал сварочных работ замечания имеют право также лица, контролирующие строительство.

2.I3. Технология полуавтоматической ванной сварки стыковых соединений арматурных стержней

2.I3.1. Полуавтоматическую ванную сварку вертикальных и горизонтальных стыков можно производить или под флюсом стальной проволокой, или самозащитной порошковой проволокой, указанных в пункте 2.7.

Выбор способа сварки зависит от наличия на объекте той или иной проволоки, а с точки зрения прочностных свойств все указанные ниже марки проволок соответствуют требованиям ГОСТ I0922-75.

Полуавтоматическая ванная сварка вертикальных и горизонтальных стержней производится в съемных медных или графитовых формах.

Медь для изготовления форм должна соответствовать требованиям ГОСТ 859-66, графит - требованиям ГОСТ I7022-7I.

Марка графита берется ПГТ или ГЭ [x)].

Размеры форм в мм в зависимости от диаметров арматуры приведены на рис.I и рис.2, *табл. 1 и табл. 2*.

Снимать формы следует легкими ударами молотка через I0-I5 минут после сварки. Медные формы охлаждают в воде, графитовые - на воздухе.

---

x) Новочеркасский электродный завод (Ростовская обл.) изготавливает графитовые формы для всех диаметров арматуры из графита марки ГЭ ТУ 48-2086-76, индекс 346403, Р/с 242301 в Промышленном отд.Госбанка г.Новочеркасска. Тел. 94-2-86

Сварка при отрицательной температуре ведется с соблюдением обычной технологии, но при повышенной силе тока. Силу сварочного тока следует повышать пропорционально понижению температуры от нуля градусов так, чтобы при температуре минус 20°С сварочный ток был повышен на 10%.

При необходимости выполнения сварочных работ при температуре ниже -20°С сварку следует выполнять с подогревом стали в зоне сварки до температуры плюс 100°С.

Соединения, выполненные ванным способом, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14098-68. "Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка". Основные типы и конструктивные элементы."

Технические требования и методы испытаний сварных соединений арматуры должны соответствовать ГОСТ 10922-75 "Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций". Технические требования и методы испытаний".

2.13.2. Сварка вертикальных стыков

Полуавтоматическая ванная сварка в съемных формах вертикально-расположенных стержней (см.приложение 6) выполняется в следующей последовательности:

- подготавливаются скосы разделки;

- проверяются и устраняются отклонения стыков арматуры, несоосность стыкуемых стержней и искривления.

Форма для ванной сварки вертикальных стержней арматуры

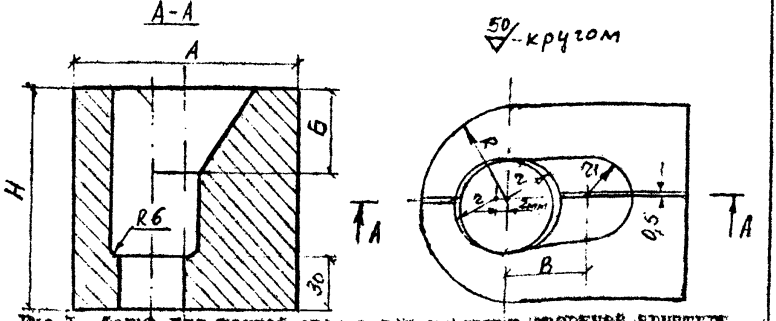


Рис.1 Форма для ванной сварки вертикальных стержней арматуры

Таблица 1

Диаметр арматуры мм	Размеры формы, мм						
	А	Б	В	Н	R	r	r_1
20	85	30	17	90	33,5	11,5	9,0
22	87	30	17	90	34,5	12,5	10,0
25	90	35	19	100	36,0	14,0	11,5
28	94	35	21	100	38,0	16,0	13,0
32	98	40	23	110	40,0	18,0	15,0
36	103	40	25	110	42,5	20,0	17,0
40	107	45	25	120	44,5	22,5	19,0

Форма для ванной сварки горизонтальных стержней арматуры

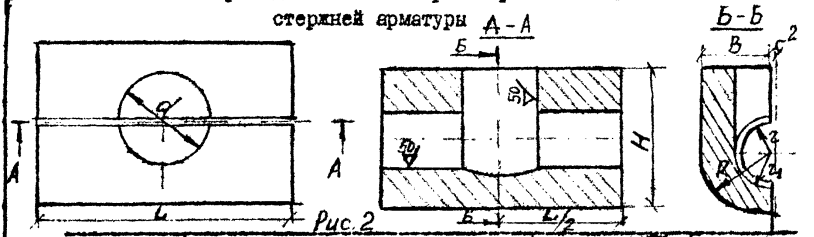


Рис.2

Таблица 2

Диаметр арматуры мм	Размеры фррмы, мм						
	r	r_1	R	d	ΔL	H	B
20	11,5	13,5	38,5	27	80	70	36
22	12,5	14,5	39,5	29	80	75	38
25	14,0	16,0	41,5	32	80	80	38
28	16,0	18,0	43,0	36	100	85	45
32	18,0	20,0	45,0	40	100	90	45
36	20,0	22,5	47,5	44	120	95	46
40	22,5	24,5	49,5	48	120	100	46

– устанавливаются и закрепляются формы;

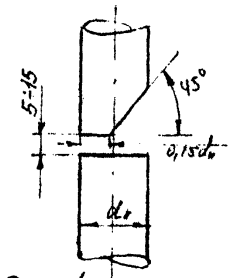
– производится засыпка флюса (при сварке порошковой проволокой этого не требуется, но допускается для лучшей защиты);

– выполняется сварка в последовательности, указанной в приложении 6.

– снимаются формы;

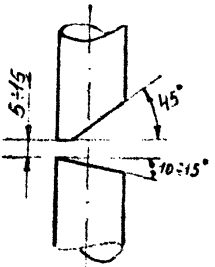
– производится очистка стыков и форм от шлака, а также осмотр стыков на отсутствие дефектов.

Стержни арматуры подготавливают под сварку газовым резаком согласно рис.3



Для $d_н$ < 32мм

Рис. 3



Для $d_н$ ≥ 32мм

Величина зазора между торцами стержней должна быть в пределах от 5 до 15 мм. При зазоре, превышающем допустимый, сварка стержней производится с помощью арматурной вставки из той же стали, что и свариваемые стержни, длиной не менее 150 мм (см.рис.4)

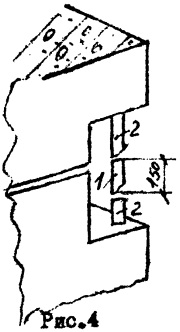


Рис.4

1 – вставка
2 – выпуски стержней

Отклонения в размерах стыков арматуры при монтаже колонн не должны превышать величин, указанных в ГОСТ 10922-75 "Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций". Технические требования и методы испытаний".

Смещение осей стержней должно быть не более 0,05 диаметра, перелом осей в стыках – не более 3°.

Для уменьшения несоосности разрешается производить подогрев стержней до температуры 600-700°С с пламенем резака на расстоянии 70-100 мм от бетона с последующим их отгибом до соосного положения с помощью ключа для правки арматуры (см."Каталог оборудования приспособлений и инструмента, входящих в нормокомплект сварщика").

Перед сваркой на подготовленный вертикальный стык устанавливают съемную форму, предварительно уплотнив зазор между формой и нижним стержнем шнуровым асбестом и скрепляют ее струбциной (см."Каталог....п.22). Затем в форму засыпается флюс слоем до 10 до 15 мм.

Режимы сварки, в зависимости от диаметров свариваемой арматуры, даны:

- для сварки под слоем флюса в табл.3,
- для сварки порошковыми проволоками в табл.4.

Таблица 3

Диам. арматуры, мм	Скорость подачи проволоки, м/ч	Начальное напряжение, В	Величина сварочного тока, А	Длина сухого вылета э/трода мм	Глубина шлаковой ванны, мм	Продолжительность сварки, С	Примечание
20	337	44-42	420	60-20	10-15	50-60	Данные даны
22	337	40-42	420	60-20	10-15	55-60	полуавто-
25	382	42-44	450	60-20	10-15	75-80	мата А-765
28	382	42-44	450	80-30	10-15	85-90	с преобразов
32	382	42-44	450	80-30	12-20	110-120	ПСГ-500
36	435	45-48	480	80-30	12-20	140-150	
40	435	45-47	480	80-30	12-20	170-190	

Таблица 84.

Диаметр арматуры, мм	Скорость подачи порошковой проволоки, м/ч	Напряжение дуги, В	Величина сварочного тока, А	Длина вылета проволоки, мм	Глубина шлаковой ванны, мм	Продолжительность сварки, С	Примечание
20	298	25	280	50-30	6	50-60	
22	298	25	300	50-30	-"-	55-60	
25	298	25	320	50-30	-"-	75-80	
28	298	25	360	50-30	-"-	85-90	
32	337	30	380	60-30	-"-	110-120	
36	337	32	380	60-30	-"-	140-150	
40	357	32	380	60-30	6	170-190	

Следует учесть, что при сварке вертикальных стержней переходных диаметров (40/36, 36/28, 36/20 и др.) съемные формы и режимы сварки должны подбираться по нижнему стержню. Расход сварочных материалов в этом случае увеличивается в среднем на 30%.

Процесс сварки начинают с зажигания дуги в точке К (рис.5а и 6а). Конец сварочной проволоки в начале процесса сварки после зажигания дуги следует перемещать колебательными движениями, проплавляя торец нижнего стержня, затем, изменив угол наклона проволоки, проплавить торец верхнего стержня. Путем перемещения проволоки как показано на рис.6б, производится заполнение расплавленным металлом плавильного пространства При способе сварки под слоем флюса, по мере необходимости в ванну подсыпают флюс.

На последнем этапе сварочную проволоку нужно направлять параллельно оси стыкуемых стержней, располагая ее по возможности дальше от стержня, чтобы не сделать подрез верхнего стержня), сообщая концу проволоки полукруговые движения (положение I рис.6В).

Техника полуавтоматической ванной сварки вертикальных стержней, арматуры диаметром ≤ 32мм.

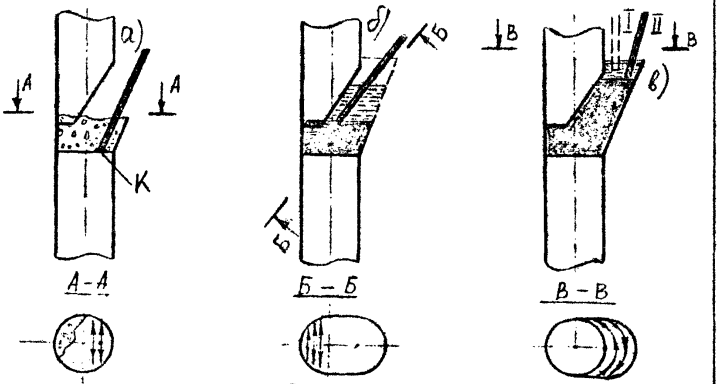


Рис. 5

Техника полуавтоматической ванной сварки вертикальных стержней арматуры диаметром ≥ 32мм.

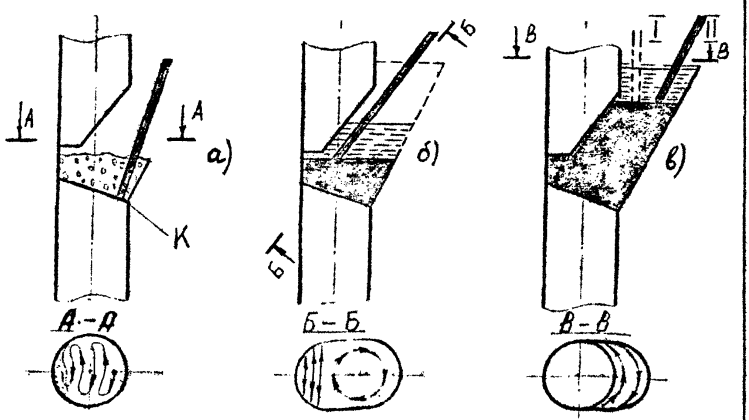


Рис. 6

Примечание: стрелками показано движение электрода во время сварки.

Процесс сварки заканчивают, когда поверхность шлаковой ванны достигнет уровня верхнего края формы

Не допускается производить замыкание проволоки на элементы форм.

Перерывы по времени между окончанием сварки одного стыка и началом другого не должны превышать 0,5-I минуты.

Сварку узлов колонн, необходимо выполнять в последовательности, указанной [illegible] (*приложение 8*.

2.I3.3. Сварка горизонтальных стыков

Приемы полуавтоматической ванной сварки горизонтально-расположенных арматурных стержней (см.приложение *7*) такие же как и при сварке вертикальных стержней (см.пункт 2.I3,I).

Стержни горизонтально-расположенной арматуры подготавливают под сварку газовым резаком согласно рис.7.



Рис.7.

Срезку концов стержней нужно производить после выверки и закрепления конструкций.

Зазор между стержнями должен быть от I2 до 20 мм. При зазоре, превышающем допустимый, сварка стержней производится с помощью арматурной вставки, длиной не менее I50 мм.

Смещение осей стержней должно быть не более 0,05 диаметра, перелом осей в стыках не более 3°.

Перед сваркой на подготовленный горизонтальный стык устанавливают съемную форму и скрепляют ее струбциной.

Размеры форм даны на рис.2.

Сварка выполняется на постоянном токе обратной полярности.

Режимы сварки, в зависимости от диаметров свариваемой арматуры даны:

- для сварки под слоем флюса в табл.5
- для сварки порошковой проволокой в табл.6

Таблица 5

Диаметр арматуры,мм	Скорость подачи проволоки,м/ч	Начальное напряжение, В	Величина сварочного тока,А	Длина сухого вылета эл/да мм	Глубина шлаковой ванны, мм	Продолжительн сварки, С	Примечание
20	280-310	42-38	300-420	60-30	10-15	45-55	Данные даны
22	280-310	42/38	300-420	60-30	10-15	55-60	для полу-
25	280-310	42-38	300-420	60-30	10-15	65-75	автомата
28	370-400	44-40	350-500	80-30	12-20	75-95	А-1530
32	370-400	44-40	350-500	80-30	12-20	95-105	
36	460-500	46-42	400-500	80-40	12-20	110-120	
40	460-500	46-42	400-500	80-40	12-20	120-130	

Таблица 6

Диаметр арматуры мм	Скорость подачи порошковой проволоки,м/ч	Начальное напряжение В	Величина сварочного тока, А	Длина сухого вылета эл/дн, мм	Глубина шлаковой ванны,мм	Прдолжит. сварки, С	Примечание
20	298	25	280	40	10	50	Данные
22	298	25	300	40	10	55	для п/а
25	298	25	320	50	10	70	А-765 и
28	298	25	360	50	12	85	проволоки
32	337	30	380	60	12	95	ПП-АН3
36	337	32	380	60	12	110	
40	337	32	380	80	12	120	

Техника полуавтоматической ванной сварки горизонтальных стержней следующая:

- электросварщик направляет проволоку на нижнюю часть торца одного стержня и сообщает ей колебательные движения в пределах межторцевого зазора поперек продольной оси стержней, тщательно оплавляя нижнюю кромку (рис.8а);

- после образования шлаковой ванны, электросварщик быстро перемещает проволоку на нижний конец второго стержня, оплавление которого осуществляется аналогичным способом;

- затем электросварщик перемещает проволоку по периметру шлаковой ванны с кратковременными (2-3с) зигзагообразными переходами в центральную часть, производя постепенное заполнение расплавленным металлом межторцового пространства (рис.8б);

- при почти заполненной электродным металлом форме, электросварщик увеличивает сухой вылет сварочной проволоки до 100-120 мм и перемещая ее по периметру шлаковой ванны на расстоянии 5-7 мм от стенок формы, заканчивает процесс. (рис. 8в).

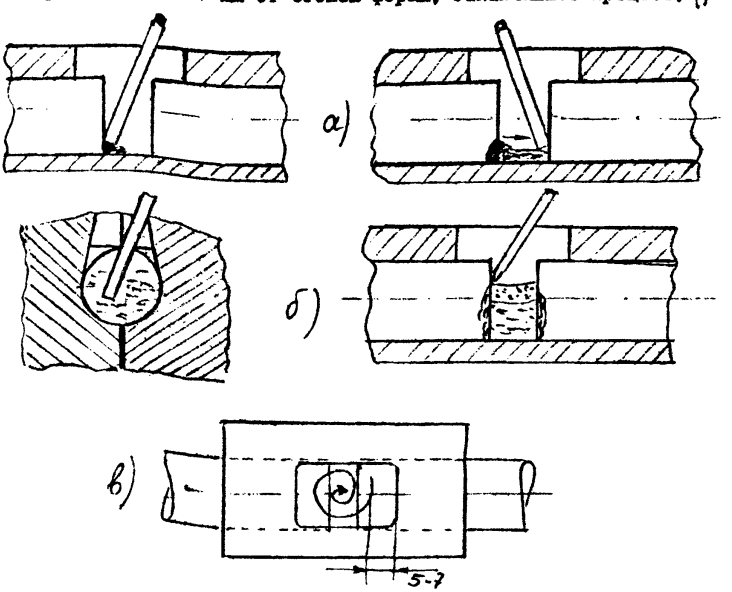


Рис. 8

2.I4. Технология ручной дуговой сварки протяженными швами

Сварка панелей перекрытий, диафрагм жесткости между собой и с колоннами, а также сварка соединений колонна-ригель производится ручной дуговой сваркой.

Диаметр электродов для прихваток рекомендуется применять не более, чем 4 мм.

Ток при наложении прихваток должен быть на I0-20% выше рекомендуемого для сварки при одинаковом диаметре электрода.

Прихватки при сборке изделий должны выполняться электродами той же марки, что и сварка швов. Длина прихваток - от I5 до 20 мм; катет - от 4 до 6 мм.

Перед сваркой прихватки следует тщательно зачищать, а при сварке - полностью переплавлять.

При сварке многослойными швами перед наложением каждого последующего слоя тщательно удаляется шлак с предыдущего.

Сварные швы в соединении "колонна-ригель" накладываются в два прохода. Порядок наложения слоев показан в приложении.

Для сварки диафрагм жесткости, узлов "колонна-ригель" и сварка плит перекрытий между собой применяются электроды марки МР-3 типа 346.

Сварка панелей перекрытий ведется постоянным током на обратной полярности электродами УОНИИ I3/55.

Характеристика электродов приведена в табл. 7

Таблица 7

ГОСТ	Тип	Марка	Коэффициент наплавки	Расход I кг наплавленного металла, кг	Предел прочности кгс/мм 2	Ударная вязкость кгс.м/см2	Относительное удлинение, %
9466-75	355	УОНИИ-I3/55	I0,0	I,7	55	I2	20
9467-75	346	МР-3	I0,3	I,7	46	8	I8

Режимы сварки различными диаметрами электродов приведены в табл.7.

Таблица 7

Марка стали	Диаметр стержней, толщина пластин, мм	Положение шва в пространстве	Диаметр электрода, мм	Величина сварочного тока, А
35ГС	А-Ш от 12 до 16	Нижнее	4	от 160 до 180
			5	от 200 до 250
Ст.3	от 8 до 10	нижнее	5	от 200 до 220
	— " —	вертикальное	4	от 160 до 180

2.15. Методы и приемы труда

2.15.1 Состав звена и основные операции, выполняемые звеном приведены в табл.8

Таблица 8.

Состав исполнителей			Основные операции
Специальность	Разряд	кол-во	
Газорезчик	3	1	Разметка по шаблону торцов стыкуемых стержней. Срез кромок стержней согласно техдокументации. Нагрев стержней пламенем резака для обеспечения соосности стержней. Заготовка монтажных вставок
Арматурщик-прихватчик	4	1	Прихватка изделий под сварку. Правка арматурных стержней. Установка графитовых или медных форм. Снятие форм после сварки.
Сварщик-полуавтоматчик	5	1	Ванная сварка и сварка протяженными швами монтажных узлов.

2.I5.2 Методы и приемы труда при ванной сварке вертикальных стержней

Подготовительные работы перед сваркой ведут газорезчик и арматурщик-прихватчик. Несоосность стыкуемых стержней выпусков арматуры колонн газорезчик и арматурщик устраняют вместе. Электросварщик подготавливает полуавтомат к работе.

Арматурщик закрывает асбестовым листом близко расположенный бетон, а газорезчик нагревает стыкуемые стержни пламенем газового резака до температуры 600-700°С, после чего они вместе с помощью ключа для правки стержней выправляют стержни до соосности.

Разметку мелом производит арматурщик. Газорезчик осуществляет срез кромок. Срезы стержней арматурщик зачищает от окалины и наплывов с помощью зубила и молотка.

На нижних выпусках стержней, арматурщик поочередно наматывает 2-3 витка асбестового шнура, затем устанавливает на все четыре стыка колонны четыре формы. Подготовив фронт работ для электросварщика, арматурщик и газорезчик переходят ко второй колонне.

Электросварщик совком засыпает в форму порцию флюса, возбуждает дугу и производит сварку стержней.

Электросварщик сваривает стыкуемые стержни, строго соблюдая последовательность ведения сварки по переходам. Закончив сварку 4-х стыков, сварщик переходит ко второй колонне, заранее подготовленной к сварке арматурщиком и газорезчиком.

С заваренных стыков I-й колонны арматурщик снимает формы и оставляет их для естественного остывания.

Затем с помощью зубила и молотка арматурщик очищает от шлака формы и стык, после чего приступает к подготовке 3-й колонны.

Сверка стыков осуществляется в последовательности, ~~соответствующей обозначенной~~ указанной в приложении 8).

2.I5.3. Методы и приемы труда при полуавтоматической ванной сварке горизонтальных стержней арматуры и ручной дуговой сварке протяженными швами

Арматурщик и газорезчик проверяют правильность установки конструкции, подготавливают поверхность закладных деталей под сварку, подносят накладные детали.

Электросварщик с арматурщиком-прихватчиком производят прихватку закладных деталей, ригелей и колонн в опорной части ригеля и прихватывают накладные детали диафрагм жесткости, затем электросварщик проваривает швы.

По окончании сварки узла электросварщик переходит ко второму узлу и заваривает его.

Арматурщик и газорезчик подготавливают под ванную сварку горизонтальные стержни согласно требованиям раздела 2.I3.2.

Подготовив фронт работ [illegible] на первом узле, арматурщик и газорезчик переходят ко второму узлу и проводят также, как и на первом, операции по подготовке второго узла к ванной сварке.

Электросварщик производит ванную сварку стержней.

Арматурщик и газорезчик готовят накладные и закладные детали под сварку узлов крепления плит перекрытия между собой и производят прихватку.

Электросварщик осуществляет сварку накладных деталей.

Тем временем арматурщик и газорезчик подготавливают под сварку следующий узел.

Последовательность сварки узлов осуществляется в соответствии со схемой производства работ, и соблюдая следующий порядок: сваривать узлы соединения ригелей с колоннами необходимо последовательно по мере установки ригелей в направлении от крайних колонн здания к средним или от одного крайнего ряда к другому.

2.I6. Калькуляция трудовых затрат

2.I6.I. Калькуляция трудовых затрат приведена в табл.№ I0

Таблица № I0

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на ед.изм ч/час	Затраты труда на весь объем работ ч/день	Расценка на ед.изм руб-коп	Стоимость затрат на весь объем работ, руб.коп
I	2	3	4	5	6	7	8
I. ЕНиР § 38-I-20 табл.20 Общая часть п.4 К=I,08	Очистка концов стыкуемых стержней арматуры, разметка по шаблону длины и угла разделки выпусков стержней, заготовка вставок, срезка концов стержней, подогрев и правка стержней до соосности. Установка форм и их крепление на стержни:	I0 стыков	I00				
	⌀ 20 мм			0,66	0,86	0-4I,5	4-48
	⌀ 22 мм			0,74	0,97	0-46,5	5-02
	⌀ 25 мм			0,86	I,I	0-54,I	5-84
	⌀ 28 мм			0,97	I,27	0-6I,0	6-58
	⌀ 32 мм			I,I0	I,44	0-69,I	7-46
	⌀ 36 мм			I,25	I,64	0-78,6	8-48
	⌀ 40 мм			I.40	I,84	0-88,0	9-50
2. ЕНиР § 38-I-20 табл.2 прим.2 Общая часть п.4 К=I,08	Установка арматурных вставок	I0 вставок	I00	0,43	0,56	0-27	2-9I
3.							

Продолжение таблицы 9.10

I	2	3	4	5	6	7	8
3. КНиР § 38-I-20 табл.3 К=0,44 Общая часть п.4 К=I,08	Настройка сварочного оборудования на заданный режим сварки. Засыпка флюса в форму. Полуавтоматическая сварка горизонтальных и вертикальных выпусков стержней арматуры:	I сварн. соед.	I00 гориз / верт				
	⌀ 20 мм			0,09 / 0.135	0,52 / 0,78	0-07,I / 0-10,7	3-37 / 5-05
	⌀ 22			0,II / 0,I5	0,63 / 0,86	0-08,7 / 0-II,9	4-I3 / 5-65
	⌀ 25			0,I2 / 0,I75	0,69 / I,0I	0-09,5 / 0-I3,8	4-5I / 6-56
	⌀ 28			0,I4 / 0,2I	0,8I / I,2I	0-II,I / 0-I6,6	5-27 / 7-89
	⌀ 32			0,I7 / 0,25	0,98 / I,44	0-I3,4 / 0-I9,8	6-37 / 9-4I
	⌀ 36			0,20 / 0,30	I,I5 / I,73	0-I5,8 / 0-23,7	7-5I / II-26
	⌀ 40			0-22 / 0,33	I,27 / 2,02	0-I7,4 / 0-27,7	8-27 / I3-I6
4. КНиР §4-I-I7 Общая часть п.4 К=I,08	Подготовка свариваемых элементов под сварку, настройка сварочного оборудования, ручная дуговая сварка мест опирания ригеля на колонну и обварка диафрагм жесткости. Очистка поверхности сварочных швов	I м	I00	0,56	7,37	0-39,3	42-44
5. КНиР §4-I-I7 Общая часть п.4 К=I,08	Подготовка элементов для крепления плит перекрытия между собой сварка этих элементов и очистка сварных швов от шлака.	I м	I00	0,2	2,63	0-I4	I5-I2

2.I6.2. Калькуляция затрат труда на сварки навесных панелей стен приведена в табл.II

Таблица II

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени на един. измер ч/час	Затраты труда на весь объем ч/день	Расценка на един. измер. руб.коп	Стоимость затрат на весь объем руб.коп
КНиР § 4-I-I7 пп.I,2	Сварка монтажных узлов стеновых панелей из легких бетонов:						
	поясных	панель	40	0,77	3,76	0,72	28-80
	простеночных		76	0,I2	I,II	0,086	6-53
	угловых		I6	0,32	0,62	0,23	3-68
	в торцах здания		I2	0,96	2,I8	0-69	8-28
	Т о ж е, из ячеистых бетонов:						
	поясных		40	0,46	2,24	0,33	I3,20
	простеночных		76	0,I2	I,II	0,086	6-53
	угловых		I6	0,32	0,62	0,23	3-68
	в торцах здания		I2	0,7	I,24	0,50	6-00

2.I7. Правила приемки и контроля качества работ

2.I7.I При производстве сварочных работ на объектах необходимо руководствоваться положениями СНиП III-I-76 "Правила производства и приемки работ. Организация строительного производства".

Качество сварных соединений должно систематически контролироваться следующими способами:

- повседневной проверкой правильности выполнения технологического процесса;

- наружным осмотром всех соединений невооруженным глазом и с помощью лупы 5-кратного увеличения;

- механическими испытаниями контрольных образцов;

При неудовлетворительных результатах испытания сварных контрольных образцов производятся повторные механические испытания образцов в удвоенном количестве.

Контроль производства сварочных работ включает в себя контроль качества основных и сварочных материалов, оборудования инструмента, приспособлений и оснастки.

Перед сваркой следует проверить:

- квалификацию сварщика;

- техническое состояние и комплектацию нормокомплекта сварщика;

- соответствие сварочных материалов требованиям технических условий и правильность выбранного режима сварки (с обязательной заваркой технологических проб);

- правильность сборки смонтированных элементов (соосность выпусков стержней, зазоры между торцами, подготовку кромок под сварку).

В процессе сварки рекомендуется производить контроль, который включает:

- контроль режима сварки;

- технику и технологию выполнения сварки;

- послойную зачистку сварных швов.

После сварки необходимо:

- проверить зачистку сварных швов от шлака;

- произвести 100% внешний осмотр сварных соединений на выявление дефектов, причины их образования и указать способы устранения;

- проверять соответствие фактических размеров сварных швов проектным (посредством шаблонов);

- проверить наличие клейма сварщика на сварных соединениях.

Сварные соединения по внешнему виду должны удовлетворять следующим требованиям:

- наплавленный металл не должен иметь видимых при внешнем осмотре трещин, скоплений и цепочек пор, шлаковых включений, а также резких сужений и перерывов;

- переход от наплавленного металла к основному должен быть плавным без подрезов основного металла;

- все кратеры должны быть заварены;

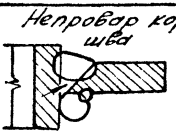
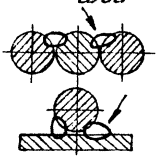
- наружные дефекты в сварных швах не должны превышать величин, указанных в табл. 12.

Таблица 12

Наименование дефекта	Един. изм.	Величина дефекта не более
Количество наружных пор и шлаковых включений на длине шва 50 мм	шт	5
Диаметр отдельных наружных пор и плоских включений	мм	2,0
Глубина подреза листового металла с арматурной сталью:		
- при толщине металла до 10 мм	мм	1,0
- при толщине металла более 10 мм	мм	1,5
Глубина усадочных раковин в верхней части наплавленного металла при ванной сварке	мм	2,0 и не глубже верхней образующей стороны

При физических методах контроля (рентгенографирование, гамма-дефектоскопия) стыков арматуры, выполненных ванным способом согласно "Инструкции по контролю качества сварных соединений арматуры железобетонных конструкций СР-12И", стыки бракуются, если при контроле 2-х % стыков от общего количества, выполненных одним сварщиком, в них будут выявлены следующие дефекты:

Дефекты сварных швов, причины их образования и способы устранения

Подрез верхнего стержня 	Причины образ и способы устран.
	1. Большая величина сварочного тока и напряжения дуги 2. Неправильный наклон держателя. Подварить электродами марки УОНИИ 13/55
Непровар кромок стержней 	1. Неправильная подготовка стержней под сварку. 2. Неправильный режим сварки 3. Неправильный наклон держателя Дефектный стык удалить и повторно заварить с применением вставки.
Шлаковые включения 	1. Неправильный режим сварки 2. Излишнее количество флюса 3. Неправильный наклон держателя Дефектный стык удалить и повторно заварить
Непровар кромок стержней 	1. Малая величина зазора 2. Неправильная техника сварки 3. Излишнее количество флюса Дефектный стык удалить и повторно заварить
Непровар корня шва 	1. Неправильная сборка деталей под сварку 2. Мала величина свар. тока Удалить дефектное место и повторно заварить
Смещение шва 	1. Низкая квалификация сварщика 2 Неправильный наклон электрода или держателя Дефектные места сварного шва подварить

- трещины любых размеров и направлений;

- шлаковые включения и газовые поры, расположенные сеткой по сварному шву;

- расположенные по всему сечению шлаковые включения или газовые поры размером более 3 мм при расстоянии между ними равном или меньшем двухкратной величины дефектов;

- скопление газовых пор и шлаковых включений на отдельных участках, общая площадь которых превышает 15% площади сечения сварного шва;

- непровар в корне шва свыше 10% от площади стыка.

Часто встречающиеся дефекты, причины их образования и способы их устранения приведены в табл. *13*.

Разрешается производить контроль сварных стыков, выполненных полуавтоматической ванной сваркой, методом УЗК с помощью дефектоскопа ДУК-66П по методике, разработанной МВТУ им. Баумана совместно с НИИЖБом Госстроя СССР.

2.18. Техника безопасности

2.18.1 При производстве сварочных *работ* на строительной площадке необходимо руководствоваться положениями СНиП Ш-А.11-70 "Техника безопасности в строительстве" (пп.5.1-5.39 и пп.6.1-6.32) и выполнять все указания, инструкции и правила по технике безопасности по определенным видам сварки и специальным работам.

К производству электросварочных работ допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, получившие удостоверения на право производства работ и имеющие 2 квалификационную группу по электробезопасности.

Нормокомплект сварщика должен иметь паспорт и инструкцию по эксплуатации.

Подъем контейнера осуществлять только за подъемные петли и с закрытыми дверями.

Нормокомплект и свариваемые конструкции должны быть надежно заземлены.

Питающий кабель нормокомплекта при перестановках и перевозках должен быть отключен от силовой сети.

Включать в сеть и отключать от сети нормокомплект должны только электромонтеры. Производить эти операции сварщикам запрещается.

Подключение сварочных проводов и цепей управления производить только при отключенном рубильнике.

Смену шестерен на заданную скорость подачи электродной проволоки на подающем механизме полуавтомата производить только при положении пакетника на шкафу управления "Выключено".

Во избежание получения ожогов от брызг расплавленного металла теплового и светового излучения сварочной дуги, сварщику надлежит работать в спецодежде и спецобуви, а для защиты лица и глаз - использовать щиток-маску, с защитным светофильтром.

При работе на высоте, звено должно быть снабжено испытанными предохранительными поясами, без которых рабочие не должны допускаться к производству работ.

Запрещается производить электросварочные работы на открытом воздухе во время дождя, грозы или снегопада. При силе ветра более 6 баллов, сварочные работы на высоте запрещаются.

Выполнять сварочные и газорезательные работы на высоте с люлек, подмостей, лесов разрешается только после проверки этих устройств руководителем работ, а также принятия мер против загорания настилов и падения расплавленного металла на работающих или проходящих внизу людей.

Держатели шланговых полуавтоматов должны быть снабжены щитками-отражателями теплового излучения, которое достигает значительной величины и представляет большую опасность.

К работе с аппаратурой для газовой резки допускаются рабочие, прошедшие освидетельствование и специальное обучение правилам техники безопасности и получившие удостоверение на право производства работ.

Газорезчик должен работать в защитных очках, в брезентовом костюме с огнестойкой пропиткой.

Расстояние от рабочего места газорезчика до огнеопасных материалов, электроустановок, а также до опасной монтажной зоны должно быть не менее 10 м.

Пересечение шлангов с тросами, электрокабелями, сварочными проводами не допускается. Баллоны с газом нельзя подвергать ударам. Замерзшие вентили газовых баллонов разрешается отогревать только паром или горячей водой, не имеющих следов масла.

Баллон с газом должен быть окрашен в определенный цвет и иметь ясную надпись, обозначающую наименование газа, заключенного в нем.

На месте производства работ баллоны необходимо защищать от действия солнечных лучей.

Запрещается пользоваться редукторами без манометров, а также манометрами, которые неисправны.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

3.1 Расчеты по технико-экономическим показателям приведены в табл. 1Ш.

Таблица I4

Наименование	Един. изм	Показатели			Обоснование
		Полуавтоматическая ванная сварка горизонтальн. стержней	Полуавтоматическая ванная сварка вертикальных стержней	Ручная дуговая сварка протяженными швами	
I. Выработка звеном стыков в смену при диаметрах: 20 мм	шт	210	130		Данные Главкрасноярскстроя
22 мм		210	130		
25 мм		150	105		
28 мм		110	80		
32 мм		110	80		
36 мм		85	65		
40 мм		80	55		
2. Выработка звеном швов в смену	пог.м			22	ЕНиР22 вып.2
3. Себестоимость I кг наплавленного металла	руб	I,097	I,097	I,597	Данные ВНИИмонтажспецстроя
4. Удельная капитальные вложения	"	0,059	0,079	0,293	
5. Приведенные затраты	"	I,10I	I,109	I,64I	

ПРИМЕЧАНИЕ: пункты 3,4,5 расчитаны по среднему диаметру, равному 32 мм

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1 Потребность в оборудовании, инструменте и приспособлениях указана в каталоге "Нормокомплект оборудования, инструмента и приспособлений для производства сварочных работ при монтаже промышленных зданий и объектов соцкультбыта", разработанного институтом "Оргтяжстрой" (выпуск 1977г)

Потребность в эксплуатационных материалах приведена в табл.15.

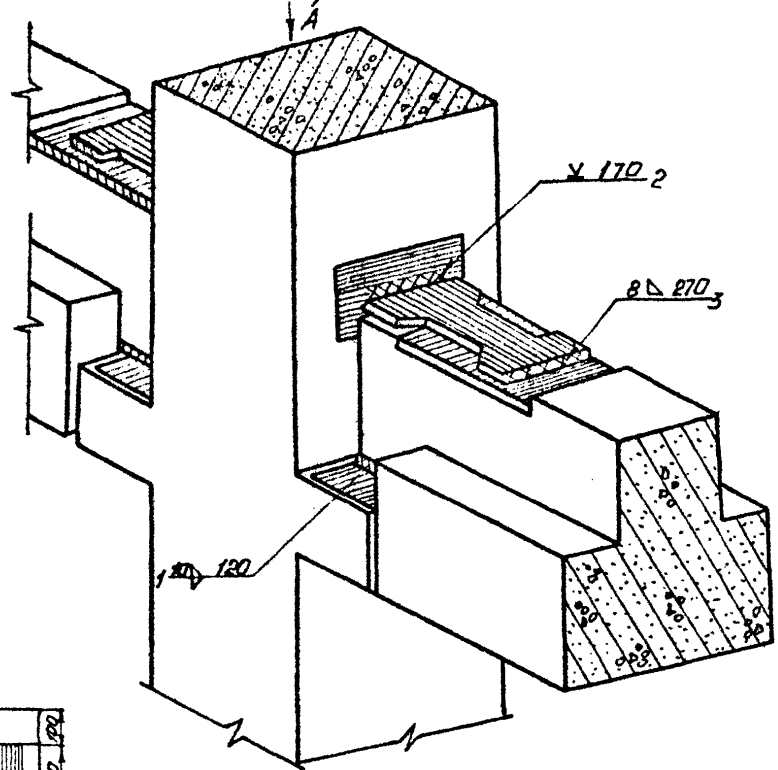
Таблица 15.

Наименование	ГОСТ, ТУ	Марка	Ед. изм	Расход на ед.изм 1 стык / 1 метр	Расход на объем 100 стыков / 100 метров
1	2	3	4	5	6
1. Электроды, при катете сварного шва от 12 до 14 мм	9466-75 9467-75	МР-3	кг	1,122	112,2
2. -"-	-"-	УОНИИ 13/55	кг	0,486	48,6
3. Сварочная проволока ø 2 мм, при диаметрах сварн.стержней:	2246-70 x)	СВ-08ГА	кг		
20				0,085	8,5
22				0,085	8,5
25				0,136	13,6
28				0,180	18,0
32				0,180	18,0
36				0,198	19,8
40				0,220	22,0
4. Флюс, при диаметрах свариваемых стержней	9087-69	АН-348А	кг		
30				0,040	4,0
22				0,040	4,0
25				0,045	4,5
28				0,070	7,0

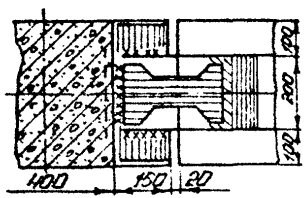
Продолжение таблицы I5

I	2	3	4	5	6
32				0,070	7,0
36				0,075	7,5
40				0,085	8,5
4. Порошковая проволока при диаметрах свариваемых стержней	ТУ ИЭС24-66 ТУ 36--I830-74 СП-2 ММСС СССР	ПП-АН3	кг		
20				0,065	6,5
22				0,065	6,5
25				0,I05	I0,5
28				0,I36	I3,6
32				0,I36	I3,6
36				0,I54	I5,4
40				0,I96	I9,6
5. Пропан-бутан	I0I96-62		м3	0,036	3,6
6. Кислород	5583-68		"	0,0I2	I,2
7. Электроэнергия			кВтч	I,I	II0

Стык колонны с ригелем



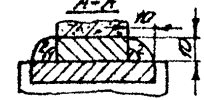
Вид А



Эскиз детали шва

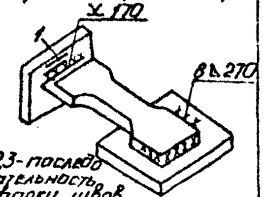
Сварка по переходу 1

А–А



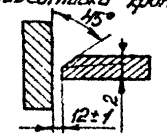
1,2 - последовательность наложения слоев шва

Сварка по переходам 2,3

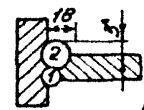


1,2,3 - последовательность сварки швов

Подготовка кромок

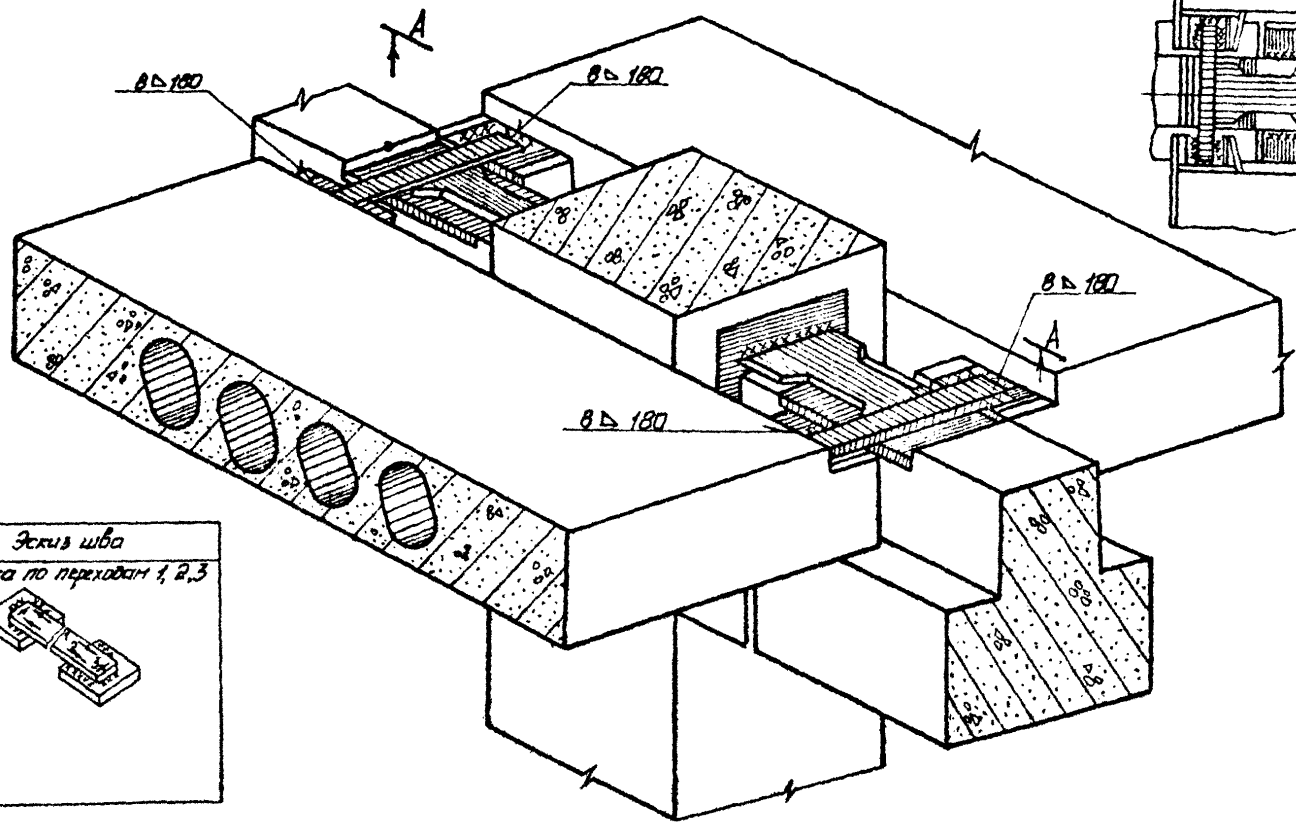


Выполненный шов



1,2 - последовательность наложения слоев шва

Стойки связевых плит



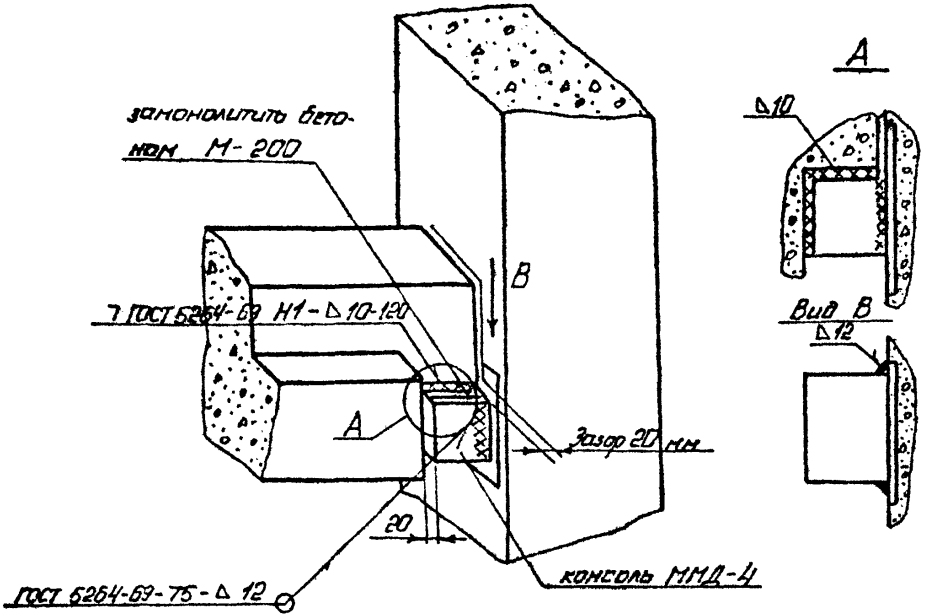
Эскиз шва

Сварка по переходам 1, 2, 3

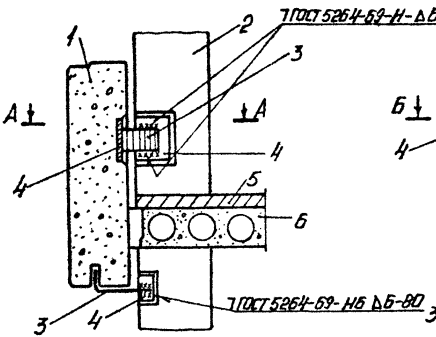
Рис. 12

Приложение 2

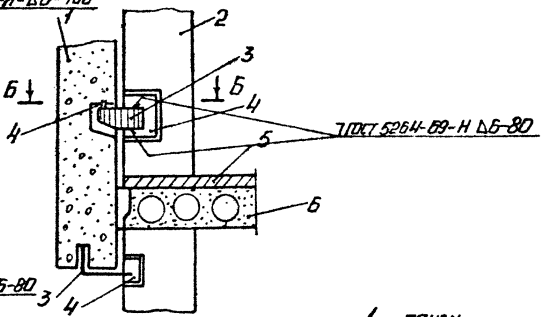
Опирание промежуточного лестничного ригеля на металлическую консоль колонны

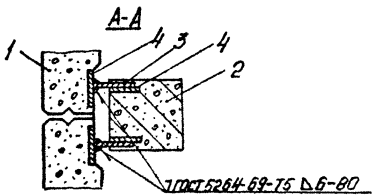


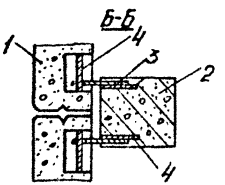
Узел сварки панелей наружных стен из легких бетонов



Узел сварки панелей наружных стен из ячеистых бетонов



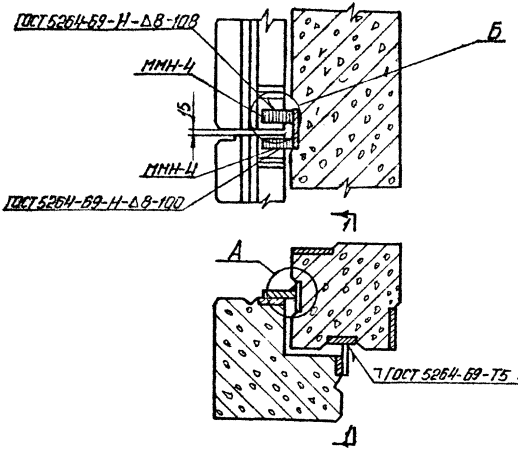




1 панель
2 колонна
3 монтажные детали
4 закладные детали
5 настил пола
6 плита перекрытия

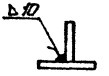
Крепление угловых наружных панелей к колонне

1–1

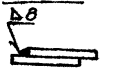


(Повернуто)

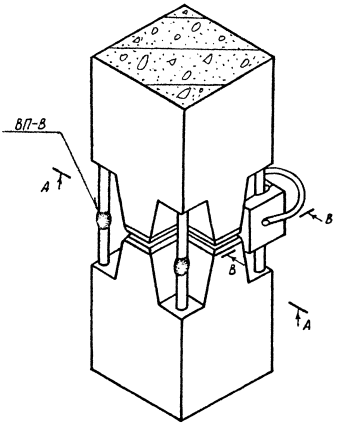
Узел А



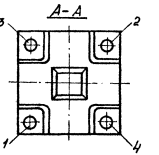
Узел Б



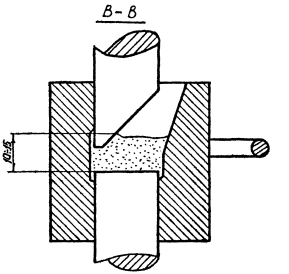
Ванная сварка вертикальных стержней арматуры



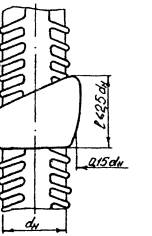
б



в

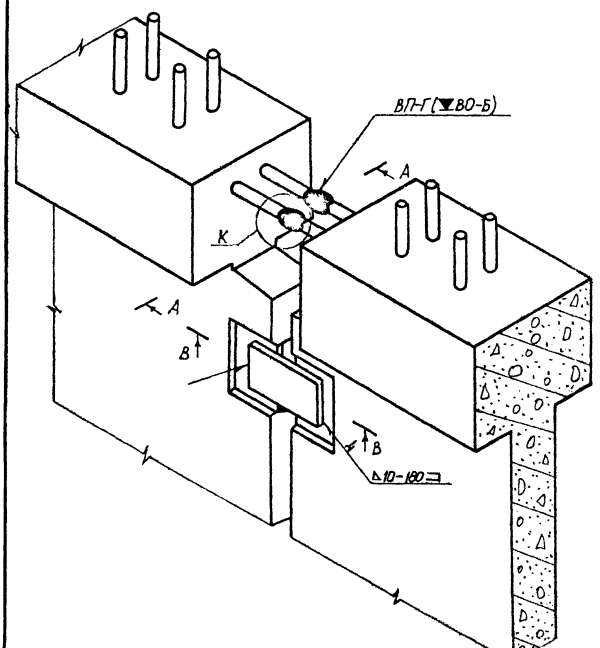


Эскиз сваренного стыка

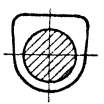


1;2;3;4 - Очередность ванной сварки стержней.

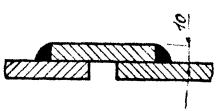
Приложение 7



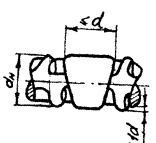
А-А



В-В

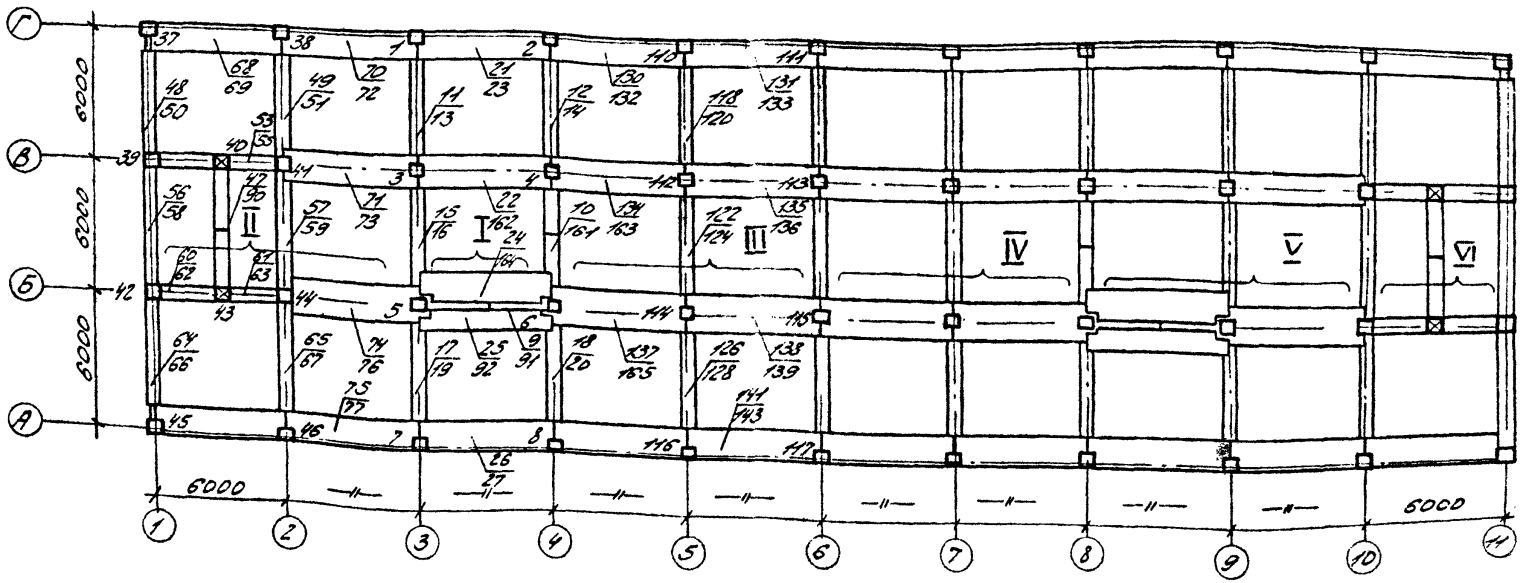


Узел К

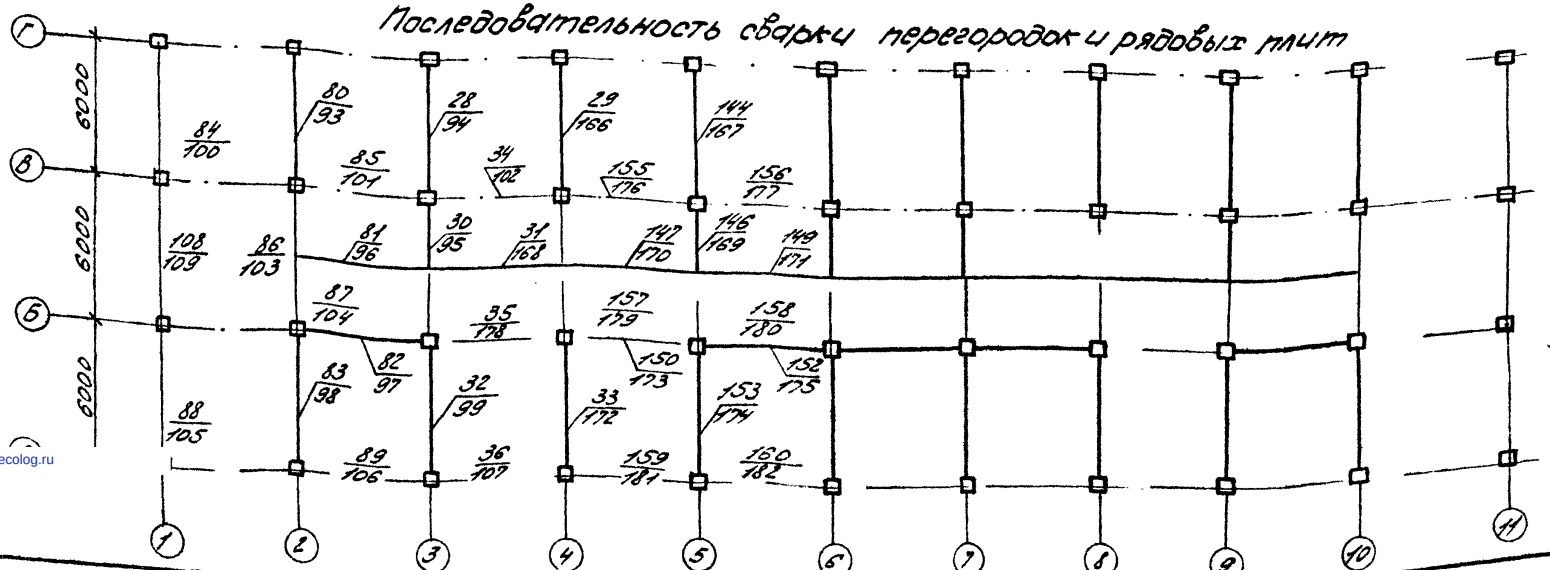


Приложение 8

Последовательность сварки колонн, ригелей, диафрагм и связевых плит



Последовательность сварки перегородок и рядовых плит



Примечание: 1, 2, 3 ... 181 - последовательность сварки монтируемых конструкций

I, II ... VI - места установок контейнера нормокомплекта сварщика

12/14 - в числителе показана последовательность сварки первого яруса, в знаменателе - сварка второго яруса

gost.e-ecolog.ru