

ГОСУДАРСТВЕН
СТРОИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ П
МОНТАЖНЫМ И СПЕЦИ

И Н С
ПО ИЗГОТ
КОНСТРУКЦИ
И НИЗКОЛЕ

Утверждена п
Госмонтажспецс

ДЕПОЗИТАРНИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ
СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
МОНТАЖНЫМ И СПЕЦИАЛЬНЫМ СТРОИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ
СССР

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ СТАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ
И НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛЕЙ

МСН 97—65

ГМСС СССР

*Утверждена по поручению Госстроя СССР
Госмонтажспецстроем СССР 13 августа 1965 г.*

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
Москва — 1966

Настоящая инструкция предназначена в качестве руководства при изготовлении стальных конструкций на заводах и в мастерских.

Инструкция разработана в развитие главы СНиП I-B. 12—62 «Металлы и металлические изделия», разделов I, II, III, IV, V, VI, IX главы СНиП III-B. 5—62 «Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки», главы СНиП III-A 11—62 «Техника безопасности в строительстве» и других глав, имеющих отношение к изготовлению и защите от коррозии стальных конструкций.

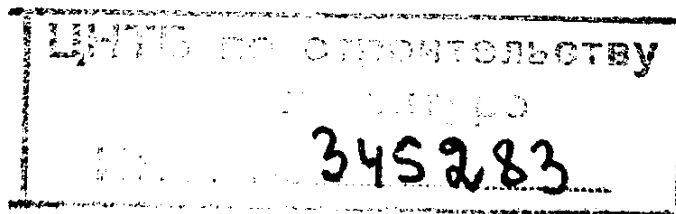
Номера включенных в Инструкцию пунктов и таблиц главы СНиП III-B. 5—62 указаны в скобках: в числителе — номер пункта, в знаменателе — номер раздела.

С целью расположения текста Инструкции в последовательности технологического процесса изготовления конструкций порядок нумерации пунктов СНиП пришлось нарушить.

Инструкция разработана Государственным институтом Проектстальконструкция Главпромстройпроекта Госстроя СССР. Раздел V «Сборка стальных конструкций» и раздел IX «Сборка клепаных конструкций» разработаны проектным институтом Промстальконструкция Главстальконструкции Госмонтажспецстроя СССР. При составлении раздела VI «Сварка» были использованы материалы института Укрпроектстальконструкция (выпуск института Проектстальконструкция ТИ—186).

УДК
624 014

И 72



Госстрой СССР	Нормы на монтажные и специальные строительные работы	МСН 97—65 ГМСС СССР
	Инструкция по изготовлению стальных конструкций из углеродистой и низколегированной сталей	Взамен И 215—56 МСПМХП И 221—56 МСПМХП

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Требования Инструкции распространяются на изготовление заводами и мастерскими всех министерств и ведомств СССР стальных конструкций зданий и сооружений, а также технологических конструкций из углеродистых и низколегированных сталей. Инструкцией предусматриваются сварные, клепаные и болтовые соединения стальных конструкций.

Требования Инструкции не распространяются на изготовление стальных конструкций гидротехнических сооружений, пролетных строений мостов, а также конструкций, контроль за которыми осуществляет Госгортехнадзор.

1.2. При изготовлении стальных конструкций надлежит выполнять требования разделов I, II, III, IV, V, VI, IX СНиП главы III-В. 5—62 «Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки»; главы I-В. 12—62 «Металлы и металлические изделия» и других глав, имеющих отношение к изготовлению и защите от коррозии стальных конструкций.

1.3. ($\frac{1.8}{I}$). Изготовление и монтаж конструкций должны производиться с соблюдением действующих правил техники

Внесено институ- том Проектсталь- конструкция Главпромстрой- проекта Госстроя СССР	Утверждена по поручению Госстроя СССР Госмонтажспецстроем СССР 13 августа 1965 г.	Срок введения 1 ноября 1965 г.
--	---	-----------------------------------

безопасности и охраны труда согласно настоящей главе и главе СНиП III-A. 11—62 «Техника безопасности в строительстве», а также правил Госгортехнадзора по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, сосудов, работающих под давлением, и др. и правил противопожарной охраны.

1.4. Изготовление стальных конструкций должно производиться также с соблюдением требований Инструкции по технике безопасности при изготовлении стальных конструкций.

1.5. $\left(\frac{1.9}{I}\right)$. Рабочие всех специальностей, занятые на работах по изготовлению и монтажу конструкций, должны пройти техническое обучение по выполняемой работе, а также обучение правилам безопасного ведения работ.

1.6. $\left(\frac{1.2}{I}\right)$. Конструкции должны изготавливаться в полном соответствии с чертежами КМД (детализированные чертежи металлических конструкций), разработанными на основании чертежей КМ (рабочие чертежи металлических конструкций, выполняемые проектными организациями и содержащие расчеты и конструктивные схемы, чертежи узлов и заказ стали по профилям) с учетом правил настоящей главы, а также согласованных с заводом-изготовителем дополнительных требований монтирующих организаций, к числу которых относятся:

а) членение конструкций на отправочные элементы, с учетом максимального укрупнения отправочных элементов на заводе и возможности их укрупнения на монтажной площадке;

б) фрезерование подошв колонн, если монтаж их производится на фундаментах, выведенных на проектную отметку;

в) оснащения отправочных элементов монтажными приспособлениями;

г) составление перечня и последовательности общих сборок конструкций сооружения или отдельных его частей;

д) составление перечня узлов, в которых рассверливание монтажных отверстий или подгонка соединений производится на монтаже;

е) прочие требования, влияющие на технологию изготовления и монтажа конструкций.

1.7 Членение сложных и нетранспортабельных конструкций на отправочные элементы при перевозках на расстояние более 1 000 км во всех случаях должно устанавливаться на основании экономических расчетов сравнительной стоимости транспортирования и укрупнения конструкций на монтажной площадке.

1.8. При разработке чертежей КМД следует по возможности предусматривать профили, входящие в заказ стали чертежей КМ.

Кроме того, при разработке чертежей КМД, во избежание ошибок при изготовлении конструкций необходимо выполнять следующие требования:

а) все элементы конструкций, изображаемые на одном чертеже, должны быть рассчитаны на применение не более двух марок стали;

б) запрещается помещать на одном чертеже конструктивные элементы, содержащие одинаковые или близкие по размерам детали, запроектированные из стали одинаковых профилей и толщин, но разных марок;

в) для одного отправочного элемента, свариваемого ручной сваркой, не должно предусматриваться более двух марок электродов; для элементов, свариваемых автоматами или полуавтоматами, — более одной марки электродной проволоки.

1.9. $\left(\frac{1.3}{I}\right)$. Деталировочные чертежи (КМД) должны выполняться предприятиями или организациями, изготовляющими стальные конструкции, или по их заказу проектными организациями.

1.10. $\left(\frac{1.4}{I}\right)$. Организация, разрабатывающая деталировочные чертежи КМД стальных конструкций, несет ответственность за соответствие их чертежам КМ, за расчетную прочность всех соединений и стыков конструкций, не предусмотренных чертежами КМ, за правильность размеров отдельных элементов конструкций и за увязку элементов между собой, а также за удовлетворение согласованных с заводом-изготовителем требований монтирующих организаций, согласно п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$ настоящих правил.

1.11. $\left(\frac{1.5}{I}\right)$. Все отступления в чертежах КМД от чертежей КМ должны быть согласованы с организацией, разработавшей чертежи КМ.

1.12. Деталировочные чертежи КМД при выполнении их проектной организацией (по заказу завода) должны быть составлены с учетом технологических указаний, передаваемых заводом проектной организации при заказе чертежей, и рекомендаций п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$ настоящей Инструкции.

1.13. При разработке чертежей КМД должен быть произведен расчет конструкций на точность и в необходимых

случаях предусмотрены компенсаторы в виде прокладок, соединений внахлестку, необходимой разницы в диаметрах отверстий для анкерных болтов и т. д.

Расчет на точность изготовления конструкций производится согласно указаниям главы 4 СНиП I-A. 4—62 «Система допусков. Основные положения».

1.14. Для всех элементов конструкций, чертежи которых выдаются в производство, должна быть предварительно разработана технология изготовления.

Для однотипных конструкций должна быть разработана и оформлена типовая технология изготовления.

Рабочий и типовой процессы сборки, сварки или клепки элементов, указанные в технологии, должны отвечать требованиям данной Инструкции.

При разработке технологии изготовления конструкций необходимо предусматривать наиболее прогрессивные и технически совершенные методы работ с максимальной автоматизацией и механизацией их.

2. ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. $\left(\frac{1 \cdot 10}{1}\right)$. Качество и марки стали, из которой изготавливаются конструкции, а также типы и марки электродов, сварочной проволоки, флюсов, защитных газов и метизов, применяемых при изготовлении и монтаже этих конструкций, должны соответствовать указаниям проекта, удовлетворять требованиям главы СНиП I-B. 12—62 «Металлы и металлические изделия», а также соответствующих стандартов и технических условий и удостоверяться сертификатами или паспортами заводов-поставщиков. Обязательным требованием к сварочной проволоке и электродам является наличие на мотках или катушках проволоки заводских бирок, а на упаковке электродов — заводских ярлыков.

Примечание. Замена марок стали и отступления от дополнительных гарантий, предусмотренных проектом для сталей, должны быть согласованы с организацией, разработавшей чертежи КМ.

2.2 В качестве основных материалов для изготовления стальных конструкций, на которые распространяются требования данной Инструкции, необходимо применять следующие:

а) углеродистую сталь обыкновенного качества марок Ст. 3, Ст. 2, Ст. 1 и Ст. 0 (мартеновскую, конверторную и бесемеровскую, кипящую, спокойную, полуспокойную) групп А, Б и В по ГОСТ 380—60*) и ГОСТ 9543—60;

б) углеродистую термообработанную сталь марок МСт. Т кп; МСт. Т пс и МСт. Т по ГОСТ 9458—60;

в) углеродистую горячекатаную сталь для мостостроения марок М16С и Ст. 3 мостовую по ГОСТ 6713—53;

г) углеродистую качественную конструкционную сталь марок 05 кп., 08 кп, 10 кп, 10,15 кп, 15,20 кп, 20 по ГОСТ 1050—60 и других марок, аналогичных указанным выше;

д) низколегированную сталь марок 15ХСНД (НЛ2), 14Г2, 15ГС, 10Г2СД, 10Г2С1, 09Г2ДТ, 09Г2Т, 10ХСНД (СХЛ4) и 10Г2С1 термообработанную (МК40) по ГОСТ 5058—57 и другие аналогичные марки.

2.3. Заклепки должны изготавливаться из углеродистой стали марки Ст. 2 по ГОСТ 499—41 и низколегированной стали марки 09Г2 по ГОСТ 5058—57.

2.4. Для автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом и в углекислом газе, а также для электрошлаковой сварки следует применять сварочную проволоку, указанную в таблицах 1 и 2. Состав и назначение сварочных флюсов указаны в табл. 3.

Таблица 1

**Проволока стальная сварочная
(по ГОСТ 2246—60*)**

Марки стали	Назначение
Углеродистая: Св-08 Св-08А Св-08ГА Св-10ГА	Для дуговой сварки под флюсом углеродистых сталей марок, указанных в п. 2. 2а, б, в, г. Для дуговой сварки под флюсом низколегированных сталей марок, указанных в п. 2. 2д.
Св-10Г2	Для электрошлаковой сварки
Легированная: Св-08Г2С Св-08ГС	Для сварки низколегированных и углеродистых сталей в углекислом газе Для сварки углеродистой стали марок Ст. 2 и Ст. 3 (в соответствии с указаниями п. 6. 48) в углекислом газе

Примечания. 1. Для сварки в углекислом газе рекомендуется применять омедненную проволоку.

2. Проволока марки Св-08А может применяться также для сварки малоуглеродистой стали с низколегированной в тех случаях, когда прочность сварного соединения и сечения швов принимается как для соединений из малоуглеродистой стали.

Таблица 2

Проволока с порошковым сердечником (порошковая проволока)

Марка проволоки	Диаметр, мм	Рекомендуемые пространственные положения сварки	Соответствие механических свойств требованиям к электродам типа
ПП-АН2	2—3	Нижние	Э50 А
ПП-АН2	1,2—1,8	Все	Э50А
ПП-АН3	2,5—3,0	Нижние и наклонное	Э50А
ПП-ДСК-1	1,6; 1,8	Все	Э46
ПП-ДСК-1	2,5	Нижние	Э46

Таблица 3

Флюсы плавненные для электродуговой автоматической, полуавтоматической и электрошлаковой сварки углеродистой и низколегированной сталей

Марка флюса	ГОСТ	Размер зерна, мм	Назначение флюса
АН-348-А и ОСЦ-45	9087—59	3,0—0,355	Для автоматической сварки электродной проволокой диаметром 3 мм и более
АН-348-АМ и ОСЦ-45	9087—59	1,6—0,25	Для автоматической и полуавтоматической сварки электродной проволокой менее 3 мм
АН-60	—	3,0—0,355	Для автоматической высокопроизводительной сварки многодуговыми автоматами
АН-8 и ФЦ-7	—	2,5	Для электрошлаковой сварки углеродистой и низколегированной сталей
АН-8М	—	1,5	То же

Примечание. Влажность флюса не должна превышать 0,1%, при большей влажности флюс необходимо просушить.

2.5. Сжиженный углекислый газ (двуокись углерода CO_2), применяемый для сварки, должен удовлетворять требованиям ГОСТ 8050—64.

2.6. Для ручной сварки должны применяться электроды с паспортными данными не ниже указанных в табл. 4.

2.7. Постоянные болты с гайками и шайбами должны изготавливаться из углеродистой стали обыкновенного качества

Таблица 4

Электроды для дуговой ручной сварки

№ п/п.	Марка электродов	Тип электро- дов по ГОСТ 9467—60	Механические свойства наплавленного металла и сварного соединения по паспорту					Кoeffициент наплавки, г/а.ч	Род тока и полярность	Положение, в котором мож- но произво- дить сварку
			δ_B , кгс/мм ²	δ_B , проц.	ψ , проц.	ак. кгс·м/см ²	угол загиба, град			
1	ОММ-5	Э42	46—50	20—28	48—67	10—12	120—180	7—8	Переменный и по- стоянный	Любое
2	УОНИ-13/45	Э42А	43—45	28—32	70—80	25—30	180	9—10	Постоянный, обрат- ной полярности	„
3	ОЗС-2	Э42А	44—49	22—30	—	17—22	180	9,5—10	То же	„
4	СМ-11	Э42А	46—53	25—34	70—75	20—35	180	10—11	Переменный и по- стоянный, обрат- ной полярности	„
5	МР-3	Э46	44—50	24	—	8	120	8,5	То же	„
6	РБУ-4	Э46	46—51	25—30	45—65	10—14	180	9,2	„	„
7	РБУ-5	Э46	47—70	25—30	—	11,6—14	180	11,8	„	„
8	ЗРС-2	Э46	46—52	20—30	—	10—14	180	11—12,5	Переменный и по- стоянный	Нижнее
9	ОЗС-3	Э46	46—50	20—30	—	12—18	180	16—18	То же	„
10	УОНИ 13/55	Э50А	50—55	25—30	65—75	25—30	—	8	Постоянный, обрат- ной полярности	Любое

Примечание. Маркировка (окраска) торцов электродов должна соответствовать указанной в ярлыках.

марок Ст. 3, Ст. 3 пс, Ст. 3 кп, Ст. 5 группы А по ГОСТ 380—60*, а также из низколегированной стали марок 09Г2, 15ХСНД, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 5058—57, марки 14Г2 по $\frac{\text{ЧМТУ}}{\text{ЦНИИЧМ}}$ 54—58 и марки 15ГС по $\frac{\text{ЧМТУ}}{\text{ЦНИИЧМ}}$ 296—60. Гайки могут также изготавливаться из фосфористой стали по ГОСТ 6422—52.

2.8. Высокопрочные болты должны изготавливаться из углеродистой стали марок Ст. 5 (ГОСТ 380—60*), 35 и 40 (ГОСТ 1050—60), легированной стали марки 40Х (ГОСТ 4543—61) либо других марок по указаниям проекта. Болты должны обязательно подвергаться термической обработке (закалке с последующим отпуском).

Гайки к высокопрочным болтам следует изготавливать из стали марок Ст. 5, 30, 35 или 40Х; шайбы — из стали марок Ст. 3 кп, Ст. 3 и Ст. 5. Гайки и шайбы также должны быть термически обработаны (закалка с последующим отпуском для гаек и шайб из Ст. 5 и цементация с последующей закалкой для шайб из Ст. 3).

2.9. $\left(\frac{1.11}{I}\right)$. Применение стали, электродов, сварочной проволоки, флюсов и метизов, не имеющих сертификатов или паспортов, разрешается только после проведения в необходимом объеме установленных ГОСТами лабораторных исследований и выявления их качества, марок и соответствия требованиям 1 части СНиП, действующим стандартам и техническим условиям и требованиям проекта. Электроды и флюсы перед употреблением должны просушиваться до нормальной влажности, в соответствии с техническими условиями на эти материалы и указаниями заводов-поставщиков, а сварочная проволока — очищаться от ржавчины, жиров и других загрязнений.

2.10. Химический состав и свойства прокатной стали, не имеющей сертификатов, должны определяться в соответствии с указаниями ГОСТ 7565—55, ГОСТ 7564—55, ГОСТ 2331—43, ГОСТ 2604—44, ГОСТ 1497—61, ГОСТ 9454—60, ГОСТ 9455—60, ГОСТ 9456—60, ОСТ 1683, ГОСТ 9012—59 и ГОСТ 9013—59.

Определения должны производиться для стали каждой плавки, а для стали с неустановленными номерами плавок — для каждой штуки проката.

Состав и свойства электродов, заклепок, болтов и других метизов, не имеющих сертификатов, но имеющих заводские бирки, должны определяться в соответствии с указаниями

ГОСТ 9466—60, ГОСТ 9467—60, ГОСТ 1759—62, ГОСТ 6960—54, ГОСТ 10304—62.

Определение должно производиться для каждой партии метизов, а в случае невозможности установить принадлежность метизов к одной партии — от каждого ящика, пачки или другой тары.

Метизы, не имеющие сертификатов и бирок, пускать в производство запрещается.

2.11. Качество каждой плавки сварочной проволоки, не подтвержденное сертификатом, должно проверяться с целью установления ее марки и соответствия требованиям ГОСТ 2246—60*.

В случае невозможности установления номера плавки проверке подлежит каждая бухта, каждый моток или каждая катушка.

Определение химического состава флюсов, не имеющих сертификатов, должно производиться для каждой бочки, ящика или другой тары отдельно.

2.12. $\left(\frac{1.12}{I}\right)$. Материалы для грунтовки и окраски стальных конструкций и их качество (вязкость, срок высыхания укрывистость) должны соответствовать указаниям проекта, удовлетворять требованиям I части СНиП, действующих стандартов и технических условий и удостоверяться сертификатами заводов-поставщиков.

Примечание. При отсутствии в проекте указаний выбор покрасочных материалов производится заводом и монтажной организацией по согласованию с заказчиком.

2.13. При отсутствии указаний в проекте для грунтовки стальных конструкций рекомендуются следующие лакокрасочные материалы:

а) для конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям без агрессивных газов при температуре от -40 до $+40^\circ$ и относительной влажности $<75\%$, один из грунтов наносимый в один слой, — № 138 (МРТУ6-10-576—64); ГФ-020 (ГОСТ 4056—63); ХС-010 (ГОСТ 9355—60); ФЛ-03К (ГОСТ 9109—59); ФЛ-03-КК (ГОСТ 9109—59), а также железный сурик (ГОСТ 8866—58) на натуральной олифе (ГОСТ 7931—56) или олифе-оксоль $\left(\frac{\text{ОСТ7474}}{\text{НКТП581}}\right)$. Рабочая вязкость при температуре $18-20^\circ$ — $20-24$ сек по вискозиметру ВЗ-4. При относительной влажности среды более 75% применяются те же материалы за исключением железного сурика, а количество слоев доводится до двух;

б) для конструкций, подвергающихся воздействию среднеагрессивной воздушной среды при температуре от -20 до $+40^{\circ}$, один из материалов, наносимый в два слоя, — лак № 177; эпоксидные шпатлевки Э4020 или Э4021 (ВТУ МХП КУ496—57, ВТУ МХП КУ498—57); грунты ХС-010 (ГОСТ 9355—60) и № 138 (МРТУ6-10-576—64);

в) при отрицательных температурах во время грунтовки и сушки — битумный лак № 177 или краска АЛ177 (ГОСТ 5631—51*); лак-олифа ЮжНИИ; этиоловая краска ЭКЖС-40.

3. ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ И ПРАВКА СТАЛИ

Приемка и хранение стали

3.1. $\left(\frac{2.1}{I}\right)$. Вся сталь, предназначенная для изготовления конструкций, должна быть проверена в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, рассортирована, сложена по профилям, маркам и плавкам, замаркирована и перед подачей в производство выправлена.

3.2. При приемке следует руководствоваться указаниями ГОСТ 7566—55 «Сталь прокатная. Общие правила приемки, упаковки, маркировки и документации».

Углеродистая сталь спокойная, полуспокойная, кипящая, мартеновская, конверторная и бессемеровская должна быть замаркирована и храниться отдельно. Низколегированная сталь должна храниться отдельно от углеродистой.

При хранении уголков, незначительно отличающихся по толщине и ширине полок, а также балок и швеллеров с индексом «а» и без него рекомендуется во избежание ошибок при выдаче их в производство проставлять дополнительно на уголках ширину и толщину полок, на балках и швеллерах — номер профиля.

3.3. При приемке стали, поступившей на склад, следует проверить:

а) соответствие количества, сортамента и марок стали условиям заказа; количество и сортамент проверяются по заказной спецификации и путем соответствующих обмеров, марки стали — по сертификатам и поставленным на стали клеймам завода-поставщика, для чего необходимо проверить на-

личие клейм на отдельных штуках прокатной стали или бирок на пачках мелких профилей;

б) соответствие характеристик стали, приведенных в сертификате завода-поставщика, требованиям стандарта;

в) отсутствие отклонений в размерах поперечного сечения профиля стали, превышающих допускаемые соответствующими стандартами; для этого проверяют выборочно отдельные профили;

г) отсутствие расслоений, плен, трещин, раковин, закатов и газовых пузырей (путем внешнего осмотра); сталь с такими дефектами должна быть забракована;

д) отсутствие искривлений, смалковок и размалковок, превышающих допускаемые соответствующими стандартами.

Примечание. Сталь, поступившая без сертификатов, должна быть сложена на складе отдельно. Окончательная приемка стали должна быть произведена после получения соответствующей документации.

3.4. На принятую сталь, признанную пригодной к пуску в производство, должен быть составлен приемочный акт. На забракованную сталь составляется рекламационный акт.

3.5. Принятую сталь необходимо в кратчайший срок выправить в соответствии с указаниями пунктов 3.12—3.28 данной Инструкции. Как правило, сталь на складе должна храниться в выправленном виде. Невыправленную сталь следует складывать отдельно.

3.6. При хранении сталь должна быть уложена по профилям в штабеля высотой не более 1,5 м на деревянные или металлические подкладки высотой не менее 15 см. Для облегчения строповки и придания большей устойчивости штабелям, через каждые 5—6 рядов проката по высоте штабеля прокладывают деревянные или металлические прокладки высотой не менее 12 см и длиной, несколько большей ширины штабеля. Прокладки и подкладки следует располагать по вертикали одна над другой. Расстояние между прокладками в плане назначают из условий предохранения стали от остаточного прогиба.

Междуштабельные зазоры в продольном и поперечном направлениях должны быть не менее 1,0 м. Уголки, двутавры и швеллеры следует укладывать в штабелях вперевязку (рис. 1).

Для предотвращения длительного воздействия конденсационной и другой влаги металл в штабелях необходимо укладывать наклонно; наклон должен быть не более 1/25.

3.7. На каждом уголке размером более 100×100 мм, швеллере или двутавре № 20 и более, листе, полосе, круглом прутке ϕ 75 мм или квадратном 75×75 мм и других крупных

изделиях прокатной стали вблизи торца или на торце следует указывать несмываемой краской марку стали и номер приемочного акта, а во время инвентаризации — инвентаризационный номер штабеля. При укладке мелких уголков, швеллеров, двутавров, круглых и квадратных прутков, те же данные наносятся в нескольких местах штабеля (по пачкам) — вверху, посередине, внизу. Марки должны периодически обновляться.

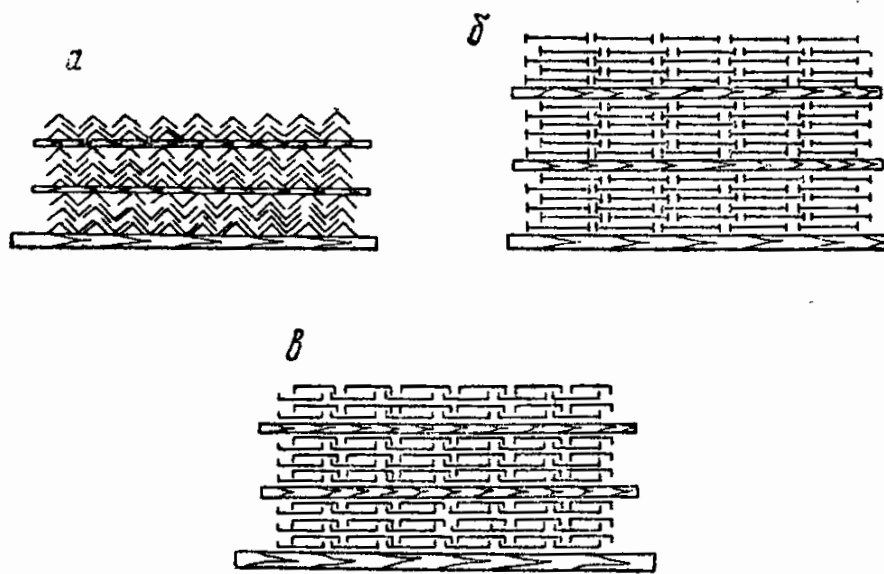


Рис. 1. Укладка в штабеля: *а* — уголков; *б* — двутавров; *в* — швеллеров.

3.8. Прокат из разных марок стали должен быть замаркирован краской разных цветов в соответствии с указаниями, приведенными в табл. 5.

3.9. Буквенная маркировка наносится кернером и обводится краской соответствующего цвета. Заклепки из низколегированной стали должны иметь на закладной головке отштампованную букву Л.

3.10. Прокат из низколегированной стали маркируется поштучно; при этом на листовой и универсальной сталях маркировка краской наносится на оба торца и примыкающие к ним продольные кромки длиной по 100 мм, на остальной стали (уголках, швеллерах, балках и др.) — на оба торца.

3.11. Деловые (т. е. подлежащие использованию в деталях конструкций) отходы стали должны храниться рассортированными по маркам стали по профилям. Деловые отходы низколегированной стали необходимо хранить отдельно от углеродистой.

Маркировка низколегированной и углеродистой стали

Марка стали	Условная буквенная маркировка	Цвет и форма маркировки
В Ст. 3 кп	3кп	Одна красная полоса
В Ст. 3 пс	3пс	Один красный треугольник
В Ст. 3	3с	Один красный круг
ВК Ст. 3 кп	К3 кп	Две красные полосы
ВК Ст. 3 пс	К3 пс	Два красных треугольника
ВК Ст. 3	К3с	Два красных круга
Ст. 3 мост.	3м	Красный и черный
М16С	М16	Красный и белый
15ХСНД	НЛ2	Белый
15ГС	ГС	Коричневый
14Г2	14Г2	Фиолетовый
09Г2С(М)	9Г2С	Голубой
10Г2С1(МК)	10Г2С	Голубой и белый
10ХСНД	СХЛ4	Зеленый и желтый

Примечания. 1. При наличии в производстве сталей других марок буквенная и цветная маркировки устанавливаются заводом.

2. На мелких профилях маркировка наносится на бирки, которая прикрепляется ко всей пачке.

Марка стали деловых отходов должна наноситься на каждой штуке проката при наметке до резки и проверяться контролером ОТК. При отсутствии штучной маркировки деловые отходы относят к стали самой низкой марки, хранящейся на складе.

Правка

3.12. $\left(\frac{2.4}{I}\right)$. Правка стали в холодном состоянии должна производиться на вальцах и прессах и лишь в отдельных случаях (при правке мелких деталей) допускается на плите через гладилку. Поверхность стали после правки не должна иметь вмятин, забоин и других повреждений.

3.13. Правка листовой стали должна производиться на листоправильных вальцах, универсальной — на листоправильных вальцах и кулачковых прессах, угловой — на углоправильных вальцах или при их отсутствии на правильных (кулачковых или винтовых) прессах, швеллеров и двутавров — на правильных прессах или винтовых скобах.

Профили для оконных и фонарных переплетов, уголки, швеллеры, балки, рельсы, квадратную, круглую, полосовую

сталь и другие профили небольшого сечения рекомендуется править путем растяжения на правильно-растяжных машинах.

На листогибочных вальцах допускается правка швеллеров и двутавровых балок на полки (по оси наименьшего момента инерции сечения).

Правильное оборудование должно быть по возможности снабжено местными подъемно-транспортными средствами для загрузки направленного и снятия выправленного металла.

3.14. Листовая и универсальная стали подлежат правке: при наличии волнистости и коробления по кромке — на листоправильных вальцах без применения прокладок; при наличии саблевидности и хлопунгов — на листоправильных вальцах с применением одной или нескольких прокладок толщиной 1,5—2 мм (при этом общая толщина пакета прокладок может быть доведена до 6—8 мм); прокладки размещают вдоль вогнутой кромки универсала или вблизи хлопунгов.

Устранение саблевидности возможно также путем обрезки или строжки кромок.

3.15. Запрещается пускать в производство листовую прокат из низколегированной стали с резкими погнутостями или наличием хлопунгов, не поддающихся правке.

3.16. $\left(\frac{2.5}{I}\right)$. Радиус кривизны деталей в расчетных элементах при правке и гибке в холодном состоянии не должен быть меньше величин, приведенных в табл. 6 (1). При меньших радиусах кривизны правка и гибка должны производиться в соответствии с п. 3.19 $\left(\frac{2.6}{I}\right)$.

Допускаемые отклонения при гибке и правке не должны превышать величин, приведенных в табл. 29 (9).

3.17. При определении стрелы прогиба f при гибке и правке листовой, универсальной и полосовой сталей по табл. 6 (1) хорду l следует принимать равной не более 1,5 ρ (ρ — радиус кривизны).

3.18. При правке (гибке) двутавровых балок во избежание потери местной устойчивости стенок рекомендуется применять вставные ребра жесткости или приспособления, аналогичные показанным на рис. 2.

3.19 $\left(\frac{2.6}{I}\right)$. Обработка деталей из углеродистой и низколегированной стали давлением (гибка, высадка, правка, ковка и др.) в горячем состоянии должна производиться после нагрева до температуры 900—1100° (от вишневого до оранжевого цвета каления) и прекращаться при температуре не ниже 700° (красный цвет каления). Скорость охлаждения

Таблица 6 (1)

Допускаемые минимальные значения радиуса кривизны ρ и максимальные значения стрелы прогиба f при гибке и правке углеродистой и низколегированной сталей в холодном состоянии (для расчетных элементов)

Вид проката	Эскиз	Отно- тельно оси	При гибке		При правке	
			ρ	f	ρ	f
Листовая сталь, универсальная сталь, поло- совая сталь		$x-x$	25σ	$\frac{l^2}{200\sigma}$	30σ	$\frac{l^2}{400\sigma}$
		$y-y$	—	—	—	$\frac{l^2}{800}$
Универсальная сталь, поло- совая сталь (саб- левидность)		$x-x$	$45b$	$\frac{l^2}{360b}$	$90b$	$\frac{l^2}{720b}$
$y-y$						
Швеллер		$x-x$	$25h$	$\frac{l^2}{200h}$	$50h$	$\frac{l^2}{400h}$
		$y-y$	$45b$	$\frac{l^2}{360b}$	$90b$	$\frac{l^2}{720b}$
Двутавр		$x-x$	$25h$	$\frac{l^2}{200h}$	$50h$	$\frac{l^2}{400h}$
		$y-y$	$25b$	$\frac{l^2}{200b}$	$50b$	$\frac{l^2}{400b}$
Труба			$30d$	—	$60d$	—

где l —длина погнутой части

Примечания. 1. Правку универсальной и полосовой стали нагревом выпуклой кромки пламенем газовой горелки разрешается производить при стреле саблевидности вдвое больше указанной в табл. 6(1).

2. Минимальный радиус кривизны листовых деталей, воспринимающих статическую нагрузку, может быть принят равным $12,5\delta$ (δ —толщина листа).

деталей после окончания обработки должна исключать закалку, коробление, трещины и надрывы.

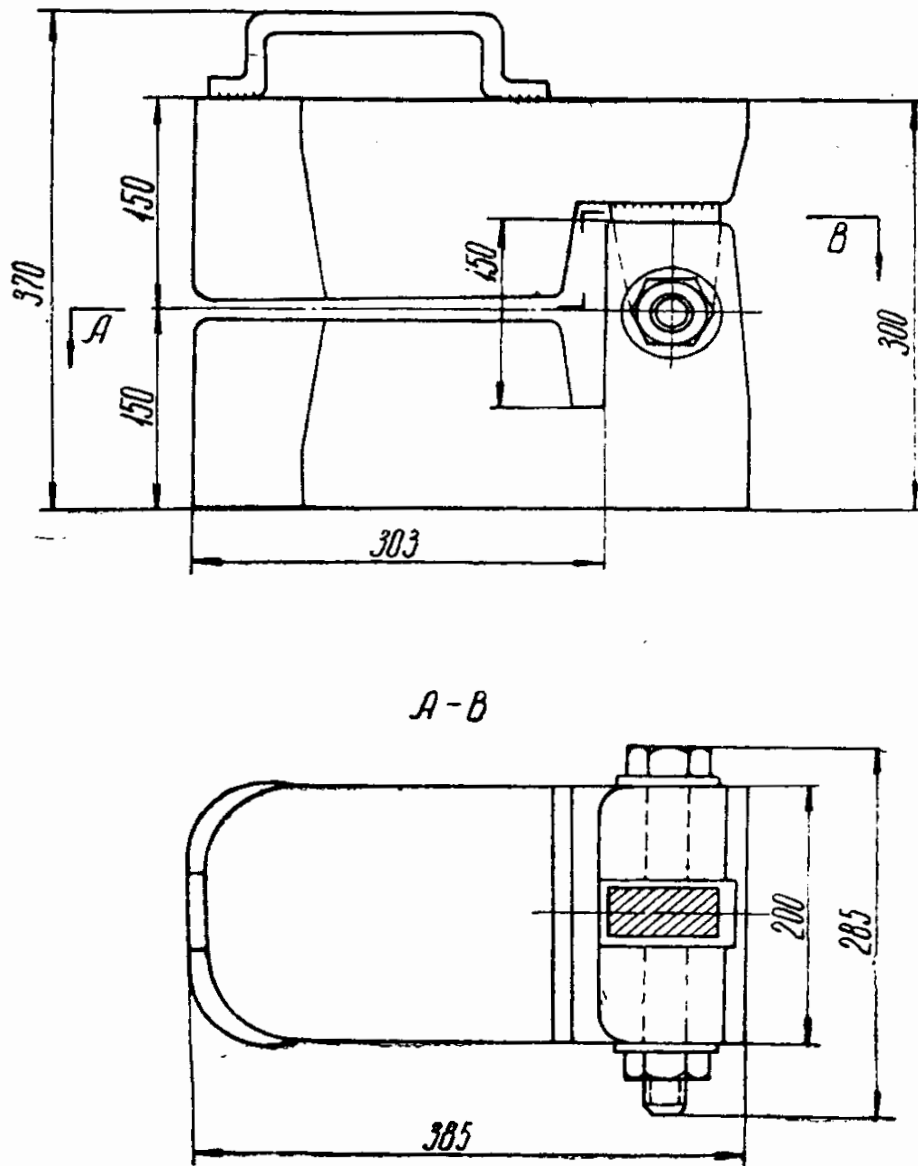


Рис. 2. Приспособление, применяемое во время правки для предотвращения выпучивания стенки двутавра.

3.20. Термоупрочненные стали марок 10ХСНД, 10Г2С (МК 40) во избежание разупрочнения нельзя обрабатывать при температуре выше 650°.

3.21. Правка деталей при стреле прогиба больше указанной в табл. 6 (1) должна производиться после нагрева до температур, указанных в п. 3.19 $\left(\frac{2.6}{1}\right)$.

Правку универсальной и полосовой сталей при стреле саблевидности $f \leq \frac{l^2}{400\sigma}$ разрешается производить путем нагрева выпуклой кромки пламенем газовой горелки.

Кромки следует нагревать в местах наибольшей выпуклости. Форма местного нагрева может быть треугольная (нагрев клиньями) или прямоугольная (нагрев полосами). Правка деформированных кромок допускается также сочетанием вышеуказанных форм нагрева.

Производя нагрев клиньями, необходимо иметь в виду, что усадка при нагреве в форме одного треугольника с основанием 100 мм составляет около 1 мм.

Температура нагрева во время правки пламенем газовой горелки должна быть при толщине металла 4—6 мм 350—450°, 8—10 мм — 500—600°, 12 мм и более — 800—850°.

Температуру нагрева рекомендуется определять с помощью термочувствительных карандашей (ТУЯН-26—58) в соответствии с указаниями табл. 7.

Т а б л и ц а 7

Шкала термочувствительных карандашей

Номер карандаша (температура, изменения цвета)	Цвет карандашного штриха	
	до воздействия температуры	после воздействия температуры
140	Розовый или кремовый	Темно-коричневый
200	Сиреневый	Синий
250	Зеленый	Коричневый
300	Охристый	Красно-коричневый (переход не резкий, штрих кипит)
320	Лиловый	Беж
340	Оранжевый	Темно-коричневый (переход не резкий, штрих кипит)
390	Голубой	Беж
440	Белый	Коричневый (через беж)
490	Голубой	Светлый беж
530	Розовый	Белый (через беж)
600	Зеленый	Белый (через коричневый)

Карандашный штрих должен изменять свой первоначальный цвет по достижении критической температуры для данного карандаша. (Критическая температура — это температура, при которой происходит изменение первоначального цвета). Время перехода цвета штриха — 5—10 сек.

Измененный цвет штриха термочувствительного карандаша должен сохраняться после остывания нагретой поверхности. Допускается посветление измененного цвета штриха.

3.22. $\left(\frac{2.7}{I}\right)$. Ударные воздействия на углеродистую и низколегированную сталь, а также резка ее на ножницах и продавливание в ней отверстий при температуре ниже минус 25°C запрещается. Также запрещается правка стали путем наплавки валиков дуговой сваркой.

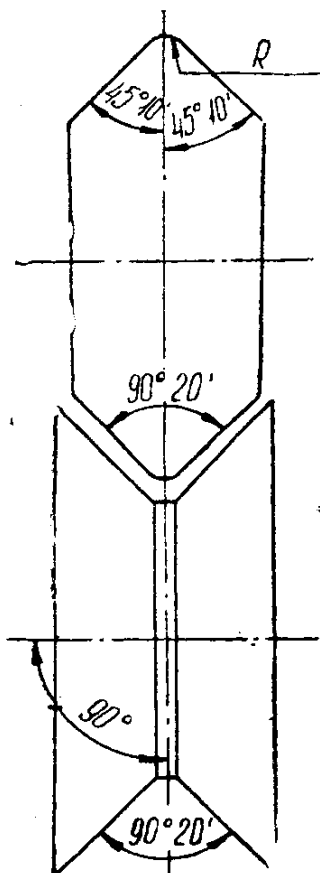


Рис. 3. Профили валков для правки уголков.

Углоправильные вальцы и кулачковый пресс должны быть оснащены роликовыми столами.

3.26. Кулачковые прессы рекомендуется оснащать консольными кранами или тельферами, а также инвентарными приспособлениями по типу показанных на рис. 2 или крепящимся к ползуну приспособлением, изображенным на рис. 4.

Примечание. Рекомендации пунктов 3.25 и 3.26 относятся к оборудованию, не встроенному в поточные линии.

3.27. После правки сталь не должна иметь трещин, вмятин, выпучин. Искривления листовой и профильной стали, прошедшей правку не должны превышать указанных в табл. 8.

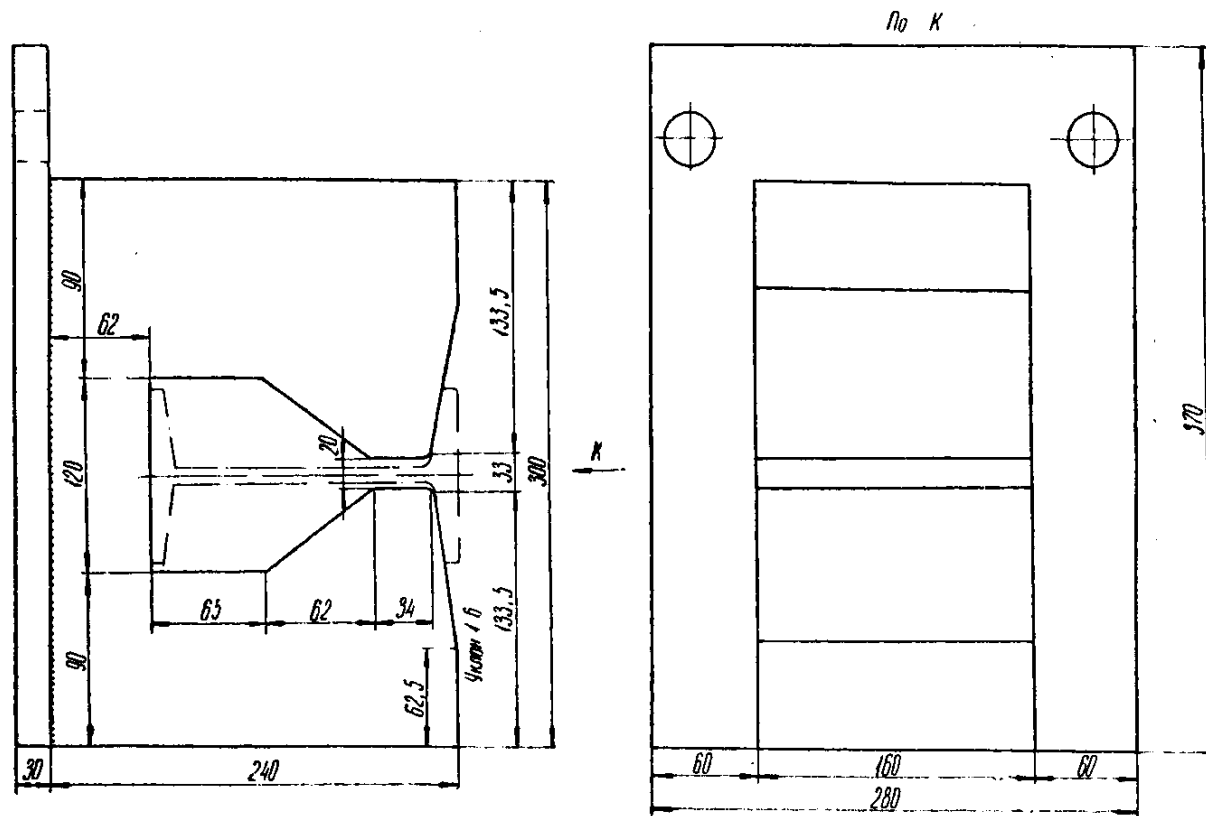


Рис. 4. Приспособление, крепящееся к ползуну кулачкового пресса.

Таблица 8

Допускаемые искривления листовой и профильной сталей после правки

Профиль стали	Показатели искривлений	Допускаемая величина искривлений
Листовая	Зазор между листом и стальной линейкой длиной в 1 м	Не более 1,5 мм
Широкополосная универсальная	Зазор между продольной кромкой и натянутой струной (саблевидность): для полок двутавровых сварных колонн для стенок двутавровых сварных колонн	1/1000 длины, но не более 10 мм 1/1000 длины, но не более 5 мм
Угловая	Зазор между обушком уголка и натянутой струной (кривизна) Зазор между полками уголка и угольником (смалковка или размалковка) Местный зазор между полкой уголка и угольником (выпучина)	То же Не более 1 мм на 100 мм ширины полки Не допускается
Швеллеры и двутавры	Зазор между полкой или стенкой и натянутой струной (кривизна): для профилей № 20 и более для профилей № 18 и менее	1/1000 длины, но не более 6 мм 1/1000 длины, но не более 4 мм

4. ОБРАБОТКА СБОРОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Разметка шаблонов и наметка деталей

4.1 ($\frac{2.3}{I}$). Разметку следует производить с применением рулеток 2-го разряда* (по терминологии Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР) методами, обеспечивающими высокую точность работ и наиболее экономичное расходование стали.

Припуски на усадку от сварки указываются в чертежах КМД или в технологических документах.

4.2. Кроме рулеток повышенной точности (2-го класса) по ГОСТ 7502—61 допускается производить разметку с при-

* Согласно ГОСТ 7502—61 рулетки по точности делятся на классы (Прим. ред.).

менением рулеток нормальной точности (3-го класса), но с обязательным учетом поправок на длину рулетки и интервалы ее длины, определенных компарированием рулеток, а также линейками, сверенными с эталонной контрольной рулеткой.

4.3. По разметке изготавливаются только:

- а) шаблоны для сверления пакетов листовых деталей;
- б) неповторяющиеся или малоповторяющиеся детали, количество которых в партии не превышает 5 шт. листовых деталей, 3 шт. фасонных частей трубопровода (например, листы кожуха доменной печи, конусы, фасонные части пылеуловителей и другие подобные им детали);
- в) гнутые детали из уголков, швеллеров, двутавров;
- г) шаблоны, применение которых облегчает труд и повышает производительность при наметке большого количества одинаковых деталей, например: рамки для наметки листовых деталей под кислородную резку и т. п.;
- д) шаблоны для контроля гибки, вальцовки, сборки.

4.4. Для сокращения объемов и уменьшения трудоемкости работ по разметке и наметке следует:

- а) широко применять унифицированные детали (фасонки, прокладки, накладки и т. п.), изготавливаемые массовым порядком;
- б) по возможности сокращать количество деталей на тонну конструкций при разработке рабочих чертежей (КМ и КМД);
- в) производить резку на ножницах в упор и роспуск листов без наметки, с использованием световой риски, механизированных столов и тележек;
- г) применять групповое продавливание отверстий;
- д) применять специальные приспособления для наметки, продавливания отверстий без наметки (по картонным шаблонам), а также для наметки контуров планок и полос под резку;
- е) изготавливать мелкие листовые детали путем автоматической кислородной резки по копирам или холодной штамповкой на прессах;
- ж) применять кондукторы для сверления монтажных отверстий.

4.5. Разметка копиров для автоматов кислородной резки типа АСП-1М должна производиться в соответствии с рис. 5 для вырезки внешнего контура деталей и рис. 6 для вырезки внутреннего контура.

При определении размеров копира по формулам, приведенным в подписях к рисункам 5 и 6, следует учесть соотно-

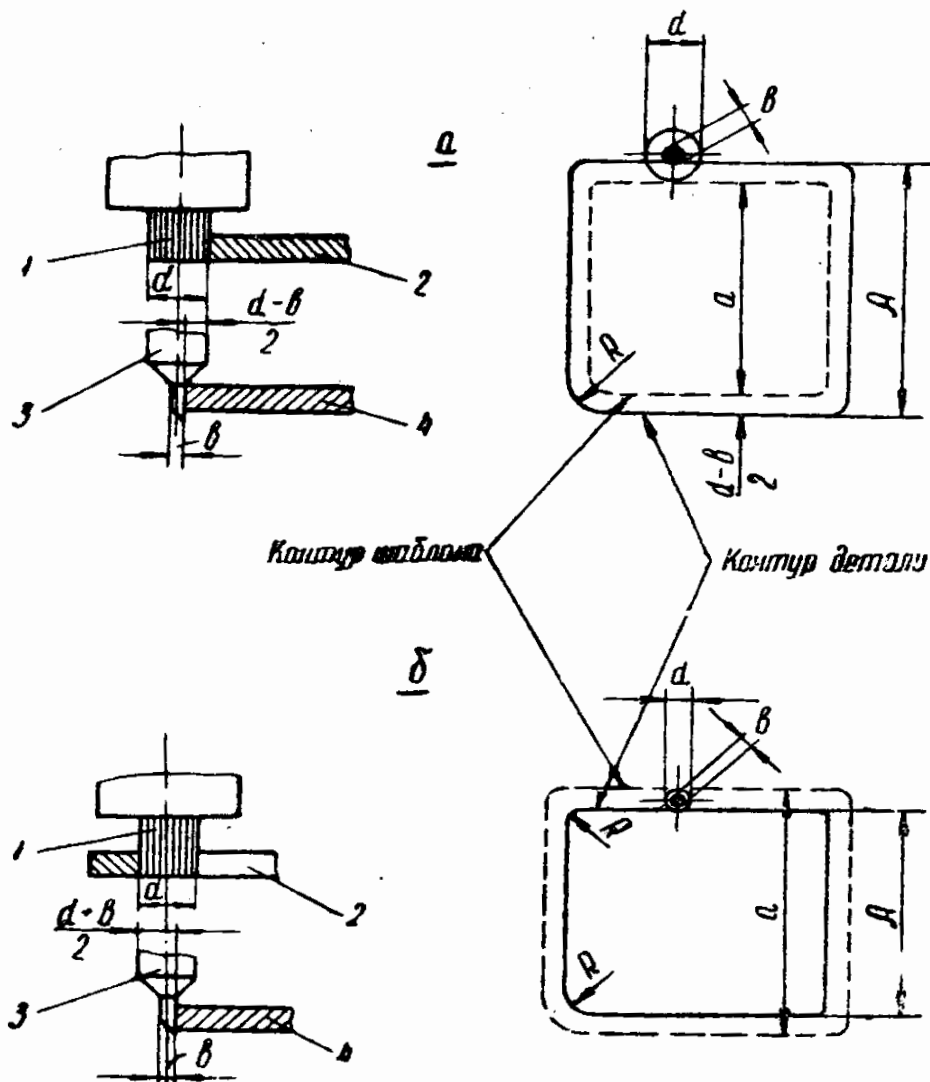


Рис. 5. Копир для вырезки внешнего контура деталей:
а — по внешнему контуру шаблона: A — размер детали;
 a — размер шаблона, соответствующий размеру детали;
 b — ширина разреза; R — радиус закругления детали;

$$R_{\text{мин}} = \frac{d-b}{2}; 1 — \text{магнитный палец}; 2 — \text{шаблон}; 3 —$$

мундштук; 4 — вырезаемая деталь;

б — по внутреннему контуру шаблона: A — размер детали;
 a — размер шаблона, соответствующий размеру детали;
 b — ширина разреза; $R_{\text{мин}} = 0$; 1 — магнитный палец;
 2 — шаблон; 3 — мундштук; 4 — вырезаемая деталь.

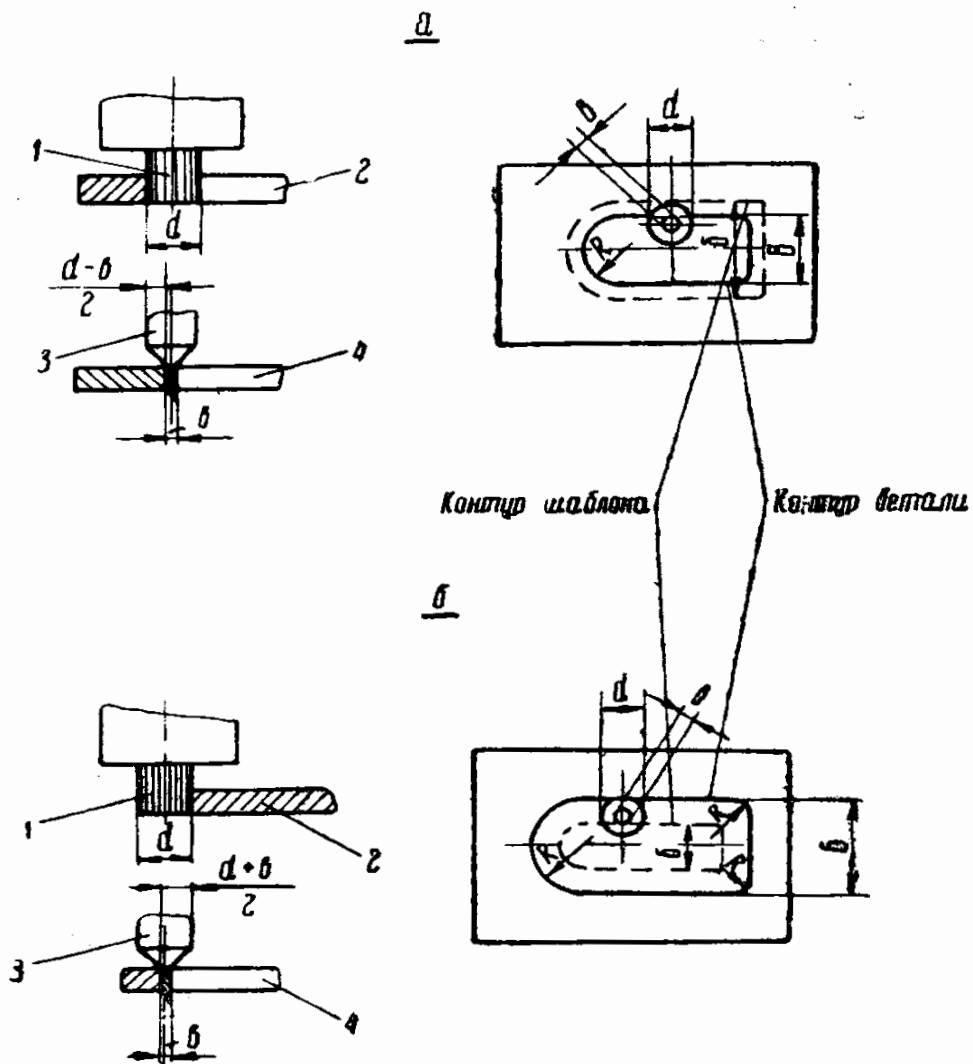


Рис. 6. Копир для вырезки внутреннего контура детали
 а — по внутреннему контуру шаблона: B — размер детали; b — размер шаблона, соответствующий размеру детали; v — ширина разреза; $R_{\text{мин}} = 0$; 1 — магнитный палец; 2 — шаблон; 3 — мундштук; 4 — вырезаемая деталь;

б — по внешнему контуру шаблона: B — размер детали; b — размер шаблона, соответствующий размеру детали; v — ширина разреза $R_{\text{мин}} = \frac{d-v}{2}$; 1 — магнитный палец; 2 — шаблон; 3 — мундштук; 4 — вырезаемая деталь.

шение между шириной реза и толщиной (в мм) разрезаемой стали:

толщина стали, мм	ширина реза, мм
5—15	2,0—2,5
15—30	2,5—3,0
30—60	3,0—3,5
60—100	3,5—4,5
100—150	4,5—5,5
150—200	5,5—6,5

4.6. Для выполнения наметки и различных операций по обработке деталей в зависимости от их формы и размеров следует применять шаблоны, указанные в таблицах 9 и 10.

4.7. Шаблоны следует изготовлять непосредственно по детализировочным чертежам стальных конструкций (КМД) с учетом допускаемых отклонений и припусков на обработку, указанных в таблицах 11 и 13. На одном шаблоне разрешается совмещать не более трех позиций (деталей).

4.8. Деревянные шаблоны должны быть изготовлены из хорошо высушенной древесины хвойных пород. Допускается применение древесины с небольшим количеством сучков и других пороков. Картонные шаблоны должны быть изготовлены из плотного картона толщиной 1,5—3,0 мм.

4.9. Столы и стеллажи, используемые при изготовлении шаблонов, должны быть тщательно выверены для обеспечения плотной, без прогибов, укладки изготавливаемых шаблонов.

Для разметки шаблонов следует применять исправный остро отточенный инструмент (чертилки, рейсмуссы, кернеры и пр.).

4.10. Наметка деталей должна производиться на хорошо выверенных стеллажах, на которых шаблоны и детали при укладке не прогибаются.

Шаблон должен быть прижат к детали струбцинками или кляммерами. Прижимать шаблон только руками запрещается.

4.11. На изготавливаемые с повышенной точностью детали сварных конструкций (листы кожухов, свариваемых в стык, и других) при разметке и наметке должны быть нанесены контрольные линии и окружности.

Контрольные линии на криволинейных деталях наносятся чертилкой по всему контуру, а на прямолинейных — только в углах.

Через каждые 100—150 мм контрольные линии должны быть намечены парными кернами. В местах гибки контрольные линии через каждые 100—150 мм должны иметь свою отличающуюся керновку.

Таблица 9

Шаблоны для наметки сборочных деталей

Вид прокатной стали, из которой изготовля- ется деталь	Размеры деталей		Вес деталей, кг	Конструкция шаблона и материал, из которого он изготовлен	Назначение шаблона
	площадь, м ²	длина, м			
Листовая и универсаль- ная	≤0,5	—	≤20	Плоский из картона или заменителя его, тонкая листо- вая сталь	Наметка контура деталей при резке, наметка вырезов, линий гибки, наметка центров отвер- стий
То же	>0,5	—	>20	Жесткая рамка	Наметка контура детали
Угловая и полосовая	—	≤1	≤20	Картон или фанера, деревянные брус- ки	Наметка длины деталей, косых срезом, вырезов в полках, на- метка центров отверстий
Балки и швеллеры	—	≤1	≤20	Фанера и доски	Наметка линий реза на полках и стенках, наметка вырезов и центров отверстий
Угловая, полосовая, бал- ки и швеллеры	—	>1	>20	Деревянная рейка, инвентарная рей- ка, инвентарный объемный шаблон	Наметка длины деталей и цент- ров отверстий

Шаблоны для резки, продавливания и сверления отверстий и контроля гибки различных деталей

Форма детали	Вес детали, кг	Длина детали, мм	Назначение шаблона			
			для резки	для продавливания и сверления без наметки	для сверления без наметки	для контроля гибки
Деталь с прямолинейными сторонами из листа или универсала	До 20 более 20	—	Картонный Деревянная рамка	Картонный Деревянная рейка для многостемпельного пресса	— Стальной натуральный	Деревянный Деревянный или комбинированный (из дерева и тонкого стального листа)
Листовая деталь с криволинейными сторонами	—	—	Картонный Гибкий		То же	Деревянный или комбинированный
Детали из полосы	—	До 1000 Более 1000	Картонный Деревянный	Картонный —	—	То же »
Деталь из уголка	—	До 1000 Более 1000	Деревянная рейка То же	Картонный Деревянная рейка для многостемпельного пресса	— —	Деревянный или комбинированный То же
Деталь из швеллера или двутавра	—	—	Для полки — деревянная рейка: для стенки — шаблон деревянный (дощатый) или комбинированный (деревянные рейки с планками из картона или жести)	Деревянная рейка для многостемпельного пресса	—	Деревянный или комбинированный

Допускаемые отклонения от проектных размеров при разметке шаблонов и наметке деталей

Контролируемые размеры	Допускаемые отклонения (\pm , мм) в интервалах размеров (мм)							
	До 1,5 вкл.	1,5—2,5	2,5—4,5	4,5—9,0	9,0—15,0	15—21	21—27	Более 27
Длина и ширина: шаблона и размеченной детали	1	1	1,5	2	2,5	3		
	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5		
Расстояние между центрами крайних отверстий: в шаблоне и размеченной детали	1	1	1,5	2	2,5	3		
	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5		
Расстояние между смежными отверстиями: в шаблоне и размеченной детали	0,5	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—
Смещение центра отверстия с точки пересечения рисок: в шаблоне или размеченной детали (элементе)	0,5 мм независимо от длины детали							
	1,0 мм независимо от длины детали							

Контрольные окружности следует наносить инструментом (контрольным кернером), выбивающим окружность, диаметр которой больше проектного диаметра отверстия.

4.12. Наметка монтажных отверстий в элементах сварных конструкций, не имеющих стыков, может производиться до сварки элементов. В элементах листовых сварных конструкций, имеющих один и более стыков, разметка или наметка монтажных отверстий должна производиться после сварки

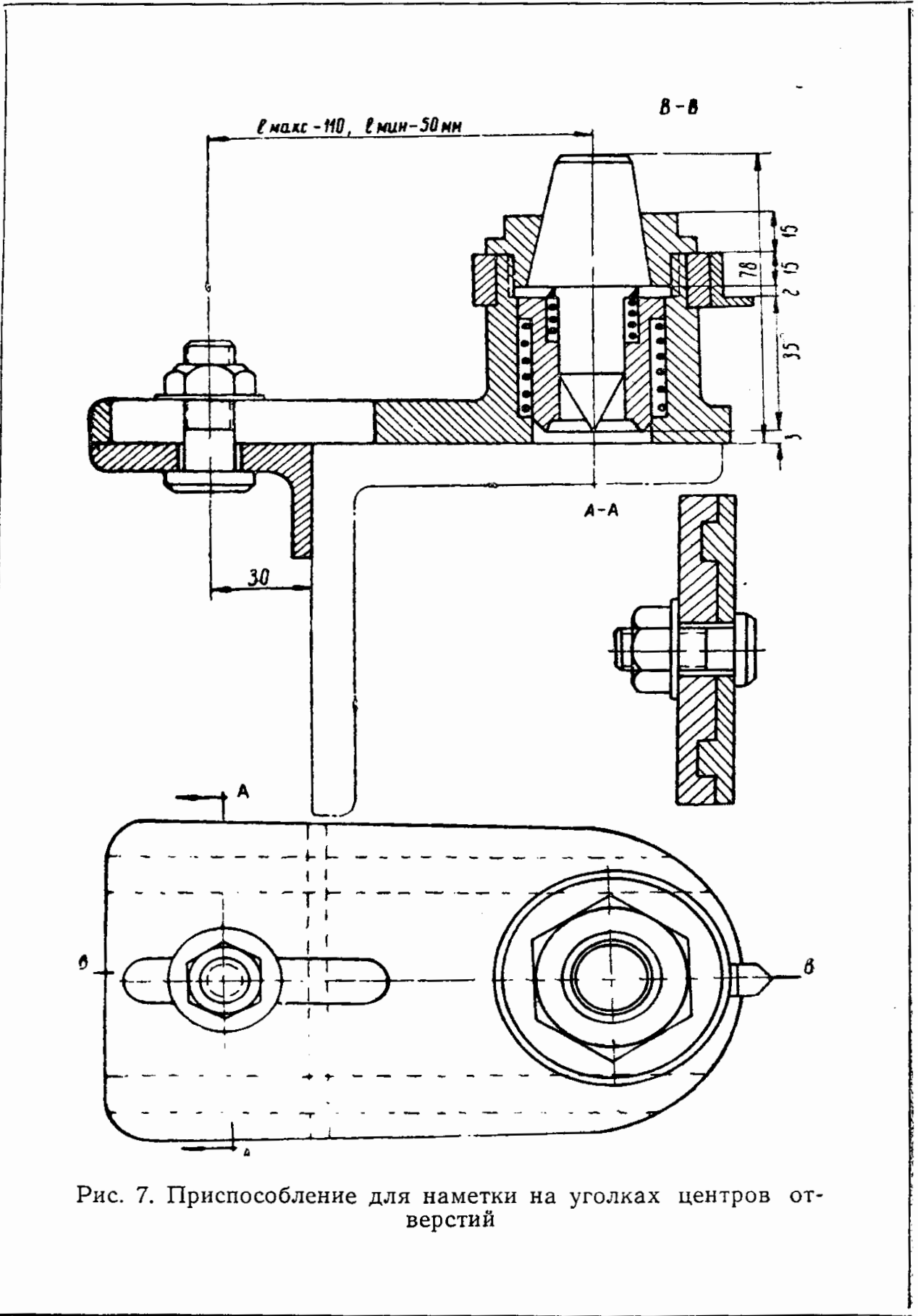


Рис. 7. Приспособление для наметки на уголках центров отверстий

элементов. Допускается разметка или наметка в одной части элемента до сварки.

4.13. При разметке шаблонов и наметке деталей должны применяться следующие приспособления:

усовершенствованный стол для разметки шаблонов;

гибкий шаблон для наметки кривых;

приспособления для наметки на полках уголков (рис. 7).

4.14. При разметке шаблонов и наметке деталей допускаются отклонения от проектных размеров, не превышающие указанных в табл. 11.

4.15. Детали, у которых необходимо фрезеровать торцы, должны иметь припуск по 5—6 мм на каждый фрезеруемый торец.

4.16. Ребра жесткости, диафрагмы и фасонки, входящие внутрь сечения для свариваемых автоматом двутавровых балок и стержней колонн, следует изготавливать на 3—4 мм короче высоты стенки балки (колонны). Не требующие плотной пригонки ребра жесткости и диафрагмы для прокатных швеллеров и двутавровых балок, а также для составных стержней, свариваемых вручную, должны изготавливаться при высоте профиля до 300 мм на 2 мм короче высоты стенки балки (швеллера), а при высоте профиля более 300 мм — на 3 мм короче внутреннего габаритного размера составного стержня.

4.17. При изготовлении элементов сварных конструкций должны быть предусмотрены припуски по длине на усадку от сварки, указанные в табл. 12, если эти припуски не были учтены при составлении детализировочных чертежей КМД.

Таблица 12

Припуски по длине элементов сварных конструкций на усадку при сварке

Тип конструкции	Характеристика конструкции	Припуск на усадку при сварке
1. Составного сечения со сплошной стенкой	Высота сечения до 400 мм, площадь сечения до 80 см ²	Для стыковых швов — 1 мм на каждый стык; для ребер жесткости — 0,5 мм на каждую пару привариваемых ребер
То же	Высота сечения более 400 мм, площадь сечения более 80 см ²	Для стыковых швов — 1,5 мм на каждый стык, для ребер жесткости — 0,5 мм на каждую пару привариваемых ребер

Продолжение

Тип конструкции	Характеристика конструкции	Припуск на усадку при сварке
2. Решетчатые	<p>Легкий тип (стропильные фермы, мачты линий электропередач)</p> <p>Средний тип (колонны с ветвями из прокатных профилей и т. п.)</p> <p>Тяжелый тип (колонны с ветвями составного сечения)</p>	<p>Для стыковых швов— — 1 мм на каждый стык</p> <p>Для стыковых швов— — 1 мм на каждый стык</p> <p>Для ветвей составного сечения по п. 1 данной таблицы</p>
3. Листовые (типа резервуара)	<p>Из листовой стали толщиной 16 мм и менее</p> <p>Из листовой стали толщиной более 16 мм</p>	<p>Для вертикальных стыковых—1 мм на каждый стык (по длине окружности)</p> <p>Для кольцевых швов— — 1 мм на каждый шов (по высоте резервуара)</p> <p>Для вертикальных стыковых швов—2 мм на каждый стык (по длине окружности)</p> <p>Для кольцевых швов— 2,5—3 мм на каждый шов (по высоте резервуара)</p>
	<p>Припуски на продольные швы</p> <p>В элементах с продольными швами с катетом до 6 мм</p> <p>То же, с катетом шва до 10 мм</p> <p>То же, с катетом шва свыше 10 мм</p>	<p>0,05 мм на 1 пог. м шва</p> <p>0,1 мм на 1 пог. м шва</p> <p>0,2 мм на 1 пог. м шва</p>

Резка

4.18. $\left(\frac{2.9}{I}\right)$. Резка деталей должна производиться на ножницах, пилах трения, зубчатых пилах, а также при помощи автоматов и полуавтоматов для кислородной резки и другими способами огневой резки.

При невозможности применения механизированных способов кислородной резки, как исключение, разрешается применять ручную кислородную или воздушно-дуговую и кислородно-дуговую резку.

4.19. Резку листовой стали рекомендуется производить:

а) при прямолинейном резе на длину до 3 м и при толщине стали до 16 мм (вырезка фасонки, накладок, прокладок, ребер жесткости, обрезка кромок, роспуск) — на гильотинных ножницах (мелкие листовые детали рекомендуется изготовлять методом холодной штамповки на прессе);

б) при прямолинейном резе на длину более 3 м или при криволинейных резах — автоматами или полуавтоматами для кислородной резки.

При большом количестве листовых деталей толщиной до 8 мм рекомендуется производить пакетную резку полуавтоматами.

4.20. Резку кромок длиной более 2,5 м при V-образной или X-образной подготовке рекомендуется производить полуавтоматом «Радуга» МГП-2, снабженным двумя резаками для одновременной резки со снятием фасок на кромках (рис. 8).

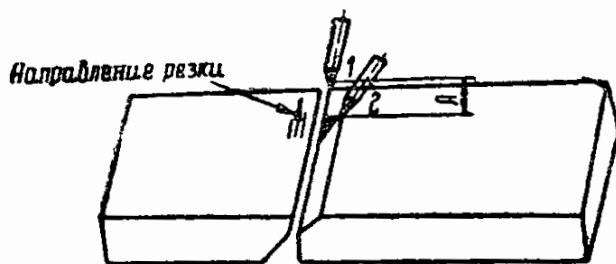


Рис. 8. Кислородная резка деталей из листовой стали одновременно двумя резаками.

4.21. Прямые и косые резы уголков должны производиться ножницами для резки сортового проката (сортовыми ножницами) или ручным кислородным резаком.

4.22. Резка швеллеров и двутавров под прямым углом к их продольной оси может выполняться пилами трения, зубчатыми пилами, сортовыми ножницами, а также ручными кислородными резаками.

4.23. Резка стенки или полки швеллера или двутавра под непрямым углом к их продольной оси, а также вырезы в полках должны производиться на зарубочных машинах или ручными кислородными резаками.

4.24. Кислородная резка деталей криволинейного очертания с радиусом кривизны более 1500 мм должна производиться автоматами или полуавтоматами по гибким лекалам.

4.25. Резка кругов и колец должна производиться автоматами по копиру или полуавтоматами с циркульными устройствами. Резка деталей небольших размеров с фигурными вырезами или криволинейными очертаниями должна выполняться автоматом по копиру.

4.26. $\left(\frac{2.5}{\sqrt{I}}\right)$. Косина реза наружной кромки фланца толщиной до 40 мм допускается не более 2 мм и толщиной более 50 мм — не более 3 мм.

Зарезы наружной кромки фланца допускаются не более 2 мм.

4.27. Режимы механизированной и ручной кислородной резки указаны в приложении 1.

4.28. Для уменьшения деформации листов при разрезке их на полосы шириною до 600 мм (ропуск листов) автоматом или полуавтоматом рекомендуется пользоваться двумя резаками; в случае выполнения резки одним резаком необходимо оставлять перемычки длиной 40—60 мм в начале и конце реза, а также через каждые 2—3 м по длине реза.

4.29. $\left(\frac{2.11}{I}\right)$. Резка деталей со входящим углом должна выполняться с обязательным сверлением в вершине угла отверстия диаметром не менее 25 мм.

4.30. При резке деталей с входящим углом автоматом для кислородной резки по шаблонам с радиусом во входящем углу сверление отверстия в вершине угла не обязательно.

4.31. При вырезке автоматом или ручным кислородным резаком отверстий в металле толщиной более 20 мм необходимо предварительно просверлить отверстие диаметром 21—25 мм.

4.32. Прорези в листах полок верхней части колонн и других аналогичных местах разрешается производить ручным кислородным резаком. При этом необходимо предварительно просверлить (продавливание запрещается) в начале прорези отверстие диаметром, равным ее ширине. В конце прорези (у края листа) должна быть оставлена перемычка, разрезаемая не ранее чем через час после окончания резки.

Вырезы и прорези в других деталях разрешается произ-

водить путем кислородной резки или продавливания на пресах.

4.33. Сортные ножницы должны быть оснащены столами с упорами для резки деталей одинаковой длины и механическими сбрасывателями.

Гильотинные ножницы должны быть оснащены упорами для резки листовых деталей без наметки.

4.34. Во всех случаях резки деталей одинаковых размеров из листовой и сортовой прокатной стали, а также балок и швеллеров следует применять упоры.

Для поперечной резки листов и обрезки продольных кромок при серийном изготовлении рекомендуется применять специальные боковые упоры, позволяющие выполнять резку строго под прямым углом без наметки.

4.35. При серийном изготовлении резервуаров и других листовых конструкций отдельными листами обрезку продольных кромок листов (если это необходимо) рекомендуется выполнять одновременно с правкой их на листопрямильных вальцах без последующей строжки роликовыми ножами, смонтированными на вальцах.

При изготовлении резервуаров, мокрых газгольдеров и других листовых конструкций рулонным способом в соединениях, свариваемых внахлестку, кромки листов в пределах допускаемых отклонений на прокат листов по ГОСТ 82—57, ГОСТ 5681—57 и ГОСТ 3680—57 не обрезаются.

4.36. Гильотинные ножницы должны быть оснащены: самоходными тележками или механизированными столами для резки листов на полосы (для роспуска); роликовыми тележками для поперечной резки листов; тельферами для подачи листовой стали под ножницы.

4.37. Запрещается резка ножами с тупыми кромками или с неправильно заточенным закруглением у вершины верхнего ножа (при резке уголков), а также составными ножами со смещением в стыках.

Зазор между ножами должен быть в пределах 5% толщины разрезаемой стали, но не более 1 мм и не менее 0,4 мм.

4.38. $\left(\frac{2 \cdot 10}{1}\right)$: Кромки деталей после кислородной или дуговой (воздушной и кислородной) резки должны быть очищены от графа, шлака, брызг и наплывов металла и не иметь неровностей и шероховатостей, превышающих 1 мм.

Очистку кромок производят стальными проволочными щетками, пневматическими зубилами, шлифовальными кругами, а также специальными пневматическими инструментами (рис. 9).

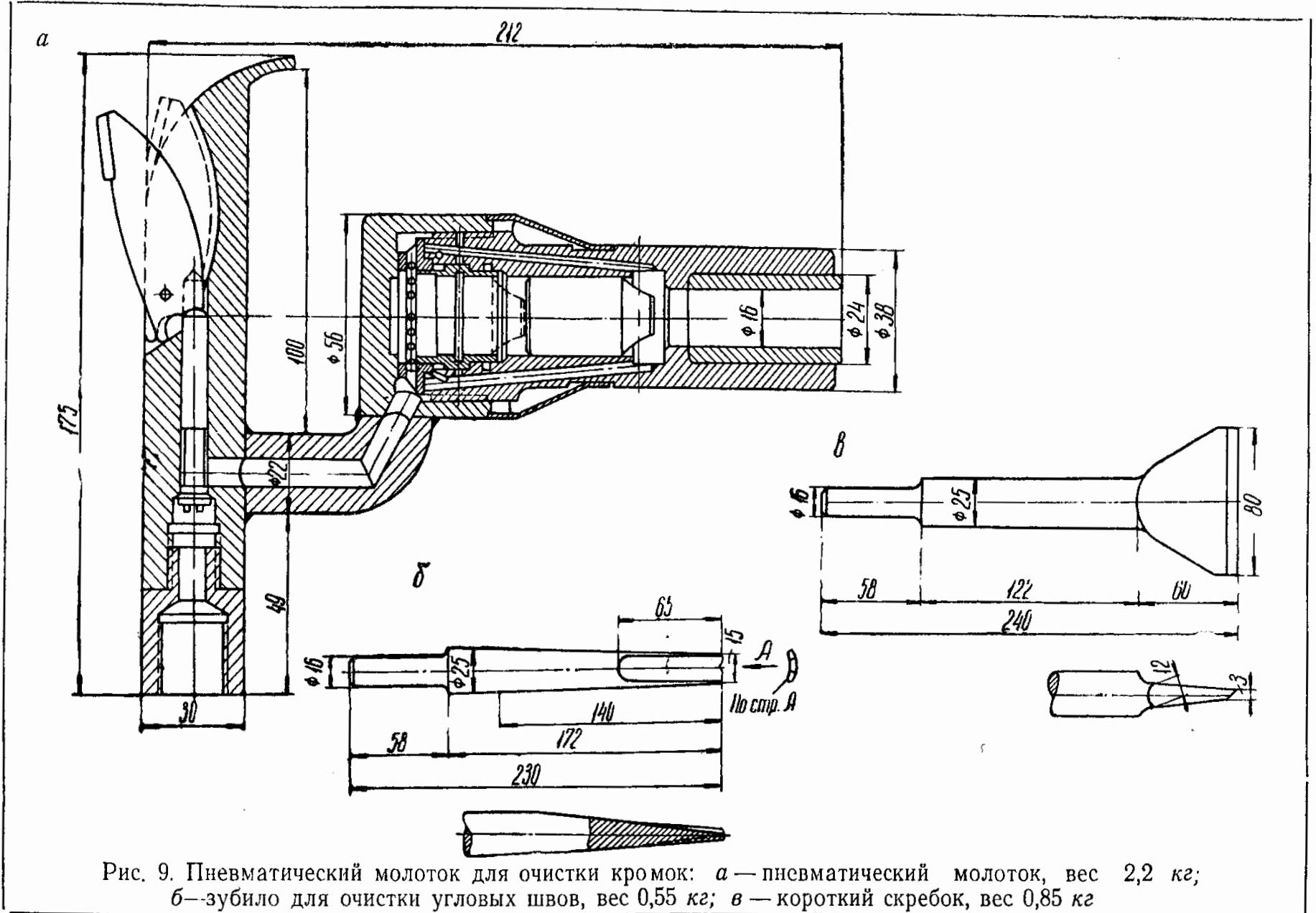


Рис. 9. Пневматический молоток для очистки кромок: *а* — пневматический молоток, вес 2,2 кг; *б* — зубило для очистки угловых швов, вес 0,55 кг; *в* — короткий скребок, вес 0,85 кг

4.39. $\left(\frac{2 \cdot 11}{I}\right)$. Кромки деталей после резки на ножницах не должны иметь заусениц и завалов, превышающих 1 мм, а также трещин.

4.40. Отклонения действительных размеров деталей от проектных не должны превышать указанных в пп. 1, 2, 3, 4, 6, 7 табл. 28 (8).

Обработка кромок деталей

4.41. $\left(\frac{2 \cdot 12}{I}\right)$. Строжка и фрезерование кромок деталей, помимо случаев, указанных в п. 4.42 $\left(\frac{2 \cdot 10}{I}\right)$, обязательны только в случаях, предусмотренных проектом или в дополнительных правилах настоящей главы.

4.42. $\left(\frac{2 \cdot 10}{I}\right)$. Кромки деталей из низколегированной стали, не подлежащие сварке в расчетных элементах, работающих на растяжение, а также в деталях, расположенных вдоль усилия в растянутой зоне изгибаемых элементов, после кислородной и дуговой резки (воздушной и кислородной) и после резки на ножницах должны быть подвергнуты механической обработке (строжке, фрезерованию и т. п.).

Кромки прочих деталей, не подлежащих сварке, должны быть подвергнуты механической обработке только после ручной кислородной и дуговой резки (воздушной и кислородной).

4.43. Кромки деталей из низколегированной стали, не подлежащие сварке в расчетных элементах, работающих на растяжение (т. е. кромки, направление которых совпадает с направлением усилия), а также кромки в деталях изгибаемых элементов, расположенные в растянутой зоне и совпадающие с направлением растягивающих напряжений, должны быть подвергнуты механической обработке (строжке, фрезерованию и пр.) с удалением поврежденного металла как после кислородной и дуговой резки (воздушной и кислородной), ручной и автоматической, так и после резки их ножницами.

Кромки других деталей из низколегированной стали в расчетных элементах, работающих на сжатие, кромки в растянутых и изгибаемых элементах, направление которых не совпадает с направлением растягивающих напряжений, а также все кромки деталей нерасчетных элементов из низколегированной стали подвергаются механической обработке с удалением поврежденного металла только после ручной кислородной и дуговой резки (воздушной и кислородной).

4.44. Кромки узловых фасонек стропильных и подстропильных ферм из низколегированной стали следует строгать только при наличии специального требования в чертежах КМ.

4.45. Подготовка кромок под сварку должна производиться кислородной резкой (автоматом, полуавтоматом) или строжкой на кромкострогательных станках. Размеры фасок проверяются с помощью шаблонов.

4.46. Торцы двутавров и швеллеров колонн или балок, а также торцы ребер жесткости при необходимости их плотной пригонки должны быть обработаны на торцефрезерных станках. Торцы швеллеров и двутавров до № 20, а также фасонек и накладок рекомендуется обрабатывать пакетами на торцефрезерных станках.

4.47. Припуски на строжку и фрезеровку кромок должны быть не меньше указанных в табл. 13.

Т а б л и ц а 13

Минимальные припуски на строжку и фрезеровку кромок шаблонов и деталей

Операция, предшествовавшая строжке или фрезерованию кромок	Припуск, мм	
	для углеродистой стали	для низколегированной стали
Резка на ножницах	3	3
Кислородная резка автоматом или полуавтоматом	3	3
Кислородная резка ручным резаком	5	5

4.48. При сварке в стык листов неодинаковой толщины (S и S_1), когда разность их толщин превышает значения, приведенные в табл. 14, на листе большей толщины должен быть сделан скос с одной или с двух сторон.

При этом длина скоса должна составлять:

при одностороннем превышении кромок $l=5 (S_1-S)$; при двухстороннем превышении кромок — для автоматической и полуавтоматической сварки $l=5 (S_1-S)$; для ручной сварки $l=2,5 (S_1-S)$ (рис. 10).

4.49. Снятие фаски по обушку в уголках производится путем строжки, фрезерования, кислородной резки или с помощью пневматического зубила.

Снятие фаски по обушку производят по радиусу или по плоскости.

Таблица 14

Наибольшая допустимая разность толщин листов, свариваемых в стык, без скоса кромок

Автоматическая и полуавтоматическая сварка					
Толщина более тонкого листа S , мм	2—3	4—30	32—40	42—50	
Наибольшая допустимая разность толщин листов $(S_1 - S)$, мм	1	2	4	6	
Ручная сварка					
Толщина более тонкого листа S , мм	3	4—8	9—11	12—25	25
Наибольшая допустимая разность толщин листов $(S_1 - S)$, мм	$0,7S$	$0,6S$	$0,4S$	5	7

4.50. Торцефрезерные станки должны быть оборудованы столами и механическими прижимами. На станках должны быть установлены боковые упоры для фрезеруемых деталей.

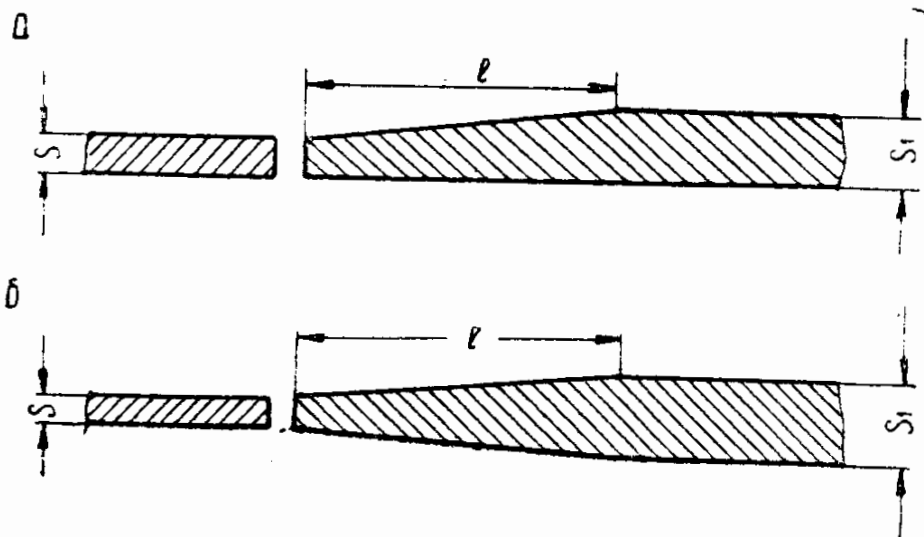


Рис. 10. Подготовка соединения из стали разной толщины: *а* — односторонняя; *б* — двусторонняя.

4.51. Строганные и резанные кромки должны быть прямолинейны; стрела кривизны для строганных кромок не должна превышать $1/500$ ее длины и не быть более 2 мм, а для резанных кромок — $1/100$ длины, но не более 3 мм.

Допускаемые отклонения действительных размеров деталей со строганными или фрезерованными кромками от проектных не должны превышать указанных в п. 5 табл. 28 (8).

Разность длин диагоналей прямоугольных листов не должны превышать величин, приведенных в пп. 6, 7 табл. 28 (8).

Образование отверстий в деталях

4.52. $\left(\frac{2.57}{I}\right)$. Отверстия под заклепки и болты должны быть образованы продавливанием или сверлением на проектный диаметр или на меньший диаметр с последующей рассверловкой, в соответствии с указаниями в рабочих чертежах конструкций (КМ).

Образование всех монтажных отверстий на проектный диаметр производится предприятием, изготавливающим стальные конструкции, за исключением оговоренных проектом или в требованиях монтирующей организации, согласно п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$.

4.53. В зависимости от профиля, длины и веса детали должны применяться способы образования отверстий, указанные в табл. 15.

4.54. $\left(\frac{2.58}{I}\right)$. Номинальные диаметры отверстий для заклепок и болтов нормальной точности, включая и высокопрочные, принимаются по табл. 16 (4). Номинальные диаметры отверстий для болтов повышенной точности принимаются равными номинальным диаметрам болтов.

4.55. $\left(\frac{2.59}{I}\right)$. Допускаемые отклонения величины диаметра отверстий для болтов повышенной точности не должны превышать приведенных в табл. 17 (5).

4.56. Отверстия, подлежащие последующей рассверловке, необходимо сверлить или продавливать с учетом припусков на рассверловку, указанных в табл. 18. Диаметры отверстий должны назначаться в зависимости от толщины рассверливаемого пакета, количества толщин, входящих в пакет и т. п., но при этом они не должны превышать значений, указанных в табл. 18.

4.57. Диаметр штампея для продавливания отверстия должен быть больше толщины продавливаемой стали не менее чем на 2 мм. При продавливании отверстий по картонным шаблонам диаметр отверстия в шаблоне должен быть больше диаметра штемпеля на 1 мм.

Штемпель для продавливания отверстий по картонному шаблону не должен иметь центрального острья (керноискателя). Шаблон для деталей весом 8 кг и более нужно плотно

Способы образования отверстий в различных деталях

№ п/п	Профиль металла, размеры и вес деталей	Способ образования отверстий
Детали из листа		
1	Планки и фасонки весом до 20 кг и площадью менее 0,5 м ² .	Продавливание без наметки по шаблону или с применением приспособления для группового продавливания; сверление по кондуктору
2	То же, весом от 20 до 150 кг и площадью более 0,5 м ²	Групповое продавливание; продавливание по наметке или сверление пакетом
3	Крупные листы весом более 150 кг	Сверление пакетом по металлическому шаблону или групповое продавливание

Детали из углового и фасонного проката

4	Уголки прямые длиной до 1 м, весом до 20 кг	Продавливание без наметки по шаблону или с применением приспособления для группового продавливания
5	Уголки прямые при длине до 5 м	Групповое продавливание; продавливание по наметке
6	То же, при длине более 5 м	Групповое продавливание; продавливание по наметке; сверление по наметке
7	Уголки гнутые всех размеров	Сверление по наметке
8	Швеллеры и двутавры всех размеров	Сверление по наметке; групповое продавливание; продавливание по наметке

Примечания. 1. Продавливание отверстий допускается для малоуглеродистой стали толщиной до 25 мм включительно и низколегированной стали — до 20 мм включительно.

2. Сверление монтажных отверстий на проектный диаметр по кондукторам может производиться в деталях любого профиля и размера.

Таблица 16 (4)

**Номинальные диаметры отверстий (мм) для заклепок и болтов
нормальной точности, включая высокопрочные**

Номинальный диаметр болта	—	12	14	16	18	20	22	24	—	27	—	30	36
Номинальный диаметр заклепки	12	14*	16	18*	20	22	24	—	27	—	30	—	—
Номинальный диаметр отверстия	13	15	17	19	21	23	25	27	28,5	30	31,5	33	39

* Заклепки диаметром 14 и 18 мм не рекомендуются для широкого применения.

Примечания. 1. Для одноболтового соединения номинальный диаметр отверстия принимать как для заклепок того же диаметра, что и болт.

2. Диаметр продавленных отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинального диаметра отверстия более чем на 1,5 мм.

Таблица 17 (5)

**Предельно допускаемые отклонения в размерах диаметров болтов
повышенной точности и отверстий под них в мм**

Номинальные диаметры отверстий и болтов, мм	Отверстия		Болты	
	Предельные отклонения			
	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
Свыше 10 до 18 (включительно)	+0,2	0	0	-0,2
Свыше 18 до 50	+0,3	0	0	-0,3

прижимать к обрабатываемой детали и прикреплять к ней плоскими клещами. Запрещается продавливать отверстия в деталях весом 8 кг и более по незакрепленным шаблонам.

Правильность расположения отверстий, продавленных без наметки, проверяется путем осмотра шаблона: если отверстия расположены правильно, в шаблоне не должно быть срезов кромок.

Отклонения фактических размеров между центрами отверстий от проектных не должны превышать допусков, указанных в пп. 8, 9, 10 и 11 табл. 28 (8).

Размеры припусков на рассверливание отверстий

Номинальный проектный диаметр отверстий, мм	15	17	19	21	23	25	27	28,5	30	31,5	33	39
Диаметр отверстий, просверленных или продавленных на меньший диаметр, мм	13	13	15	17	19	21	23	25	25	27	28,5	33
Припуск на последующую рассверловку, мм	2	4	4	4	4	4	4	3,5	5	4,5	4,5	6

При подаче деталей для продавливания отверстий в длинных уголках следует применять рольганги и тележки у дыропробивных прессов.

4.58. При сверлении отверстий детали следует укладывать на устойчивые козелки, пакеты листовых деталей—плотно стягивать струбцинами, а детали из уголков — расклинивать.

Козелки должны применяться инвентарные металлические с уложенными на них деревянными подкладками.

4.59. Отклонения диаметров и овальность (разность между большой и малой осями) отверстий под заклепки и болты нормальной точности, включая высокопрочные, не должны превышать величин, приведенных в табл. 19 (6).

4.60. $\left(\frac{2.4}{VI}\right)$. Соприкасающиеся плоскости фланцев и поверхности отверстий для труб должны быть механически обработаны (резанием). Разрешается не производить последующей механической обработки сопрягаемых плоскостей при условии, если листовая сталь, из котсрой изготовляются фланцы, выправлена и имеет гладкую поверхность, а также соблюдено требование п. 19 табл. 30 (п. 2 табл. 17 СНиП).

Отверстия во фланцах должны обрабатываться с учетом предусмотренных ГОСТом допускаемых отклонений наружных диаметров труб.

Допускаемые отклонения в отверстиях под заклепки и болты нормальной точности, включая высокопрочные

Наименование отклонений	Диаметр отверстий в мм	Величина допускаемых отклонений в мм	Допускаемое количество отклонений в каждой группе отверстий	
			для углеродистой стали	для низколегированной стали
Отклонения диаметра отверстия под заклепки и болты	до 17; более 17;	+1 +1,5	Не ограничиваются	Не ограничиваются
Овальность (разность между наибольшим и наименьшим диаметрами)	до 17; более 17;	+1 +1,5	•	•
Завалы размером более 1 мм и трещины в краях отверстий			Не допускаются	Не допускаются
Чернота (несовпадение отверстий в отдельных деталях собранного пакета): до 1,0 мм свыше 1 мм до 1,5 мм			До 50% До 10%	Для заклепок из низколегированной стали До 10% Не допускается
Косина (уклон оси): до 3% толщины пакета, но не свыше 2 мм при машинной и 3 мм при ручной пневматической клепке			Не ограничивается	До 20% Для болтов До 50% До 10%
Более величины, указанной выше			Не допускается	Не ограничивается Не допускается

Гибка деталей в холодном и нагретом состоянии

4.61. Гибка в холодном состоянии деталей из стали производится на вальцах или прессах.

Гибка деталей из листовой, широкополосной (универсальной) и полосовой стали (на плоскость) по радиусу выполняется на листогибочных вальцах и под углом — на кромкогибочных прессах;

гибка уголков по радиусу — на кулачковых прессах или углогибочных, листогибочных, углоправильных вальцах и под углом — на кулачковых прессах;

гибка швеллеров по радиусу (полкой наружу или внутрь) — на листогибочных вальцах или кулачковых прессах и под углом — на кулачковых прессах;

гибка двутавровых балок по радиусу — на листогибочных вальцах или кулачковых прессах и под углом — на кулачковых прессах.

4.62. Наименьший радиус кривизны, при котором допускается гибка расчетных элементов в холодном состоянии на вальцах или кулачковых прессах, принимается по табл. 6 (1).

При необходимости получения кривизны меньшего радиуса гибку следует производить с нагревом; при этом необходимо руководствоваться указаниями п. 3.19 $\left(\frac{2.6}{I}\right)$.

Для нерасчетных элементов наименьшие радиусы кривизны при гибке в холодном состоянии можно принимать в 1,5—2 раза меньше указанных в табл. 6 (1).

4.63. $\left(\frac{2.8}{I}\right)$. Внутренние радиусы закругления листовых деталей из углеродистой стали при гибке их на кромкогибочных прессах должны быть не менее $1,2\delta$ (δ — толщина листа) для конструкций, воспринимающих статическую нагрузку, и $2,5\delta$ для конструкций, воспринимающих динамическую нагрузку.

Для листовых деталей из низколегированной стали минимальные значения внутренних радиусов закругления должны приниматься на 50% больше чем для углеродистой, при этом надлежит производить предварительную строжку кромок пересекающих линии сгиба.

4.64. Нагрев стали для гибки должен производиться в газовых или нефтяных печах, а при их отсутствии — в горнах на древесном либо кузнечном угле или на коксе.

Нагрев следует производить быстро и равномерно, не допуская перегрева.

4.65. При гибке листов на листогибочных вальцах должны быть предварительно подогнуты обе поперечные кромки.

Эту операцию следует выполнять путем вальцовки на листогибочных вальцах с подкладным листом, либо на гидравлическом или на кромкогибочном прессе в пределах его мощности.

Подкладной лист или штамп должен быть изготовлен из толстого листа (25—40 мм), согнутого по радиусу, менее заданного на 10—17%.

4.66. При гибке швеллеров на листогибочных вальцах должны быть предварительно подогнуты концы швеллеров. Эту операцию следует выполнять на вальцах со специальной «постелью» или на фрикционном прессе.

4.67. Гибку листов по цилиндрическому или коническому очертанию, а также различных фасонных частей (колен, тройников и т. п.) следует производить на листогибочных вальцах.

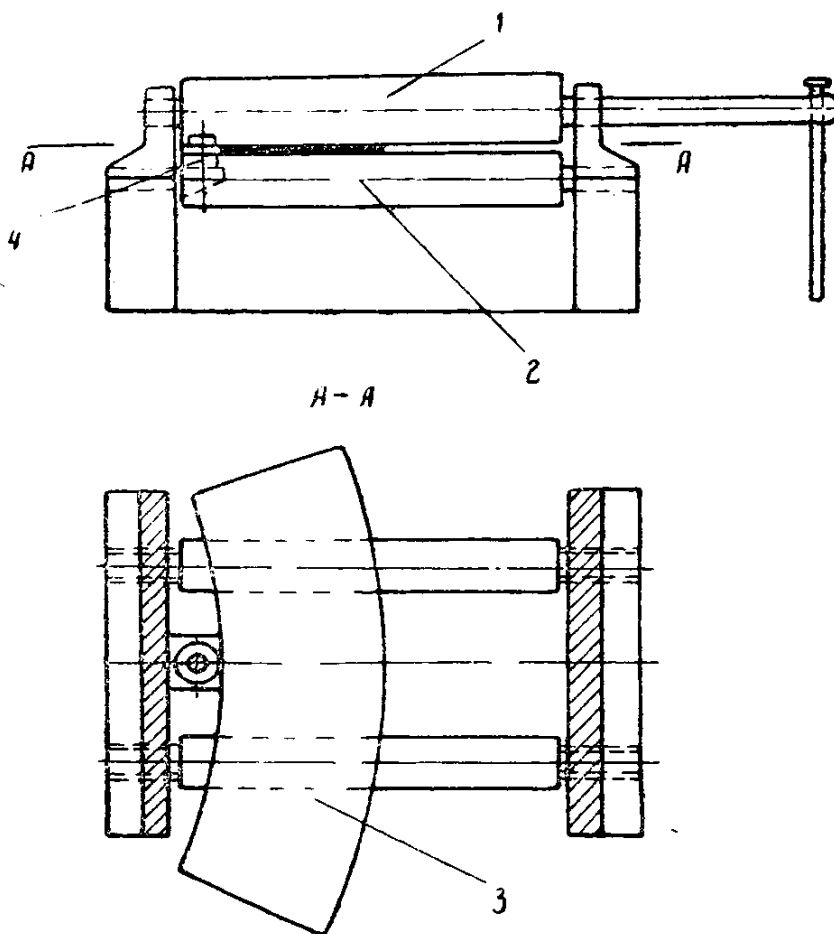


Рис. 11. Кронштейн с коническим роликом: 1 — верхний валок; 2 — нижний валок; 3 — заготовка; 4 — ролик.

4.68. Для гибки деталей по коническому очертанию к станине вальцов прикрепляется кронштейн с установленным на нем коническим роликом, по которому должна скользить кромка заготовки (рис. 11). Ось верхнего валка должна быть

расположена под углом (в вертикальной плоскости) к оси нижних валков.

4.69. При гибке заготовок по коническому очертанию на листогибочных вальцах с параллельно перемещающимися валками вся поверхность заготовки делится образующими на несколько участков, каждый из которых вальцуется как цилиндрический участок.

4.70. Фасонные части трубопроводов следует изготавливать путем вырезки их из прямой цилиндрической трубы нужного диаметра с помощью автомата для фасонной резки труб, разработанного Кузнецким заводом металлоконструкций (п. 20 приложения 3).

4.71. Гибку лепестков для воздухонагревателей и других элементов, выгибаемых по сферической поверхности, следует производить на листогибочных вальцах, на верхний валок которых надевают «бочку», а на нижних валках укладывают шаблон «постель» (рис. 12).

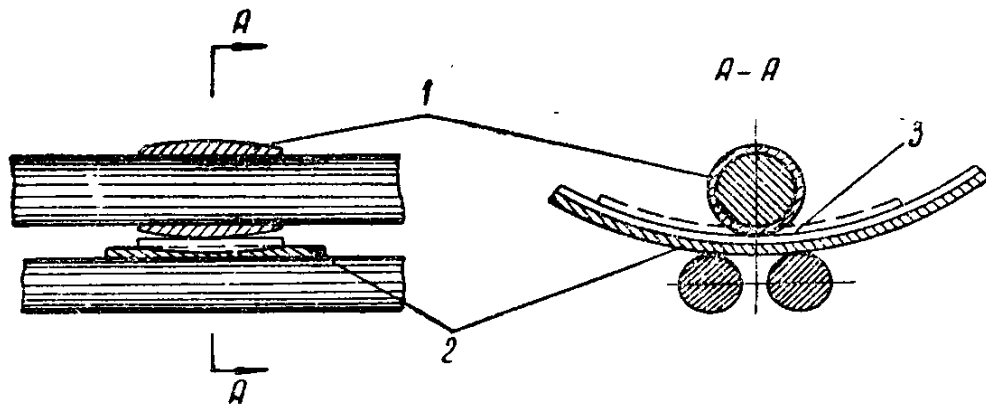


Рис. 12. Приспособление к листогибочным вальцам для гибки листовых деталей по сферической поверхности: 1 — бочка; 2 — постель; 3 — изгибаемая деталь.

4.72. Гибку заготовок для косых конусов и для переходов с прямоугольника на круг следует производить, как правило, на гибочном прессе без нагрева металла или, как исключение, на плитах вручную с нагревом металла.

4.73. Гибку различных листовых планок (с расположением линиигиба вдоль направления усилия) под углом, не превышающем 120° , следует производить на гибочном прессе с открытым зевом.

4.74. Гибку листов длиной до 6500 мм следует производить на кромкогибочных прессах.

4.75. Смалковку и размалковку уголков при наклоне полок до $1/10$ следует производить на кромкогибочных или фрикционных прессах.

Смалковка и размалковка уголков любой длины при наклоне полок более $1/10$ выполняются в горячем состоянии в штампах под молотом (рис. 13).

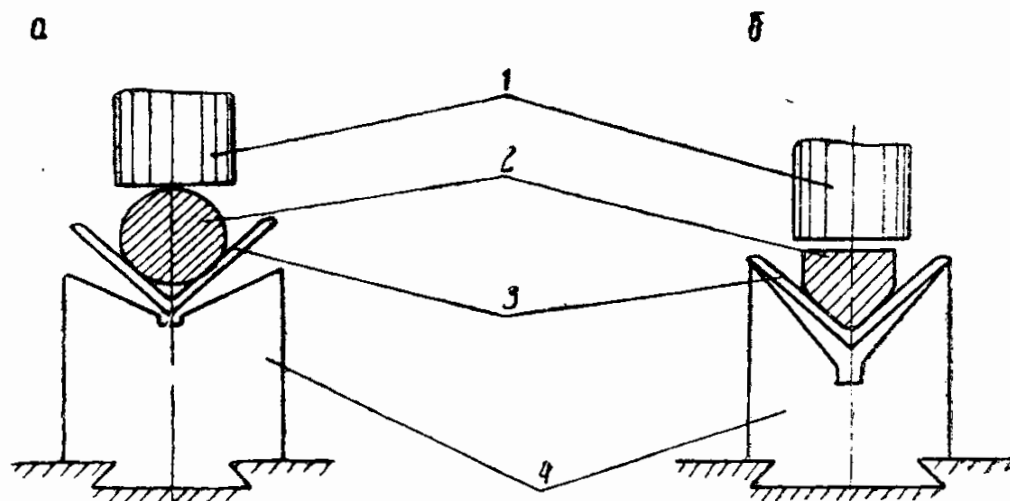


Рис. 13. Приспособление для размалковки (а) и смалковки (б) уголков: 1 — боек; 2 — прокладка; 3 — обрабатываемый уголок; 4 — нижний штамп.

4.76. Высадку уголков жесткости следует производить в нагретом состоянии на фрикционном прессе или кузнечным молотом.

4.77. При гибке деталей необходимо выполнять следующие требования:

а) зазор у торцовых кромок между шаблоном и поверхностью выгнутого на листогибочных вальцах листа не должен превышать:

2 мм — при длине шаблона (по дуге) 1,5 м;

4 мм — при длине шаблона 3 м;

б) зазор между шаблоном длиной 1,5 м и поверхностью выгнутого в горячем состоянии листа не должен превышать 3 мм;

в) зазор между шаблоном длиной (по дуге) 1,5 м и кромкой полки швеллера или двутавра при гибке их на листогибочных вальцах или кулачковых прессах не должен превышать 2 мм, а при кузнечной гибке — 3 мм;

г) поверхность уголков, швеллеров и двутавров после гибки должна быть ровной, без винтообразности (поворотов сечения относительно продольной оси);

д) зазор между смалкованным и размалкованным уголком и шаблоном не должен превышать 3 мм;

е) припуск на длину деталей при гибке в нагретом состоянии должен быть определен в зависимости от формы гибки, размеров и профилей деталей.

Правка деталей после обработки

4.78. Детали, деформированные в процессе обработки, должны быть выправлены.

Качество правки проверяют стальной линейкой длиной 1 м. Зазор между линейкой и поверхностью выправленной детали в любом месте не должен превышать 1,5 мм.

4.79. Правку мелких деталей (планов, фасонки и т. п.) весом до 40 кг следует производить на листопрямильных, листогибочных вальцах или на фрикционных прессах.

Правка на вальцах выполняется с применением подкладного листа, на котором размещаются подлежащие правке детали.

Правка вручную на плите допускается только в мастерских на строительной площадке при отсутствии вальцов и обязательно через гладилку.

Правка длинных полос после резки, при отсутствии на их поверхности винтообразности, должна выполняться на листопрямильных вальцах, а в случае недостаточной мощности вальцов — нагревом кислородно-ацетиленовым пламенем.

При наличии винтообразности правку полос шириной от 75 до 300 мм следует производить сначала на листопрямильных вальцах, а затем на кулачковом прессе. При ширине полос более 300 мм правка должна выполняться в соответствии с указаниями пп. 3.14 и 3.21 данной Инструкции.

При обработке деталей рекомендуется применять приспособления, перечисленные в приложении 3.

5. СБОРКА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

5.1 $\left(\frac{2.14}{I}\right)$. Сборка стальных конструкций должна производиться в сборочных кондукторах или на стеллажах, в условиях, обеспечивающих высокое качество сборки и безопасное производство работ.

При сборке не должно допускаться искажение формы собираемых деталей и конструкций, не предусмотренных технологическим процессом.

Сборка конструкций может производиться только из тщательно выправленных деталей, укрупненных элементов и ветвей (см. табл. 29 (9)), очищенных от заусениц, грязи, масла, ржавчины, влаги, льда и пр.

5.2. Детали, требующие предварительной стыковки (сборки и сварки), не должны подаваться на сборку; эти операции должны выполняться на специально для этого организованных участках (см. п. 6.4 данной Инструкции).

5.3. Для сборки конструкций следует применять кондукторы, стенды и сборочные плиты, перечисленные в п. 5.15, а также стеллажи двух видов:

стационарные — из двутавровых балок № 45—60, поставленных на одну из полок и прикрепленных к фундаментам на расстоянии около 1 м одна от другой;

передвижные — из сварных козелков длиной 2—5 м, установленных на направляющие металлические полосы, заделанные в ленточные бетонные фундаменты; расстояние между козелками меняют в зависимости от типа и веса собираемых конструкций.

Рабочая поверхность стеллажей должна быть горизонтальной с допуском ± 5 мм.

Капли металла от сварки и резки; а также швы от прихваток на рабочей поверхности стеллажей должны зачищаться заподлицо.

Все сборочные кондукторы, стенды, плиты, стационарные стеллажи и направляющие полосы для передвижных козелков должны быть надежно заземлены.

5.4. Запрещается выполнять сборочные работы на невыверенных стеллажах, а также на переносных козелках, установленных непосредственно на земле или на полу без металлических направляющих.

5.5. Сборочные и следующие за ними работы (сварка, подготовка отверстий для заклепок, клепка) должны выполняться в порядке и последовательности, установленными типовыми технологическими инструкциями или картами технологического процесса для серийной продукции либо по индивидуальной технологической документации для изделий, новых по своим конструктивным формам, применяемым материалам и техническим требованиям.

При этом должны быть соблюдены следующие условия:

а) все трудоемкие операции — подъем, подача, перемещение, кантовка деталей и конструкций — должны быть механизированы и выполняться имеющимися на заводе подъемно-транспортными средствами;

б) максимально должны применяться инвентарные сборочные приспособления и средства малой механизации — струбины, сборочные рамки и скобы, стяжные и распорные приспособления, домкраты, пневматические гайковерты, контейнеры для мелких деталей, различные прижимы, кантователи и др.;

в) должна быть проверена возможность использования имеющихся в наличии сборочных стендов, кондукторов, копиров и т. п. и в случае необходимости разработана и изготовлена специальная оснастка.

5.6. $\left(\frac{2.15}{I}\right)$. Соединение деталей при сборке стальных конструкций должно производиться:

сварных конструкций — посредством прихваток или при помощи стяжных приспособлений, либо путем зажатия в кондукторах;

клепанных конструкций и конструкций с болтовыми соединениями — при помощи болтов;

клепанных конструкций при сборке из деталей, не имеющих отверстий частично или полностью — зажатием в кондукторах.

5.7. При выполнении сборочных работ запрещаются ударные воздействия на углеродистую и низколегированную стали при температуре ниже минус 25° .

5.8. $\left(\frac{2.23}{I}\right)$. Общая сборка конструкций, когда она предусмотрена, должна производиться путем последовательной сборки всей конструкции или отдельных ее частей, при этом должна быть обеспечена возможность подгонки всех соединений, включая рассверливание монтажных отверстий. При общей сборке кожухов листовых конструкций одновременно должно быть собрано не менее трех царг при высоте царги до 2,5 м и не менее двух царг при высоте царги более 2,5 м. После общей сборки, в процессе которой производились подгонка элементов и рассверливание монтажных отверстий, на всех отправочных элементах должна быть проставлена индивидуальная маркировка.

Примечание. Общая сборка производится для обеспечения правильности общих размеров конструкций, подгонки элементов конструкций друг к другу, рассверливания монтажных отверстий, подготовки кромок под сварку и др.

5.9. $\left(\frac{2.24}{I}\right)$. Стальные конструкции, сложные по условиям монтажа, при наличии соответствующих указаний в проекте или требований монтирующей организации, а также каждый первый, и в последующем каждый десятый экземпляр однотипных конструкций, изготовленных по кондукторам, должны проходить контрольную сборку, в процессе которой производятся приемка размеров конструкций, монтажных сопряжений отдельных отправочных элементов, контроль качества совпадения монтажных отверстий, проверка расположения

монтажных отверстий, проверка расположения монтажных приспособлений и т. д.

В объем контрольной сборки первой и каждой десятой конструкции должны входить все элементы и детали, изготовленные с применением всего комплекта кондукторов. В этом случае количество поставленных болтов и пробок допускается не более 33% от числа отверстий в группе, в том числе пробок не более 3 штук.

Примечания. 1. Контрольная сборка производится для проверки правильности изготовления элементов конструкций (в части размеров конструкций, их монтажных сопряжений, подготовки кромок под сварку, совпадения монтажных отверстий и др.), а также для проверки правильности изготовленных кондукторов, отсутствия изменений в кондукторах после их эксплуатации.

2. Контрольная сборка отдельных особо ответственных конструкций, изготовленных по кондукторам, производится чаще, чем для каждого десятого экземпляра, если это предусмотрено в дополнительных правилах для отдельных видов сооружений (доменных цехов и газоочисток, мокрых газгольдеров, мачтовых и башенных сооружений) или в проекте.

5.10. $\left(\frac{2 \cdot 25}{I}\right)$. Кожухи листовых конструкций цилиндрического очертания и днища их (вертикальных резервуаров, мокрых газгольдеров, воздухонагревателей, скрубберов, электрофильтров и пр.) следует, как правило, изготавливать способом рулонирования, при этом длина и вес рулона должны быть установлены заводом совместно с монтажной организацией.

5.11. $\left(\frac{2 \cdot 26}{I}\right)$. При кантовке деталей и собранных элементов, а также при их транспортировании должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранение геометрических форм, заданных им при сборке.

5.12. Отклонения линейных размеров от проектных, включая припуски на усадку при сварке (см. п. 4. 17, табл. 12), в собранных и подготовленных к сварке или клепке отправочных элементах допускаются в пределах величин, указанных в табл. 20.

5.13. $\left(\frac{2 \cdot 20}{I}\right)$. Допускаемые отклонения формы и размеров кромок и зазоров при сборке сварных соединений не должны превышать величин, приведенных в действующих стандартах на швы сварных соединений.

5.14. Допускаемые отклонения формы и размеров кромок и зазоров при сборке сварных соединений под автоматическую, полуавтоматическую и ручную дуговую сварку, электрошлаковую сварку, а также полуавтоматическую в углекислом газе приведены в приложении 2.

Допускаемые при сборке отклонения линейных размеров от проектных

Технология выполнения сборочных работ	Допускаемые отклонения (\pm мм) в интервалах размеров (м)								Класс точности
	до 1,5 вкл.	1,5--2,5	2,5--4,5	4,5--9	9--15	15--21	21--27	более 27	
Сборка на стеллажах по разметке на болтах	2	2	3	5	7	8	9	10	8-И
Сборка в кондукторах и других приспособлениях с укрепленными фиксаторами, также по копиру с фиксаторами	1	1	2	3	4	5	6	6	7-И

Примечания. 1. Допускаемые отклонения размеров кондукторов, копиров и других приспособлений принимаются в 1,25 раза ниже указанных в таблице для собираемых конструкций.

2. Допускаемые отклонения для полотнищ, изготавливаемых рулонным способом указаны в пп. 15, 16, 17 и 18 табл. 28(8).

Сборка сварных конструкций

5.15. Для увеличения производительности сборочных работ, повышения точности линейных размеров и соблюдения правильной пространственной формы изделий сборка конструкций должна производиться в универсальных или индивидуальных кондукторах и стендах с применением инвентарных и специальных сборочных приспособлений.

При выборе метода сборки, а также необходимых кондукторов, стендов и приспособлений следует руководствоваться указаниями табл. 21.

5.16. Из сборочных стендов, кондукторов, копиров, установок и т. п. рекомендуется использовать в первую очередь те, применение которых проверено на практике и дало положительные результаты, внося в их конструкции необходимые для данного вида изделий изменения и дополнения, повышающие степень механизации, увеличивающие производительность труда и улучшающие качество сборочных работ.

5.17. Крупногабаритные конструкции — составные балки и колонны двутаврового, корытного, коробчатого и крестового сечений, фермы и т. п. следует собирать отдельным методом. Предварительно должны быть собраны длинномерные

Методы сборки и типы сборочных приспособлений

Вид собираемых конструкций	Методы сборки и типы сборочных приспособлений
<p>1. Решетчатые плоские конструкции (фермы стропильные и подстропильные), плоскости башен и др. (см. п. 5. 45 $\left(\frac{2.11}{VI}\right)$)</p>	<p>Упрощенный сборочный кондуктор (копир) с базой из первого экземпляра изделия с фиксирующими приспособлениями Сборочный кондуктор с базой из постоянных сборочных плит (при наличии их на заводе) Раздельная сборка линейных элементов фермы в кондукторах из временных плит (швеллеров) и сборка изделия по геометрической схеме в кондукторе из плит для сборки поясов</p>
<p>2. Решетчатые пространственные конструкции — опоры ЛЭП, мачты, башни, легкие колонны и др.</p>	<p>Объемные кондукторы - копиры с зажимными и фиксирующими приспособлениями: поворотные для сборки пространственных конструкций с параллельными поясами; поворотные или стационарные для сборки конструкций трапециевидальной формы.</p>
<p>3. Решетчатые конструкции при крупносерийном производстве — переплеты, кольца жесткости габаритных резервуаров</p>	<p>Специальные механизированные кондукторы с зажимными и фиксирующими устройствами</p>
<p>4. Конструкции сплошностенчатые двутаврового, Н-образного и коробчатого сечений</p>	<p>Сборочные кондукторы универсального назначения: с электрофицированной передвижной порталной тележкой, оборудованной пневматическими или гидравлическими прижимными устройствами; со стационарными прижимными устройствами — в случае отсутствия или невозможности использовать установку с передвижной тележкой</p>
<p>5. Плоские листовые габаритные конструкции, панели ограждения, тормозные блки, площадки и др.</p>	<p>При серийном производстве на специальных стендах с магнитными или механическими прижимными устройствами При индивидуальном производстве — на стеллажах, по разметке с применением инвентарных сборочных приспособлений</p>

Вид собираемых конструкций	Методы сборки и типы сборочных приспособлений
6. Плоские листовые негабаритные конструкции	То же, с членением на габаритные отправочные элементы, проходящие общую или контрольную сборку
7. Пространственные листовые конструкции с плоскими гранями—бункеры, силосы и т. п.	С разбивкой на плоские габаритные отправочные элементы, изготавливаемые на специальных стендах или на стеллажах с последующей общей или контрольной сборкой
8. Пространственные листовые конструкции цилиндрической формы, габаритные трубы, емкости, газгольдеры постоянного объема и др.	<p>Полистовой метод (из свальцованных листов):</p> <p>сборка обечаек из листов в вертикальном положении на стенде;</p> <p>общая сборка изделия — из предварительно собранных обечаек в горизонтальном положении на роликовом стенде с передвижной скобой, оборудованной пневматическими или гидравлическими прижимными устройствами;</p> <p>Методом наворачивания на кольца жесткости полотнища из плоских листов — на специальном одноярусном стенде со сворачивающим устройством</p>
9. Пространственные листовые габаритные конструкции конической и сферической формы — переходы, патрубки, днища и т. п.	Из свальцованных или отштампованных листовых деталей на специальном стенде в вертикальном положении
10. Пространственные листовые цилиндрические конструкции, негабаритные вертикальные емкости, конструкции мокрых газгольдеров, кожухи воздухонагревателей, скрубберов, деконпозеров и др.	Методом рулонирования полотнища, собранного и сваренного из плоских листов, на двухъярусном стенде со сворачивающим устройством

Вид собираемых конструкций	Методы сборки и типы сборочных приспособлений
<p>11. Пространственные листовые конструкции цилиндрической, конической или сферической формы из толстой листовой стали — кожухи домен, сосуды под давлением и др.</p>	<p>Полистовой из свальцованных или отштампованных листовых деталей, проходящих общую или контрольную сборку, с последующим разделением на отправочные элементы на специальном стенде, с упорами-ограничителями по наружному диаметру, с применением инвентарных приспособлений для сборки и закрепления деталей, распорок и стяжек для обеспечения проектных размеров</p>

элементы (полки, стенки, пояса ферм), состоящие по длине из двух и более деталей, и заварены автоматической сваркой стыковые швы, соединяющие детали. После свободной усадки стыковых швов в длиномерных элементах конструкцию собирают полностью.

Сборку стыковых соединений следует производить с соблюдением следующих правил:

а) поперечные (торцовые) кромки деталей должны быть зачищены от заусениц и грата;

б) поперечные кромки деталей из листовой и широкополосной стали должны быть проверены по угольнику и шаблонам;

в) при сварке листовых деталей в стык, тавр и угол на обоих концах свариваемых кромок стыкуемых деталей должны быть при сборке поставлены и прихвачены выводные планки длиной не менее 60 и шириной не менее 40 мм для ручной и полуавтоматической сварки и соответственно не менее 80 и 60 мм для автоматической сварки; при использовании планок для изготовления образцов ширина планок доводится до 100 мм. Толщина выводных планок и очертание кромок их должны быть такими же, как и у стыкуемых деталей.

Для сварки в стык рекомендуется разработать заводские нормалы выводных планок, устанавливаемых по одной у каждого конца шва и имеющих проштампованные канавки, поперечное сечение которых соответствует разделке кромок шва;

г) при сварке стыковых соединений без скоса кромок заданная величина зазора между кромками должна быть выдержана с помощью клиновидных прокладок, расположенных на расстоянии не более 500 мм друг от друга;

д) основные стержни сплошностенчатых конструкций двутаврового сечения рекомендуется собирать на установке с передвижным порталом. Основные детали (полки и стенка) поступают на сборку в укрупненном виде. Второстепенные детали (ребра жесткости, детали опорных частей, косынки, накладки и пр.) устанавливаются после автоматической сварки основных соединительных швов в последовательности, предусмотренной технологической документацией;

е) сборка решетчатых конструкций, как правило, должна производиться по копиру, являющимся первым экземпляром собираемой конструкции и используемым как сборочный кондуктор. Копир-кондуктор собирают по разметке с соблюдением допускаемых отклонений в 1,25 раза меньше, чем установлено в табл. 28 (8) для конструкций, собираемых по копиру.

При приемке как копира, так и готовых ферм, должны быть проверены: пролет, высота в коньке и переломах поясов, строительный подъем, отсутствие перекосов в схеме, расстояние между отверстиями в опорных узлах и монтажных стыках, между узлами и стыками, а также в местах примыкания к ферме фонарей, связей, прогонов и других конструкций.

ОТК завода принимает копир и дает разрешение на эксплуатацию его. При сборке рядовых деталей по копиру необходимо тщательно следить за правильным положением полок неравнобоких уголков.

5.18. При сборке сварных конструкций на стеллажах (без кондукторов) для обеспечения взаимного расположения деталей и заданного зазора между их кромками рекомендуется пользоваться следующими инвентарными приспособлениями: струбцинами (рис. 14,а), кляммерами (см. рис. 14,б), эксцентриковыми зажимами (см. рис. 14,в), стяжными болтами (см. рис. 14,г), скобами с клином (рис. 15,а), рамками (см. рис. 15,б), стяжными (см. рис. 15,в) и распорными (см. рис. 15,г) приспособлениями.

5.19. После установки в проектное положение с помощью сборочных приспособлений или в кондукторах детали должны быть скреплены между собой электроприхватками, располагаемыми таким образом, чтобы была обеспечена жесткость и неизменность положения собранной конструкции и возможность подъема, перемещения и перекантования ее краном.

5.20. $\left(\frac{2 \cdot 16}{I}\right)$. Прихватки, накладываемые для соединения собираемых деталей, должны размещаться в местах располо-

жения сварных швов. Размеры прихваток должны быть минимально необходимыми и обеспечивать расплавление их при наложении швов проектного сечения.

Примечание. Разрешается наложение прихваток вне мест расположения швов для временного скрепления деталей в процессе их обработки (пакетного сверления, гибки и т. д.). Эти прихватки после выполнения своего назначения должны быть удалены, а места их размещения зачищены.

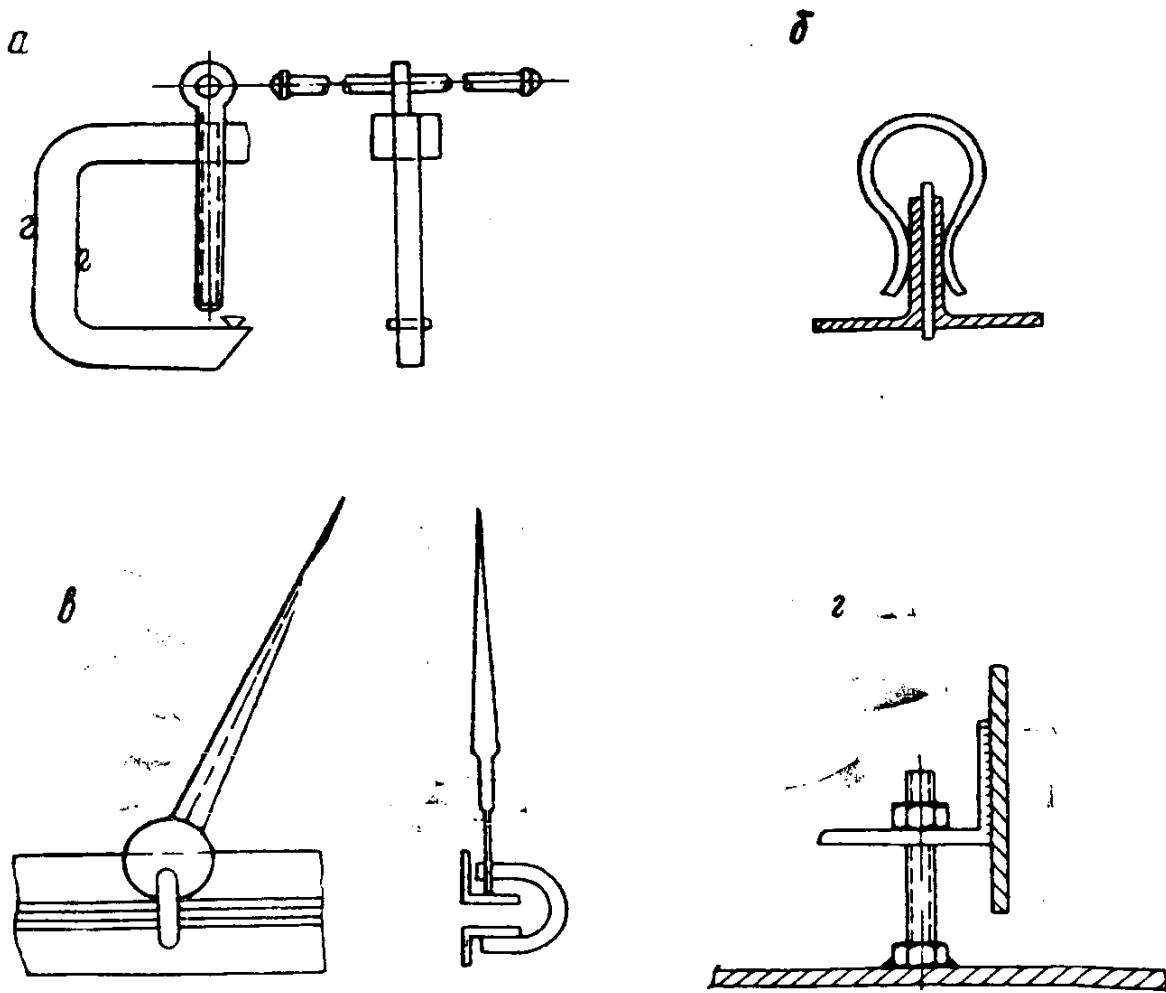


Рис. 14. Инвентарные сборочные приспособления для сжатия собираемых деталей: *а* — струбцина; *б* — кляммер; *в* — эксцентриковый зажим; *г* — болт с уголком, привариваемые к собираемой детали.

5.21. Высота каждой прихватки не должна превышать 6 мм, длина прихватки должна быть равна 50—60 мм. Рекомендуемое расстояние между прихватками 400—500 мм.

При наложении постоянных швов прихватки необходимо полностью расплавлять или вырубать.

5.22. $\left(\frac{2.17}{I}\right)$. Сборочные прихватки конструкций должны

выполняться сварочными материалами тех же марок, какие используются при сварке конструкций. Требования к качеству прихваток устанавливаются такие же, как и к сварным швам.

Прихватки должны выполняться рабочими, имеющими право на производство сварочных работ и соответствующие удостоверения.

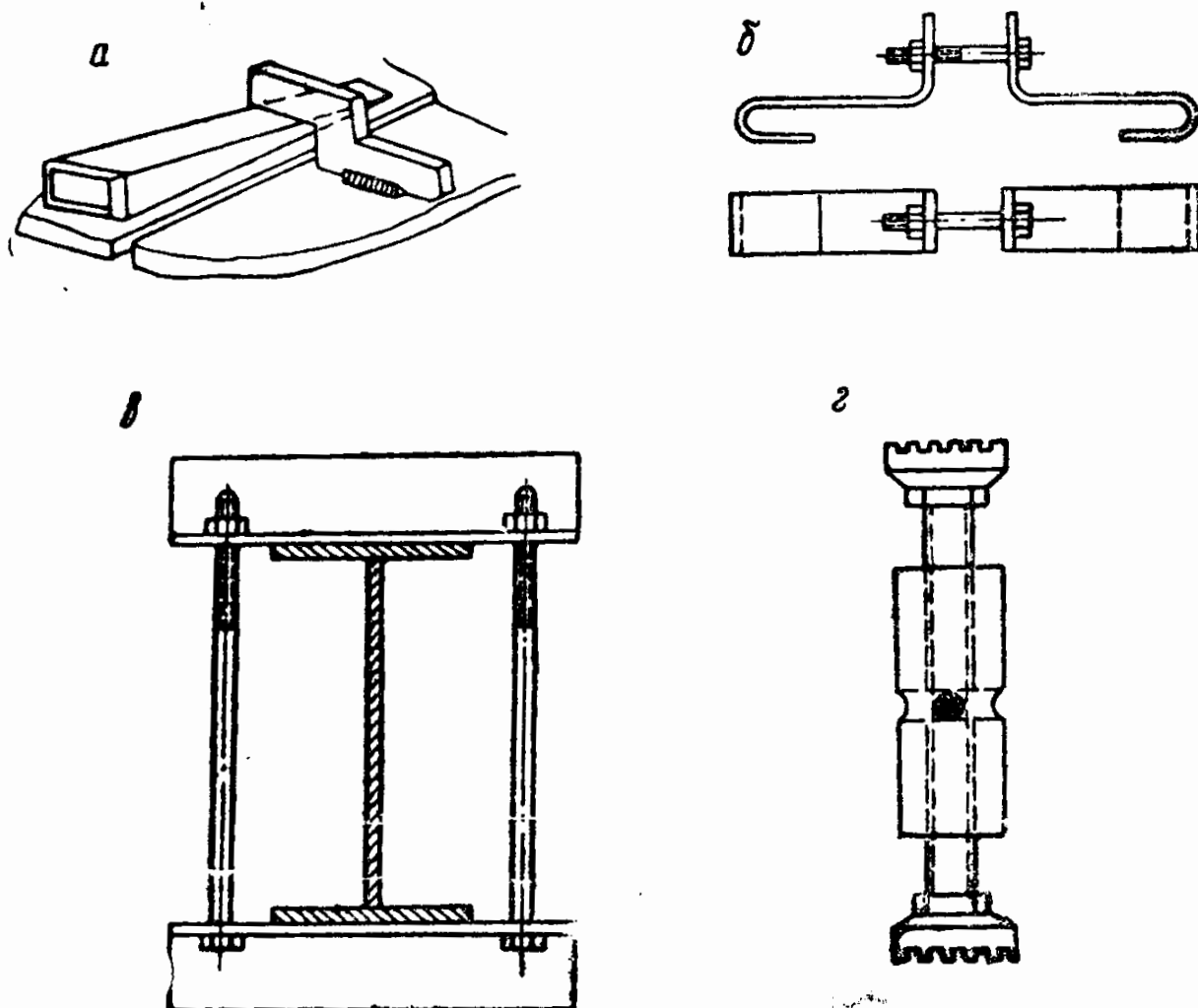


Рис. 15. Инвентарные сборочные приспособления: а — скоба с клином; б — стяжное приспособление; в — стяжная рамка; г — стыковая распорка

5.23. При сборке конструкций, свариваемых автоматами или полуавтоматами под флюсом, порошковой проволокой или в защитном газе, прихватки следует выполнять электродами тех же марок, которые предусмотрены для ручной сварки сталей, из которых сделаны детали (если в проекте нет специальных указаний).

5.24. Негабаритные конструкции из листовой стали толщиной от 10 мм и более (например, кожух шахты доменной печи, сферические и конические части кожухов воздухонагре-

вателей, скрубберов, электрофильтров, декомпозеров, сгустителей, силосов, бункеров и др.) следует собирать на специальных стендах или в кондукторах без постановки прихваток,

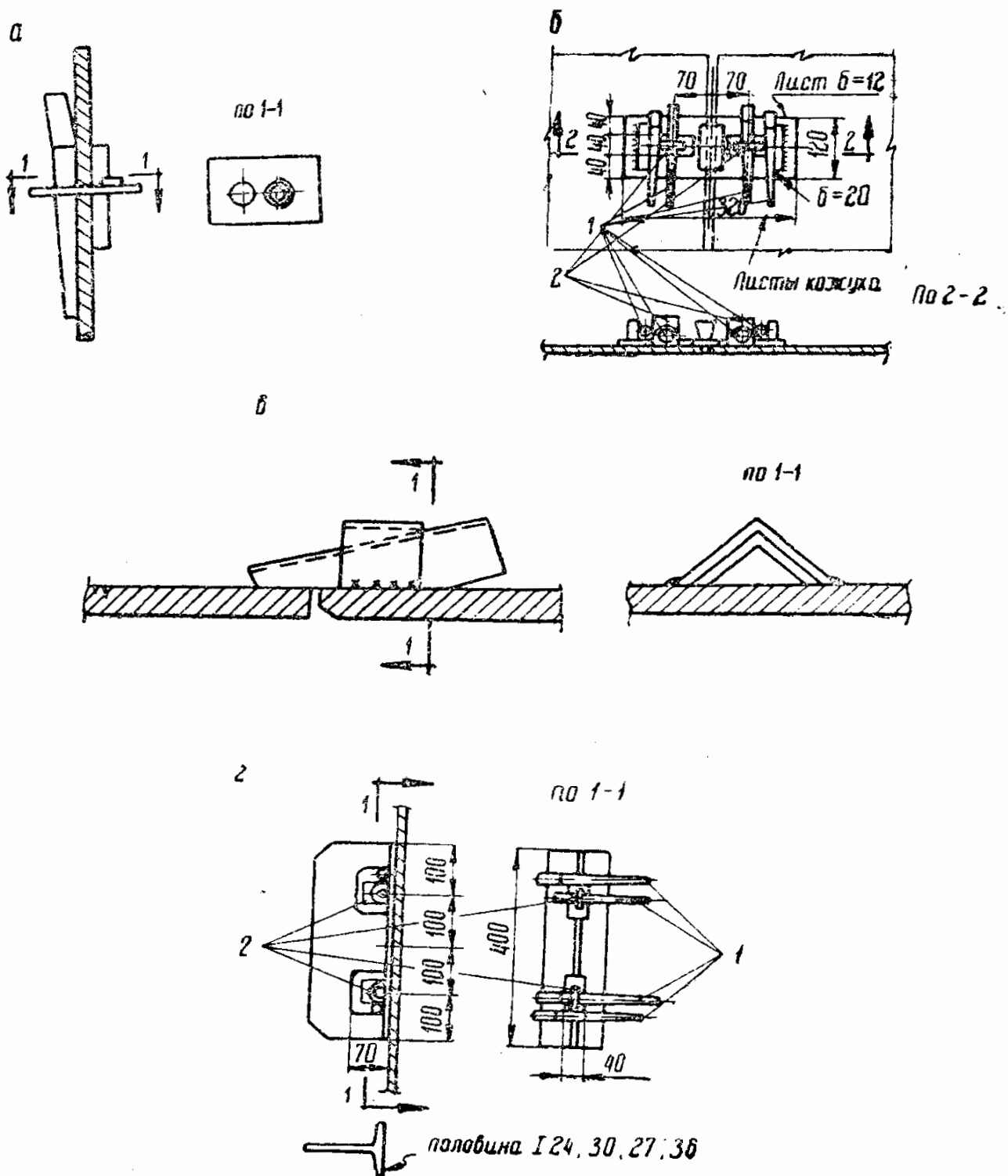


Рис. 16. Инвентарные приспособления для сборки листовых конструкций. а — прокладка с оправками; б — стяжная планка; в — уголок, обрезанный на клин; г — стяжной тавр; 1 — клинья; 2 — шайбы

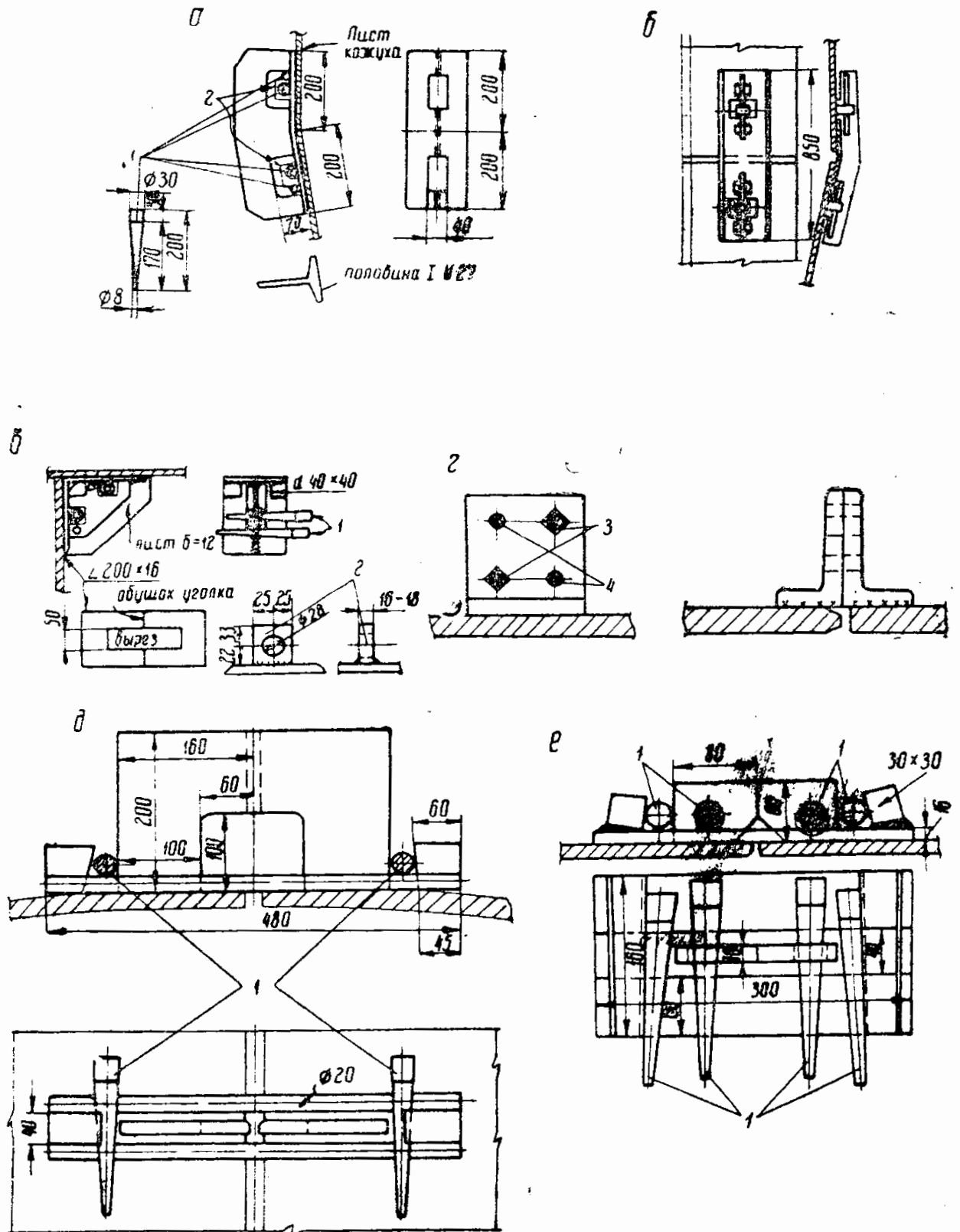


Рис. 17. Инвентарные приспособления для сборки листовых конструкций: а — стяжной тавр на перегибе; б — стяжной швеллер на перегибе; в — стяжной угольник; г — фиксаторы — парные уголки; д — фиксаторы-скобы; е — фиксаторы-шайбы; 1 — клинья; 2 — шайбы; 3 — болт; 4 — пробка.

применяя при этом следующие инвентарные сборочные и фиксирующие приспособления:

а) для выдерживания зазора и частично для выравнивания и ликвидации поперечного смещения (депланации) — прокладки с конусными оправками (рис. 16,а), срезанные на клин уголки (см. рис. 16,в);

б) для соединения в стык листовых деталей в одной плоскости или по прямолинейной образующей цилиндрической либо направляющей конусной поверхности — стяжные планки (см. рис. 16,б) или тавры (см. рис. 16,г);

в) для установки и соединения деталей в местах переломов поверхности листовых конструкций — изогнутые стяжные швеллеры (рис. 17,б), тавры (рис. 17,а) и угольники (рис. 17,в);

г) для закрепления положения собираемых листовых деталей после подгонки их — фиксаторы из парных уголков (см. рис. 17,г), шайбы (см. рис. 17,е) и скобы (см. рис. 17,д).

Скобы применяются при электрошлаковой автоматической сварке стыковых соединений на монтаже, шайбы — при ручной сварке.

5.25. $\left(\frac{2.18}{I}\right)$. Стяжные приспособления для сборки конструкций на монтаже, предусмотренные технологическим процессом сборки и сварки, должны входить в комплект конструкций, изготавливаемых заводом, в количествах, определяемых монтажной организацией.

5.26. $\left(\frac{2.19}{I}\right)$ Детали для строповки и сборки стальных конструкций на монтаже, а также для крепления подмостей и фиксации сварных монтажных соединений должны при изготовлении устанавливаться в местах, указанных в чертежах КМД (п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$).

5.27. При сборке рекомендуется применять приспособления, указанные в приложении 3.

Общая сборка конструкций

Конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений

5.28. $\left(\frac{2.4}{II}\right)$. На заводе следует производить общую сборку следующих конструкций:

а) тяжелых колонн весом свыше 20 т, подкрановых балок пролетом свыше 18 м и стропильных и подстропильных ферм пролетом свыше 30 м;

б) башен (плоскостями);

в) конических частей труб;

г) негабаритных бункеров.

5.29. $\left(\frac{2.5}{II}\right)$. Мелкие конструкции — тормозные фермы и площадки, ходовые площадки, мостики, балконы и лестницы — должны изготавливаться в виде готовых габаритных отправочных элементов.

При возможности и целесообразности, подкрановые балки надлежит изготавливать совместно с тормозными фермами или площадками.

Конструкции доменных цехов и газоочисток

5.30. $\left(\frac{2.1}{III}\right)$. На заводе-изготовителе стальных конструкций должна производиться общая сборка следующих конструкций и узлов:

а) кожуха горна доменной печи;

б) мораторного кольца с примыкающими к нему верхней царгой горна и первой царгой кожуха шахты доменной печи;

в) кожуха шахты доменной печи, включая купол;

г) купола кожуха доменной печи с примыкающими к нему газоотводами;

д) тройников вертикального и наклонных газоотводов;

е) кольцевого воздухопровода;

ж) днища и купола каждого воздухонагревателя с примыкающим к ним поясом кожуха;

з) купола и днища пылеуловителей, скрубберов и электрофильтров с переходными вставками, первой цилиндрической царгой и опорными ребрами;

и) главных ферм наклонного моста плоскостями, а верхней части — с опрокидывающим устройством целиком;

к) пилона наклонного моста;

л) рам колошникового копра;

м) монтажной балки;

н) пространственной фермы или кольцевой балки колошниковой площадки.

Примечания. 1. По требованию монтажной организации, согласованному с заводом-изготовителем, могут быть произведены и другие дополнительные общие, а также контрольные сборки.

2. При цилиндрической форме кожуха горна доменной печи, свариваемого электрошлаковой сваркой, общую сборку его можно не производить.

5.31 $\left(\frac{2.2}{III}\right)$. Общая сборка кожухов производится последовательно, начиная с нижних элементов. Одновременно собирается не менее двух царг, после проверки которых нижняя царга маркируется, принимается и разбирается для отправки на монтаж, а на верхней собирается следующая царга и так далее, до верхней части кожуха.

В процессе общей сборки по мере подгонки листов царги друг к другу к ним привариваются фиксаторы.

При общей сборке кожуха печи производится вырезка всех отверстий, в том числе отверстий для крепежных болтов и выводных трубок водяного охлаждения вертикальных холодильных плит, для крепежных болтов футеровочных плит, а также для леток и фурменных приборов.

Разметка этих отверстий производится по рабочим чертежам указанного оборудования. На кожухе горна внутри его наносятся контуры каждого угла холодильной плиты путем кернения и нанесения линий краской на длине по 100 мм от вершины этого угла. Отверстия для леток и фурменных приборов, расположенные ближе, чем на 200 мм от края отправочной марки, не вырезаются.

Разметка на кожухе каждого ряда плит производится в обе стороны, начиная от оси чугунной летки.

Размеры отверстий должны быть:

а) для крепежных болтов холодильных и футеровочных плит $D_1 = 1,6 D_{к.б}$ с допускаемым отклонением $+2$ мм; -0 мм;

б) для выводных трубок холодильных плит водяного охлаждения $D_2 = 1,6 D_{н.т}$ с допускаемым отклонением $+2$ мм; -0 мм,

где

D_1 — диаметр отверстия в кожухе для крепежного болта в мм;

$D_{к.б}$ — диаметр крепежного болта в мм;

D_2 — диаметр отверстия в кожухе горна для выводной трубки в мм;

$D_{н.т}$ — наружный диаметр выводной трубки холодильных плит в мм;

5.32 $\left(\frac{2.3}{III}\right)$. На всех царгах кожуха доменной печи по мере их общей сборки наносится с наружной и внутренней сторон сплошная линия оси чугунной летки. Нанесение оси производится керном и масляной краской.

5.33 $\left(\frac{2.4}{III}\right)$. При общей сборке днищ воздухонагревателей производятся разметка и нанесение для колонн поднасадочного устройства двух взаимно перпендикулярных осей.

Эти оси закрепляются краской и кернением на расстоянии $R_n + 50$ мм от пересечения осей колонн, где R_n — радиус нижней опорной плиты колонны.

Для крепления колонн в процессе монтажа к днищу воздухонагревателя привариваются нижние анкерные шайбы с квадратными отверстиями для анкерных болтов опорных плит колонн.

Разметка осей колонн и мест расположения нижних анкерных шайб производится по рабочим чертежам поднасадочных устройств.

Верхние шайбы для анкерных болтов изготавливаются на заводе стальных конструкций и отправляются на монтаж одновременно с листами днища.

5.34 $\left(\frac{2.5}{III}\right)$. На отправочных элементах, прошедших общую сборку, должны быть нанесены индивидуальные марки и вертикальные и горизонтальные риски, совпадающие с соответствующими рисками на соседних элементах.

Конструкции резервуаров и мокрых газгольдеров

5.35 $\left(\frac{2.1}{IV}\right)$. Изготовление резервуаров следует производить, как правило, рулонными заготовками для днища и корпуса и укрупненными панелями — для кровли.

Изготовление резервуаров отдельными листами допускается производить лишь в том случае, если по условиям монтажа невозможно или нецелесообразно получение на площадку готовых рулонов.

5.36 $\left(\frac{2.2}{IV}\right)$. Полотнища днищ поставляются заводом обрезанными по окружности. Диаметр окружности должен быть равен проектному $+ 20$ мм.

5.37 $\left(\frac{2.5}{IV}\right)$. Элементы сферической или сфероцилиндрической кровли изготавливаются заводским способом укрупненными габаритными секторами и отправляются на строительную площадку пакетами в свальцованном виде. Для сохранения проектной формы пакеты должны иметь соответствующие жесткие крепления.

5.38 $\left(\frac{2.1}{V}\right)$. Изготовление листовых конструкций мокрых газгольдеров (днища, резервуара, телескопа, колокола) следует производить, как правило, рулонными заготовками и укрупненными панелями. Изготовление отдельными листами допускается производить лишь в том случае, если по условиям монтажа невозможно или нецелесообразно получение на площадку готовых рулонов.

5.39 $\left(\frac{2.2}{V}\right)$. При полистовой сборке стенок резервуара, телескопа и колокола листы необходимо располагать короткой стороной вертикально.

Стенки телескопа и колокола из тонких листов толщиной 3—4 мм разрешается ставить длинной стороной листа вертикально (по образующей цилиндра).

Для газгольдеров емкостью более 1000 м³ листы толщиной 3—4 мм стенок телескопа и колокола допускается ставить без вальцовки.

5.40 $\left(\frac{2.4}{V}\right)$. Нижеследующие конструкции мокрых газгольдеров должны пройти общую сборку или изготавливаться по кондукторам:

- а) внешние направляющие со связями;
- б) гидрозатворы;
- в) стропильные перекрытия со связями.

Элементы гидрозатвора должны изготавливаться в виде укрупненных отправочных элементов.

5.41 $\left(\frac{2.5}{V}\right)$. В стропильных ригелях кровли колокола при их изготовлении должен быть предусмотрен строительный подъем, равный 1/1000 диаметра колокола.

Правильность гибки стропильных ригелей должна проверяться шаблонами.

Конструкции мачтовых и башенных сооружений

5.42 $\left(\frac{2.2}{VI}\right)$. Конструкции мачтовых и башенных сооружений должны изготавливаться по кондукторам и приспособлениям, обеспечивающим правильность размеров конструкций, взаимозаменяемость элементов, плотное соприкосновение обработанных элементов монтажных стыков, а также совпадение отверстий в монтажных стыках и других соединениях.

Примечание. Изготовление единичных конструкций допускается без применения кондукторов.

5.43 $\left(\frac{2.7}{VI}\right)$. К секциям и другим отправочным элементам мачт и башен на заводе-изготовителе должны быть установлены и прикреплены опоры для монтажных кранов, скобы для подмостей, детали для крепления временных расчалок и другие монтажные детали.

Допускаемые отклонения в привязке и размерах указанных деталей приведены в табл. 30.

5.44 $\left(\frac{2.10}{IV}\right)$. Конструкции решетчатых мачт и башен индивидуального изготовления, выполняемые без применения кондукторов и специальных приспособлений, а также опорные секции мачт со съемными консолями (для обеспечения плотного примыкания торцов консоли к листам-упорам секции и совпадения отверстий для крепежных болтов) должны подвергаться общей сборке.

5.45 $\left(\frac{2.11}{VI}\right)$. Контрольная и общая сборка мачт производится секциями. Последовательно собираются все секции, при этом в сборке одновременно находится не менее трех секций. Контрольная и общая сборка конструкций башен производятся плоскостями. Одновременно собирается не менее двух секций.

5.46 $\left(\frac{2.12}{VI}\right)$. Конструкции листовых трубчатых мачт подлежат полной общей сборке последовательно от нижней до верхней секции. Одновременно собирается не менее трех готовых секций с внутренними площадками, лестницами и другими элементами. При общей сборке устанавливаются фиксаторы и элементам присваивается индивидуальная маркировка.

На всех секциях мачты по мере их общей сборки наносится масляной краской и кернением ось мачты, от которой ведется разметка положения всех лацменов, дверей, отверстий и др.

Примечание. В случае изготовления секций трубчатых мачт в кондукторах, обеспечивающих соблюдение допускаемых отклонений, приведенных в таблицах 28 (8), 29 (9) и 30, производится только контрольная сборка в соответствии с п. 5.9 $\left(\frac{2.24}{I}\right)$.

5.47 $\left(\frac{2.3}{IX}\right)$. Изготовление конструкций опор следует производить по кондукторам и приспособлениям, обеспечивающим взаимозаменяемость элементов, а также совпадение отверстий в монтажных соединениях.

Контрольная сборка конструкций производится в объеме, предусмотренном п. 5.9 $\left(\frac{2.24}{I}\right)$.

6. СВАРКА

Общие указания

6.1 $\left(\frac{2.27}{I}\right)$. Сварка стальных конструкций должна выполняться преимущественно высокопроизводительными способами: автоматической и полуавтоматической под флюсом, в среде защитных газов, трубчатой проволокой с порошковым сердечником (порошковой проволокой), электроконтактной и электрошлаковой сваркой, скоростными методами ручной сварки и др.

Способ сварки определяется характером конструкций и, как правило, указывается в чертежах КМ, причем завод-изготовитель может применять более совершенные, чем в проекте, методы сварки.

Для листовых конструкций, изготавливаемых способом ролнирования, должна применяться автоматическая сварка.

6.2 $\left(\frac{2.28}{I}\right)$. Сварка стальных конструкций должна производиться по заранее разработанному технологическому процессу, устанавливающему последовательность сборочно-сварочных работ, способы сварки, порядок наложения швов и режимы сварки, диаметры и марки электродов и электродной проволоки, требования к другим сварочным материалам. Соблюдение установленного технологического процесса сварки должно систематически контролироваться.

Технологический процесс варки должен обеспечивать хорошее качество сварки, требуемые геометрические размеры швов и механические свойства сварных соединений, а также минимальные усадочные напряжения и деформации свариваемых деталей.

Режим сварки низколегированных сталей и минимальные размеры сварных швов должны обеспечивать следующие показатели пластичности и вязкости металла шва и околошов-

ной зоны: твердость по алмазной пирамиде не выше 300 единиц и ударную вязкость при температуре минус 40° не ниже 3 кгс · м/см².

Примечание 1. Сварку простых решетчатых конструкций, номенклатура которых определяется дополнительными правилами для отдельных видов сооружений (п. 1.13), разрешается производить по общим технологическим указаниям без специально разработанной технологической документации.

6.3. При разработке технологического процесса сварки должны быть также установлены вид сварочной аппаратуры и источники питания.

6.4. Ручная сварка стыков длиной более 300 мм и угловых швов длиной более 2 м, доступных выполнению автоматами и полуавтоматами, запрещается.

Для избежания сварки стыковых соединений малой протяженности (300 мм и менее) следует производить предварительную стыковку и сварку листов с последующим роспуском состыкованных листов на полосы и детали нужных размеров. Для указанной цели следует организовать специальный участок (см. п. 32 приложения 3).

6.5 $\left(\frac{2.29}{I}\right)$. Сварочные работы должны осуществляться под руководством лица, имеющего специальную техническую подготовку.

Сварка стальных конструкций должна производиться электросварщиками, прошедшими испытания и имеющими удостоверения, устанавливающие их квалификацию и характер работ, к которым они допущены.

Испытания сварщиков производятся в соответствии с действующими правилами испытания электросварщиков для допусков их к сварке стальных строительных конструкций.

Сварка стальных конструкций при помощи автоматов и полуавтоматов должна производиться сварщиками, прошедшими обучение по управлению указанной аппаратурой, сдавшими установленные испытания и получившими соответствующие удостоверения.

6.6 $\left(\frac{2.30}{I}\right)$. При ручной и полуавтоматической дуговой сварке зажигать дугу на основном металле вне границы шва и выводить кратер на основной металл запрещается.

6.7 $\left(\frac{2.31}{I}\right)$ Сварщик обязан проставлять присвоенный ему номер или клеймо рядом с выполненным им швом.

6.8 $\left(\frac{2.32}{I}\right)$. Проплавляемые поверхности и прилегающие

к ним зоны металла шириной не менее 20 мм, а также места примыкания выводных планок перед сборкой должны быть очищены от краски, ржавчины, окалины, масла, влаги, снега, льда, грязи и пр. Очистка должна производиться до чистого металла.

При необходимости непосредственно перед сваркой производятся дополнительная очистка мест сварки и удаление конденсационной влаги, при этом продукты очистки не должны оставаться в зазорах между собранными деталями.

6.9 $\left(\frac{2.33}{I}\right)$. Сварка стальных конструкций или их отдельных узлов должна производиться только после проверки правильности их сборки.

6.10 $\left(\frac{2.34}{I}\right)$. Положение свариваемых конструкций должно обеспечивать наиболее удобные и безопасные условия для работы сварщика и получение надлежащего качества швов. В необходимых случаях должны применяться специальные приспособления — позиционеры, кантователи и др.

6.11 $\left(\frac{2.35}{I}\right)$. Наложение шва поверх прихваток допускается только после зачистки последних от шлака, а мест сварки — от брызг. При этом неудовлетворительно выполненные прихватки должны быть удалены и при необходимости выполнены вновь.

6.12 $\left(\frac{2.36}{I}\right)$. Каждый слой шва при многослойной сварке должен быть перед наложением последующего слоя очищен от шлака и брызг металла. Участки слоев шва с порами, раковинами и трещинами должны быть вырублены.

Перед наложением шва с обратной стороны для угловых соединений со сплошным проплавлением и для стыковых соединений (при ручной подварке и при двухсторонней ручной или полуавтоматической сварке) корень шва должен быть вырублен или выплавлен с помощью специального резака и очищен. При двухсторонней автоматической сварке корень ранее наложенного шва должен быть очищен от грата и протектов.

В процессе выполнения автоматической и полуавтоматической сварки при случайном перерыве в работе сварку разрешается возобновлять после очистки концевой участка шва длиной 50 мм и кратера от шлака; этот участок и кратер следует полностью перекрывать швом.

6.13 $\left(\frac{2.37}{I}\right)$. Рабочее место сварщика, а также свариваемые

мая поверхность конструкции должны быть ограждены от дождя, снега и сильного ветра.

6.14 $\left(\frac{2.38}{I}\right)$. Придание угловым швам вогнутого профиля и плавного перехода к основному металлу, а также выполнение стыковых швов без усиления, если это предусматривается чертежами КМ, должны, как правило, выполняться подбором режимов сварки и соответствующим расположением свариваемых деталей. В случае необходимости производится обработка швов любым способом, не оставляющим на их поверхности зарубок, надрезов и других дефектов.

6.15 $\left(\frac{2.39}{I}\right)$. Начало и конец стыкового шва, а также накладываемого автоматом углового шва должны выводиться за пределы свариваемых деталей на выводные планки, удаляемые после окончания сварки.

Места, где были установлены выводные планки, следует тщательно зачищать. Удаление выводных планок производится кислородной резкой.

6.16 $\left(\frac{2.40}{I}\right)$. Допускаемые отклонения в размерах сечений сварных швов от проектных не должны превышать величин, указанных в соответствующих стандартах на швы сварных соединений.

6.17. Допускаемые отклонения в размерах сечений сварных швов при автоматической, полуавтоматической, ручной дуговой, электрошлаковой сварках, полуавтоматической сварке в углекислом газе должны соответствовать указанным в приложении 2.

6.18. $\left(\frac{2.44}{I}\right)$. Качество сварных швов, выполненных заводом для крепления сборочных и монтажных приспособлений, деталей для крепления подмостей и т. п., должно быть не ниже качества основных швов конструкций.

6.19. $\left(\frac{2.45}{I}\right)$. По окончании сварки конструкций все вспомогательные сборочные приспособления должны быть удалены, сварные швы зачищены до основного металла, а конструкции очищены от шлака, брызг и натеков металла.

6.20. Для уменьшения деформаций от сварки необходимо выполнять следующие условия:

а) не допускать увеличения сечений швов по сравнению с проектными;

б) во всех случаях, когда это возможно, придавать конструкциям или отдельным деталям предварительные выгибы, по знаку противоположные получаемым при сварке;

в) при сварке стыков прокатных швеллеров и двутавров сначала сваривать стенку, а затем полки.

Примечание. При стыковке тонкостенных сварных двутавров рекомендуется сначала сваривать стыки полок во избежание коробления тонкой стенки.

г) при сварке продольных швов конструкций симметричного сечения применять способ уравнивания деформаций путем наложения швов в последовательности, обеспечивающей наименьшее коробление конструкций (рис. 18, а, б); при

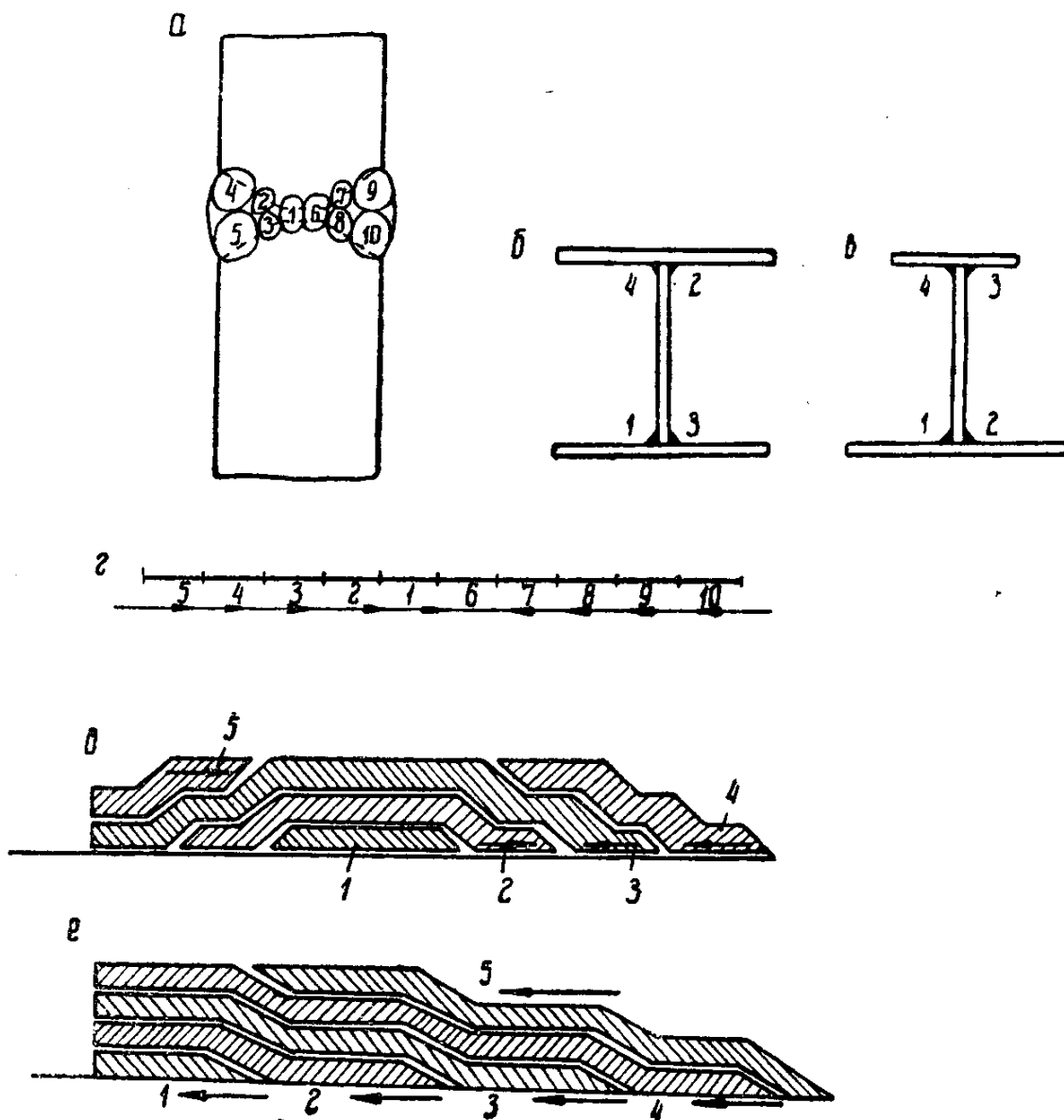


Рис. 18. Порядок наложения швов и способы сварки:
 а, б—порядок наложения швов в симметричных конструкциях (арабскими цифрами указан порядок наложения швов);
 в—порядок наложения швов в несимметричных конструкциях; г—обратно-ступенчатый порядок сварки; д—сварка многослойных швов способом «горка»; е—сварка многослойных швов способом «каскад».

сварке продольных швов конструкций несимметричного сечения в первую очередь приваривать более мощные элементы (см. рис. 18,в);

д) в необходимых случаях для уменьшения деформаций закреплять конструкции во избежание поворота элементов при сварке, устанавливая фиксаторы и кассеты, применять сварку в кондукторах, приварку технологических ребер, диафрагмы, планок;

е) ручную сварку длинных швов вести в обратно-ступенчатом порядке (см. рис. 18,г), а сварку многослойных швов — «горкой» (см. рис. 18,д) и «каскадом» (см. рис. 18,е).

6.21. Для сварки стальных конструкций следует применять сварочную проволоку, флюсы, углекислоту и электроды в соответствии с указаниями пп. 2.4, 2.5, 2.6 данной Инструкции.

Для сварки низколегированных сталей допускается применение электродов типов Э42А и Э46А в том случае, если они обеспечивают получение на образцах из сваренных в стык пластин низколегированной стали (толщиной, применяемой в данной конструкции, но не менее 17 мм) предела прочности и относительного удлинения металла шва не ниже соответствующих механических свойств основного металла и ударной вязкости металла сварного соединения не ниже $12 \text{ кгс} \cdot \text{м/см}^2$ при температуре испытания $15-20^\circ$ и не ниже $3 \text{ кгс} \cdot \text{м/см}^2$ при температуре испытания минус 40° . Разрешается также применять электроды Э42А и Э46А и проволоку Св-08А:

а) для соединения угловыми швами элементов из низколегированной стали с элементами из низколегированной и малоуглеродистой сталей при условии, если размеры углового шва назначены по расчетным сопротивлениям, установленным для соединений из малоуглеродистых сталей, а также для нерасчетных швов;

б) для стыковых соединений элементов из низколегированной стали с элементами из углеродистой стали, если прочность сварного соединения в стык определяется как для соединения элементов из углеродистой стали.

Сварка стыковых соединений

6.22. Сварку конструкций следует начинать со сварки стыков. В первую очередь свариваются полки и стенки колонн, балок и др. При изготовлении труб сварке подлежат вначале продольные, а затем кольцевые швы. При изготовлении листовых конструкций сначала сваривают листы в поло-

сы и только после этого — полосы одна с другой, ведя сварку от середины к краям.

Как правило, сварка стыков должна выполняться в нижнем положении.

6.23. При сварке листов прямолинейные и кольцевые стыковые швы следует выполнять сварочным автоматом, криволинейные стыковые швы — полуавтоматической или ручной сваркой.

Автоматическая сварка стыковых швов в соединениях без зазора выполняется «навесу»; сварка с применением подкладок, флюсовых и флюсомедных подушек — в соединениях с заданным зазором.

Применение автоматической сварки с предварительной ручной подваркой допускается в случаях, когда невозможна двусторонняя автоматическая сварка (например, при сварке стыковых швов труб диаметром менее 1200 мм).

Сварку на остающейся стальной подкладке применяют в случаях, когда по условиям работы конструкций допустимо наличие оставшейся подкладки.

6.24. При автоматической сварке стыков необходимо выполнять следующие требования:

а) копираппарат и электрод должны перемещать точно по оси шва;

б) слой флюса должен полностью закрывать сварочную дугу;

в) применять флюсоудерживающие устройства, обеспечивающие наличие достаточного слоя флюса около дуги.

6.25. Автоматическая сварка стыковых соединений цилиндрических конструкций должна вестись с соблюдением следующих дополнительных условий:

а) при сварке кольцевых швов электрод должен быть смещен на 25—60 мм от вертикальной оси изделия в сторону, обратную направлению вращения (величина смещения зависит от диаметра свариваемого изделия);

б) сварку кольцевого шва надо начинать на расстоянии не менее 150 мм от начала или конца предварительно полностью заваренного продольного шва;

в) перед заваркой «замка» (места встречи конца и начала кольцевого шва) необходимо счистить шлак у начала шва; шов в «замке» должен быть перекрыт вторым слоем на длину не менее 80 мм.

6.26. При автоматической сварке начало и конец стыкового шва следует выводить на планки, устанавливаемые при сборке конструкции (см. п. 5.17 Инструкции).

Сварка стыковых швов без выводных планок запрещается. Длина выводных планок должна быть не меньше 80 мм, ширина — 60 мм.

В случае использования выводных планок для изготовления образцов планки должны изготавливаться из того же материала, что и свариваемые детали. После сварки выводные планки удаляются кислородной резкой с последующей зачисткой кромок. Отбивать планки кувалдой запрещается.

6.27. Подварку корня шва вручную следует выполнять электродами, применяемыми для сварки стали данной марки. Автоматическую сварку основного шва следует производить после зачистки грата и вырубки или выплавки протеклов наплавленного металла.

Подварку корня кольцевых швов трубопроводов следует производить электродами, допускающими сварку в вертикальном положении.

6.28. При автоматической сварке на остающейся стальной подкладке необходимо путем постановки прихваток обеспечить плотное прилегание подкладки к свариваемым кромкам. Зазор между подкладкой и кромками не должен превышать 0,5—0,8 мм.

Форма и размеры кромок, размеры швов и режимы автоматической сварки стыков указаны в приложении 2.

6.29. Полуавтоматическую сварку стыков под флюсом следует выполнять без предварительного скоса кромок в металле толщиной до 12 мм и со скосом кромок в металле толщиной более 12 мм. Режимы сварки стыков полуавтоматами ПШ-5-у и ПШ-54 указаны в приложении 2.

6.30. Сварку стыков в углекислом газе следует выполнять без скоса кромок в металле толщиной до 10 мм включительно и со скосом кромок в металле толщиной более 10 мм.

Сварка должна выполняться на постоянном токе обратной полярности. Режимы полуавтоматической сварки в углекислом газе, а также формы и размеры кромок приведены в приложении 2.

6.31. Электрошлаковую сварку следует применять для соединения элементов большой толщины (от 40 мм) при стыковке толстых листов, полос, слябов в вертикальном положении. Электрошлаковая сварка может выполняться одной или несколькими сварочными проволоками.

6.32. Сборка элементов под электрошлаковую сварку осуществляется на скобах, обеспечивающих свободное прохождение формирующего ползуна; скобы привариваются через каждые 400—500 мм со стороны, противоположной той, по которой движется сварочная головка. Начало и конец свар-

ного шва выводятся на выводные планки. Нижняя выводная планка должна иметь «карман» для образования сварочной ванны (рис. 19).

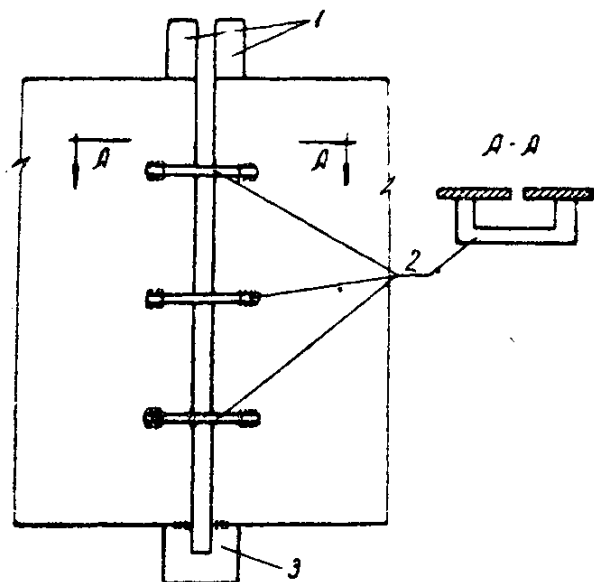


Рис. 19. Установка сборочных скоб и выводных планок при электрошлаковой сварке: 1 — верхние выводные планки; 2 — сборочные скобы; 3 — нижняя выводная планка с карманом.

В процессе выполнения электрошлаковой сварки после удаления дефекта сварного шва или при случайном перерыве

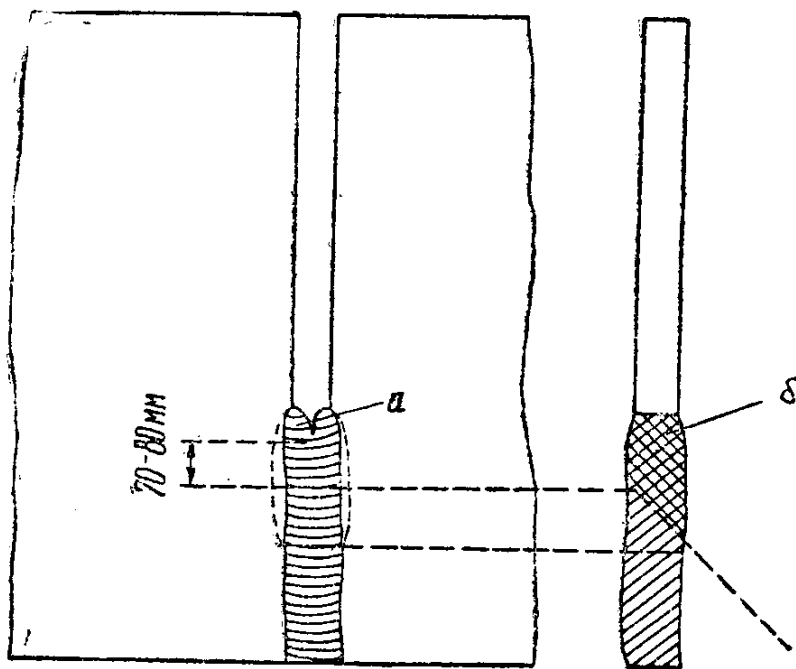


Рис. 20. Схема исправления дефектов электрошлакового шва и продолжения сварки после перерыва: а — дефект сварного шва; б — часть сварного шва, подлежащая удалению до продолжения сварки.

в работе сварку разрешается возобновлять только после удаления участка шва длиной 70—80 мм с последующей срезкой металла на этом участке под углом 45° (рис. 20).

Режимы электрошлаковой сварки стыков одним и двумя электродами диаметром 3 мм, величины расчетного и сварочного зазоров указаны в приложении 2.

6.33. При ручной сварке стыков в начале должен быть сварен основной шов, а затем подварочный.

При V- или X-образной разделке кромок перед сваркой подварочного шва корень основного шва должен быть вырублен или выплавлен до чистого металла и очищен стальной щеткой. Каждый слой шва перед наложением последующего должен быть тщательно очищен от шлака и брызг металла. Размеры стыковых швов, выполняемых ручной сваркой, и режимы сварки указаны в приложении 2.

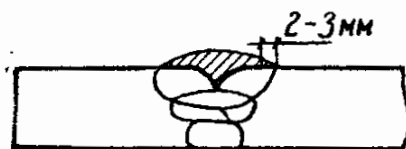


Рис. 21. Отжигающий валик.

6.34. Многослойную сварку стыков в низколегированной стали (при толщине более 6 мм) рекомендуется выполнять короткими участками так, чтобы последующий шов накладывался на не успевший еще остыть предыдущий слой. На последние слои по линии их стыка накладывается отжигающий валик (рис. 21), края которого должны отстоять на 2—3 мм от ближайших границ проплавления. Отжигающий валик целесообразно накладывать при температуре металла шва около 200°C.

Сварка угловых соединений

6.35. Сварка угловых соединений производится, как правило, «в лодочку» вертикально расположенным электродом. Выполнение сварки тавровых и нахлесточных соединений в нижнем положении наклонно расположенным электродом допускается при невозможности установки конструкции в положение «в лодочку», а также при настройке сварочного автомата на сварку угловых швов в тавр при катете шва до 8 мм.

6.36. Сварка угловых соединений в вертикальном положении допускается только в случае невозможности укладки элемента для сварки его «в лодочку» или в нижнем положении. Потолочная сварка разрешается лишь в исключительных случаях. К выполнению ее могут быть допущены только сварщики, имеющие соответствующее удостоверение.

Автоматическую сварку угловых швов «в лодочку» с катетом до 14 мм и в тавр с катетом до 8 мм следует выполнять в один слой.

Форма и размеры кромок, размеры швов и режимы автоматической и полуавтоматической сварки угловых соединений указаны в приложении 2.

6.37. При ручной многослойной сварке угловых швов большой длины необходимо для уменьшения короблений применять способ сварки секциями. В пределах каждой секции швы свариваются в обратнo-ступенчатом порядке (рис. 22).

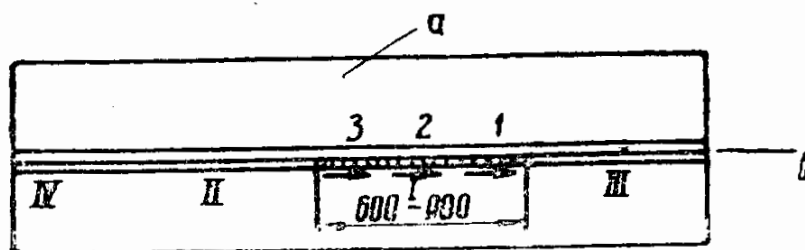


Рис. 22. Порядок сварки и размер секции при многослойной сварке угловых швов: *a* — лист полки; *b* — лист стенки; 1, 2, 3 — порядок наложения швов; I, II, III, и IV — номера секций (стрелками указано направление сварки).

Длина каждой секции 600—900 мм и длина участка секции 200—300 мм определяются длиной шва, сваренного одним электродом.

При сварке низколегированных сталей длина каждой секции должна быть 300—350 мм.

Полуавтоматическая сварка в углекислом газе конструкций из стали толщиной до 24 мм

6.38. Для сварки конструкций из стали толщиной более 24 мм в каждом отдельном случае должна разрабатываться своя технология.

6.39. К выполнению полуавтоматической сварки в углекислом газе допускаются дипломированные сварщики не ниже 3-го разряда по Единому тарифно-квалификационному справочнику рабочих. Сквозные профессии. 1961 г.

6.40. Полуавтоматическая сварка в углекислом газе должна осуществляться с помощью специальной передвигающейся по полу цеха универсальной (см. п. 57 приложения 3) или консольной (см. пп. 55 и 56 приложения 3) установки. На универсальной установке должны быть: кассета с электродной проволокой, механизм подачи проволоки, баллон с углекислым газом, подогреватель, осушитель и редуктор газа.

На консольной установке должны быть кассета с проволокой и механизм подачи проволоки.

6.41. Питание сварочной дуги должно осуществляться от одного из следующих источников постоянного тока:

преобразователя ПСГ-500;
преобразователя ПСУ-500 при работе на жесткой характеристике;

преобразователей ПС-500 и ПСО-500 при сварке на токах свыше 300 *a*;

выпрямителя ВС-600.

Возможно также использование источников постоянного тока других марок, имеющих аналогичные характеристики.

6.42. Для сварки рекомендуются полуавтоматы А-537, А-537М, А-765, ПДПГ-500, А-920, А-936, ПШ-5, ПШ-54. Полуавтоматы должны быть укомплектованы шланговыми держателями А-792, А-792М, А-725М, А-793, ДШ-5 и ДШ-54 и газоэлектрическими горелками без водяного охлаждения, допускающими работу на токах до 500 *a*.

6.43. Питание поста углекислотой должно осуществляться от магистрали перепускной рампы (при количестве постов более 6) или баллона.

6.44. Газовая магистраль должна состоять из подогревателя газа, редуктора-расходомера, осушителя, клапана подачи газа, газовых шлангов и отсекателя газа типа А-965М, рассчитанного на расход газа до 20 *л/мин*.

6.45. Контрольно-измерительными приборами режима сварки служат амперметры постоянного тока М-358 и М-4200 на 500 *a* с шунтом на 75 *ма* и вольтметры постоянного тока М-358 и М-4200 на 75 *в*.

6.46. Вместо стандартных кассет емкостью 8 *кг* электродной проволоки рекомендуется применять кассеты с наружной намоткой проволоки емкостью 20—50 *кг* (рис. 23).

Намотки электродной проволоки в кассеты и очистка ее должны выполняться на специальном станке.

6.47. Очистка проволоки может производиться различными способами — пескоструйным, травлением или пропусканием через специальные механические очистные устройства, в частности, протягиванием через устройства, заполненные кирпичом, осколками наждачных кругов и войлочными фильтрами. Для лучшей очистки проволоки по этому способу рекомендуется бухты проволоки предварительно прокалить в печи при температуре 200° в течение 4—5 *ч*, а затем подвергать проволоку механической очистке.

6.48. Сварка углеродистой (Ст. 2 и Ст. 3) и низколегированной сталей должна производиться сварочной проволокой Св-08Г2С по ГОСТ 2246—60* током до 450 *a*.

Для сварки углеродистой стали марок Ст. 2 и Ст. 3 допускается также применение сварочной проволоки Св-08ГС по ГОСТ 2246—60* диаметром не более 1,6 мм; при этом сварка может выполняться только током до 400 а.

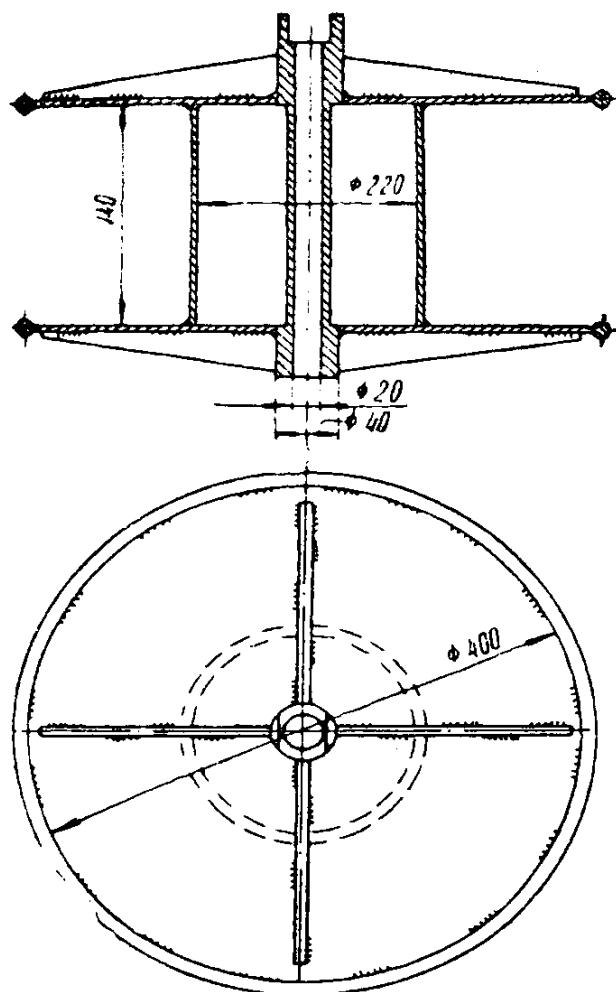


Рис. 23. Кассета с наружной намоткой проволоки до 50 кг.

6.49. Электродная проволока должна обладать определенной жесткостью (предел прочности 90—140 кгс/см²) и после намотки в кассеты не должна иметь резких перегибов.

6.50. Для сварки должна применяться сварочная углекислота I и II сортов по ГОСТ 8050—64. Допускается использование пищевой углекислоты по ГОСТ 8050—64. Применять для сварки техническую углекислоту запрещается.

6.51. Вследствие наличия в пищевой углекислоте воздуха и влаги сварку разрешается начинать только после отстаивания углекислоты в баллоне в течение не менее 15 мин и выпуска первых порций газа в атмосферу в течение 20—30 сек.

Удаление влаги из газа должно производиться с помощью осушителя, который заполняется силикагелем, алюмогелем или медным купоросом (по ТУ МЖО 1800—50). Эти вещества перед заправкой в осушитель необходимо прокалить в течение 2—2,5 ч при температуре 250—300°. Рекомендуется применять осушители низкого давления, которые работают без перезарядки 20—25 дней. По истечении этого срока вещества, находящиеся в осушителе, требуется снова прокалить.

Все использованные баллоны должны иметь остаточное давление не менее 2,0 *ати*.

6.52. Зазоры между собранными элементами в стыковых и тавровых соединениях не должны превышать величин, указанных в приложении 2.

6.53. Для сварки должен применяться постоянный ток обратной полярности.

6.54. Режимы сварки стыковых соединений должны выбираться в соответствии с указаниями в таблицах для полуавтоматической сварки в углекислом газе, приведенных в приложении 2.

6.55. Сварку необходимо производить возможно более короткой дугой, что уменьшает разбрызгивание. При сварочных токах 200—450 *а* длина дуги должна быть 1,5—4 *мм*.

Чрезмерное укорочение дуги нарушает процесс ее горения и ухудшает формирование шва.

6.56. Скорость сварки должна выбираться в соответствии с типом и размерами шва, подготовкой сварного соединения. Сварку проволокой диаметром 1,6—2,0 *мм* следует вести со скоростью 15—40 *м/ч*.

6.57. Расход газа в обычных условиях при токе 200—450 *а* и диаметре сопла горелки 16—20 *мм* должен находиться в пределах 1000—1500 *л/ч*; расстояние сопла от поверхности изделия не должно превышать 25 *мм*. При сварке на сквозняке расход газа необходимо увеличить.

6.58. В процессе сварки горелку нельзя задерживать на одном месте, так как при неподвижном положении электрода увеличивается разбрызгивание и в швах образуются поры.

6.59. При сварке швов большого сечения сварочная ванна должна быть не более 20—25 *мм* длиной и 15—20 *мм* шириной. Сварку широких швов рекомендуется выполнять, как правило, узкими валиками с более быстрым перемещением горелки. Чрезмерно большие размеры сварочной ванны и перегрев свариваемых деталей могут привести к порообразованию в швах.

6.60. Для предупреждения появления дефектов в шве перед началом сварки следует открыть клапан подачи газа и обдуть подготовленное к сварке место газом.

6.61. Перед зажиганием дуги вылет электрода не должен превышать 30 мм, а расстояние от сопла горелки до поверхности изделия — 25 мм.

6.62. По окончании сварки кратер шва наплавляется и обдувается газом до тех пор, пока полностью не застынет металл сварочной ванны.

6.63. Сварку тавровых соединений во всех возможных случаях необходимо производить «в лодочку».

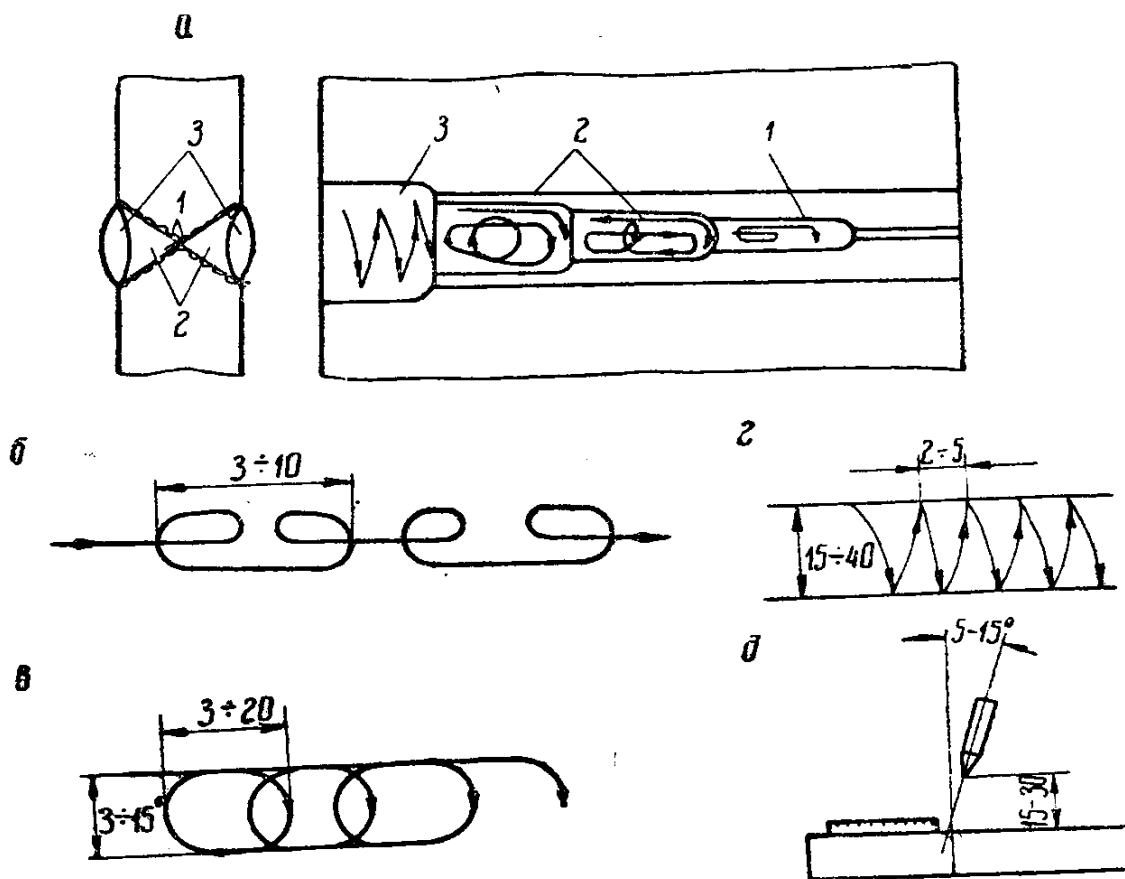


Рис. 24. Положение и схема перемещения горелки (электрода) при полуавтоматической сварке стыковых швов в углекислом газе: *а* — порядок наложения стыковых швов: *1* — первый и подварочный слой; *2* — средние слои; *3* — верхние слои; *б* — возвратно-поступательное перемещение горелки вдоль оси шва; *в* — перемещение горелки (электрода) по вытянутой спирали; *г* — перемещение горелки «змейкой»; *д* — положение горелки при сварке.

6.64. При сварке стыковых соединений электрод должен быть наклонен к вертикальной плоскости под углом не более 5—15° (рис. 24).

6.65. Перемещение электрода можно производить «углом вперед» или «углом назад».

В первом случае глубина проплавления уменьшается, а ширина шва увеличивается, ухудшается наблюдение за формированием шва.

Во втором случае увеличивается глубина проплавления, ширина шва уменьшается, обеспечивается более надежная газовая защита и улучшается наблюдение за формированием шва.

6.66 Наложение первого слоя многопроходного шва при сварке стыковых соединений с разделкой кромок должно выполняться на следующем режиме:

диаметр электрода — 1,6—2,0 мм;

сварочный ток — 220—280 в;

напряжение на дуге — 28—32 в;

скорость сварки — 15 м/ч.

Перемещение электрода рекомендуется производить «углом вперед», так как в другом случае возможно образование горячих трещин.

6.67. При сварке стыковых соединений применяются следующие виды перемещения электрода по линии шва (см. рис. 24):

а) возвратно-поступательное вдоль оси шва (без поперечных колебаний) — при сварке однослойных швов, а также первого и подварочного слоев многослойных швов;

б) по вытянутой спирали — при сварке средних слоев многослойных швов;

в) змейкой — при сварке верхних слоев многослойных швов.

6.68. Сварка тавровых соединений «в лодочку» должна выполняться аналогично сварке стыковых соединений (пп. 6.64—6.67).

6.69. Первый слой многопроходного шва при сварке тавровых соединений «в лодочку» без разделки кромок должен выполняться на обычном режиме без уменьшения сварочного тока и скорости сварки.

6.70. При сварке тавровых соединений «в угол» горелка (электрод) должна быть наклонена к вертикальной плоскости под углом 30—45° и к оси шва «углом назад» на 5—15° (рис. 25).

Горелку (электрод) следует передвигать по вытянутой спирали с небольшими колебаниями.

6.71. При сварке «в угол» за один проход можно получить шов катетом не более 8 мм. Швы большего катета должны выполняться в два и более прохода.

6.72. Сварку стыковых и угловых соединений в углекислом газе можно осуществлять как в нижнем положении (при наклоне свариваемого изделия к горизонту до 60°), так и в вертикальном положении (в этом случае сварка ведется сверху вниз).

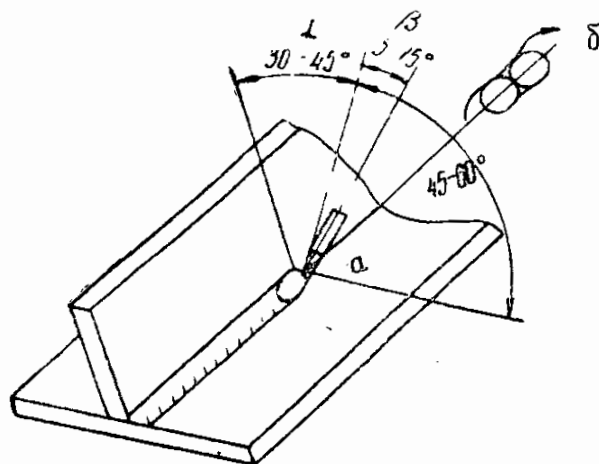


Рис. 25. Положение (а) и схема перемещения (б) горелки (электрода) при полуавтоматической сварке угловых швов в углекислом газе.

6.73. При испытании сварщиков механические свойства металла сварных швов в углеродистых и низколегированных сталях должны быть в пределах, указанных в табл. 22.

Таблица 22

Механические свойства металла сварных швов

Марка стали основного металла	Предел прочности, кгс/мм ²	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, кгс·м/см ²	
			+20	-40
Углеродистые стали марок, указанных в подпунктах а, б, в, г пункта 2.2	42—58	16—26	9	Не менее 3
Низколегированные стали марок, указанных в подпункте д пункта 2.2	50—65	18—26	12	Не менее 5

Примечание. При сварке стали марок 10ХСНД и МК40 предел прочности должен быть не менее 55 кгс/мм²

Полуавтоматическая сварка проволокой с порошковым сердечником (порошковой проволокой)

6.74. Сварка порошковой проволокой допускается наряду с другими способами полуавтоматической сварки стыковых и угловых соединений. Механические свойства металла шва должны соответствовать свойствам металла швов, выполненных ручной сваркой электродами типа Э42, Э46 и Э50А.

6.75. Сварка порошковой проволокой диаметром от 1,2 до 2 мм производится в нижнем, вертикальном и горизонтальном на вертикальной плоскости положениях; диаметром свыше 2 мм — только в нижнем положении.

6.76. Сварка выполняется постоянным током обратной полярности.

6.77. Для сварки порошковой проволокой применяются полуавтоматы А-765 и А-537 (последний должен быть укомплектован специальным шлангом с держателем для сварки порошковой проволокой — модель А-725, исполнение В). Источником питания при сварке проволокой диаметром 3,0 мм являются генераторы ПС-300 и ПС-500, а проволокой диаметром 1,6 мм — генератор ЗП 7,5/30 с жесткой внешней характеристикой.

6.78. Марки и диаметры порошковой проволоки указаны в табл. 2, режимы сварки — в приложении 2.

Сварка электрозаклепками под флюсом неподвижным электродом

6.79. Сварку электрозаклепками под флюсом неподвижным электродом следует производить электросварочным пистолетом при плотности тока 170—200 а на каждый миллиметр диаметра электрода.

Свариваемые листы пакета должны быть плотно сжаты так, чтобы зазор между ними не превышал 0,5 мм. В листах пакета (кроме нижнего) должны быть образованы отверстия, диаметром на 5—6 мм больше диаметра электрода. Электрод должен быть установлен концентрично относительно отверстия в верхнем листе и опущен до соприкосновения с нижним листом. Диаметр флюсоудерживающего приспособления должен быть не менее 10—12 диаметров электрода, высота слоя флюса — не менее 5—6 диаметров электрода.

6.80. Качество поставленных электрозаклепок определяется наружным осмотром.

В случае недостаточного заполнения отверстия наплавленным металлом вследствие чрезмерного зазора между ли-

стами, должна быть поставлена вторая электрозаклепка на том же месте после тщательной зачистки от шлака ранее поставленной заклепки.

Электрозаклепки, не заполняющие отверстия вследствие эксцентричного расположения электрода, должны быть высверлены и вместо них поставлены новые.

Сварка при отрицательных температурах

6.81. $\left(\frac{2.41}{I}\right)$. Ручную и полуавтоматическую сварку стальных конструкций при температурах, ниже указанных в табл. 23 (2), следует производить с подогревом стали в зоне выполнения сварки до 100—150°C на ширину 100 мм с каждой стороны соединения. Сварка углеродистой стали при отрицательных температурах (без подогрева) должна производиться электродами с покрытием рутиловым или основного типа: при толщине стали до 20 мм — со свойствами не ниже типа Э42, при толщине стали более 20 мм — электродами со свойствами не ниже типа Э42А.

Кроме того, сварка листовых объемных конструкций из стали толщиной более 20 мм должна производиться каскадом или горкой, двухсторонней сваркой секциями и другими равноценными методами.

Таблица 23 (2)

Минимально допустимая начальная температура стали при ручной и полуавтоматической дуговой сварке без предварительного подогрева (в градусах С)

Толщина стали, мм	Углеродистая сталь		Низколегированная сталь	
	Швы конструкций			
	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых
До 16 (включительно)	—30	—30	—20	—20
Свыше 16 до 30	—30	—20	—10	0
Свыше 30 до 40	—30	—10	0	+ 5
Свыше 40	0	0	+ 5	+10

6.82. Подогрев стали в зоне сварки должен производиться сварочной горелкой с наконечником № 6 или 7. Длина по-

догреваемого участка должна составлять: при толщине свариваемых деталей не более 12 мм — 1000—1500 мм (наконечник № 6 или 7); при толщине от 12 до 20 мм — 800—1000 мм (наконечник № 7); при толщине более 20 мм — 600—800 мм (наконечник № 7).

К моменту окончания сварки каждого подогретого участка соединения должен быть подогрет следующий, соседний участок.

6.83. В решетчатых конструкциях (стропильные формы, решетчатые колонны и др.) подогрев следует производить сварочной горелкой с наконечником № 6 или 7 на полную длину каждого соединения.

6.84. Подогрев стали в стыковых соединениях рекомендуется производить многопламенной горелкой ГАО-1-60, обеспечивающей более равномерный нагрев свариваемых кромок. Длина участков и порядок нагрева аналогичны указанным в п. 6.82.

6.85. Подогрев стыковых соединений листовых конструкций большой протяженности при плоской форме конструкции или небольшой кривизне ее (радиусом не менее 6000 мм) рекомендуется производить с помощью индуктора токами промышленной частоты.

Рекомендуется применять индукционный аппарат ИНА-9.

6.86. Так как индуктором ИНА-9 за одну установку можно подогреть участок длиной около 400 мм, то для подогрева участка длиной 800 мм необходимы две смежные установки индуктора, при этом температура первой части участка должна доводиться до 180—200°, чтобы во время подогрева второй части она не стала ниже 100—150°.

В дальнейшем после сварки первого подогретого участка шва подогреваются таким же образом остальные участки.

6.87. При сварке в нижнем положении индукционные нагреватели укладываются непосредственно на конструкцию. При сварке на вертикальной плоскости индукционные аппараты должны подвешиваться к специальной тележке; это обеспечивает удобную переноску и установку аппаратов.

6.88. Температуру при всех способах подогрева следует контролировать с помощью термических карандашей (см. табл. 7).

6.89 $\left(\frac{2 \cdot 42}{I}\right)$. Автоматическую сварку конструкций из углеродистой и низколегированной сталей при отрицательных температурах разрешается производить по технологическому процессу, установленному для сварки при положительных температурах:

а) всех швов металла толщиной до 30 мм — при температуре стали до минус 30°C;

б) всех швов металла толщиной свыше 30 мм — при температуре стали до минус 20°C.

При более низких температурах стали автоматическая сварка может производиться только по специально разработанному технологическому процессу, предусматривающему увеличенные тепловложения и снижение скорости охлаждения.

6.90 $\left(\frac{2.43}{I}\right)$. Электрошлаковая сварка конструкций из углеродистой и низколегированной сталей может производиться без ограничения температуры окружающего воздуха.

6.91. Сварка металлоконструкций при отрицательных температурах должна выполняться с соблюдением следующих указаний:

а) последовательность сварки должна обеспечивать возможность свободной усадки в процессе сварки и наименьшие усадочные напряжения;

б) не следует допускать перерывов в процессе сварки: шов должен быть полностью заварен прежде чем он охладится;

в) особое внимание следует уделять качеству шва; нельзя допускать непровары, а другие дефекты, указанные в п. 7.7 $\left(\frac{2.51}{I}\right)$, допускаются только в половинном размере;

г) сварку следует вести током повышенной (на 15—20%) силы;

д) нельзя наносить удары тяжелой кувалдой по свариваемым деталям, а также удары при их кантовке.

6.92. В качестве вспомогательного оборудования при сварке конструкций следует применять:

а) кондукторы для сборки элементов двутаврового и Н-образного сечений;

б) кантователи для сварки и оформления двутавровых балок и колонн;

в) электромагнитные стенды и флюсовые подушки для сварки листовых конструкций;

г) переносные стойки для установки конструкций в положение «в лодочку»;

д) манипуляторы для сварки сложных узлов и конструкций в нижнем положении;

е) стенды для сварки цилиндрических конструкций;

ж) универсальные передвижные установки;

з) консольные установки;

и) плоские индукционные аппараты для подогрева стали при сварке в условиях отрицательных температур и другие приспособления, перечисленные в приложении 3.

Для правки конструкций после сварки рекомендуется использовать прессы и приспособления, указанные в пп. 62—65 приложения 3, а также винтовые приспособления и переносные грузы.

7. КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ ШВОВ

Общие указания

7.1 $\left(\frac{2.46}{I}\right)$. Контроль сварных швов в зависимости от типа конструкций осуществляется способами, указанными в табл. 24 (3).

7.2 $\left(\frac{2.47}{I}\right)$. Контроль сварных швов физическими методами рекомендуется производить:

а) стыковых швов при толщине стали до 15 мм и нахлесточных швов при толщине стали до 10 мм — рентгенографированием, а при невозможности его применения — гаммаграфированием;

б) стыковых швов при толщине стали более 15 мм, нахлесточных швов при толщине стали более 10 мм и угловых швов — ультразвуковой дефектоскопией; для обнаружения крупных непроваров, шлаковых и газовых включений допускается применение рентгено- или гаммаграфирования.

7.3. Ультразвуковая дефектоскопия должна производиться в соответствии с Временным положением по применению ультразвуковой дефектоскопии для контроля качества сварных соединений, утвержденным координационным советом по сварке Института электросварки им. Е. О. Патона и согласованным с НИИМостов. Рентгенографирование и гаммаграфирование должны производиться в соответствии с ГОСТ 7512—55 «Швы сварные. Методы контроля рентгенографированием и гаммаграфированием».

7.4. $\left(\frac{2.48}{I}\right)$. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

а) иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;

Методы контроля сварных швов стальных конструкций

№ п/п.	Методы контроля	Тип конструкций
1	Наружный осмотр и измерения швов	100% швов всех типов конструкций
2	Выборочный контроль швов ультразвуковой дефектоскопией или засверливанием	Все типы конструкций, за исключением тех, которые указаны в п. 5 этой таблицы
3	Испытание на плотность (одним из следующих методов): а) керосином б) вакуумом в) химическим методом (действие аммиака на азотнокислую ртуть и др.)	Резервуары, баки, цистерны, турбинные и деривационные трубопроводы и другие листовые конструкции при толщине металла до 16 мм включительно, швы которых должны быть герметичными
4	Испытание на плотность и прочность пневматическим, гидравлическим или газовым давлением	Резервуары, цистерны и другие сосуды Испытательная среда и давление принимаются в соответствии с указаниями дополнительных правил (см. п. 1.13) специальных технических условий или проекта, в которых также должны быть приведены необходимые технические решения безопасного ведения работ
5	Контроль ультразвуковой дефектоскопией, рентгено-и гаммапросвечиванием, магнитографическими, магнитными способами и другими физическими методами	Типы конструкций, нормы и методы контроля швов предусматриваются дополнительными правилами для отдельных видов сооружений (п. 1.13) специальными техническими условиями или проектом
6	Испытание пробных или контрольных образцов	То же
7	Осмотр макрошлифов на торцах стыковых швов	»

Примечание. Измерения сечений швов производятся с точностью до $\pm 0,1$ мм в соответствии с ГОСТ 3242-54; допускается применение лупы для наружного осмотра.

б) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор (отдельно расположенные поверхностные поры допускаются);

в) подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали до 10 мм и не более 1 мм при толщине стали свыше 10 мм;

г) все кратеры должны быть заварены.

7.5. $\left(\frac{2.49}{I}\right)$. Контроль швов засверливанием допускается применять при отсутствии технических средств для производства контроля ультразвуковой дефектоскопией.

Засверливание производится в местах швов с наружными дефектами сверлом, диаметр которого на 6 мм больше ширины шва. Засверливание следует производить по оси шва.

Если в результате засверливания обнаружены дефекты в шве, превышающие указанные в п. 7.7 $\left(\frac{2.51}{I}\right)$, необходимо по предполагаемым границам сомнительного участка сварного шва произвести два дополнительных засверливания. Если при этом будет установлено удовлетворительное качество шва, участок шва между засверленными отверстиями подлежит удалению с последующей заваркой.

Если хотя бы одним из дополнительных засверливаний будет установлено неудовлетворительное качество шва, засверливание продолжают до выявления фактических границ дефектного участка, после чего весь шов на этом участке удаляют, вновь заваривают и засверливают повторно.

7.6 $\left(\frac{2.50}{I}\right)$. Проверка керосином плотности сварных швов производится:

а) швов стыковых соединений — путем обильного смачивания шва керосином;

б) соединений внахлестку — путем введения керосина в нахлестку (между швами).

Со стороны, противоположной смачиванию керосином, поверхность шва окрашивается водной суспензией мела или каолина.

Смачивание керосином должно производиться пульверизатором не менее двух раз с перерывами 10 мин.

На поверхности, окрашенной меловым раствором, в течение не менее 4 ч после смачивания не должно появляться пятен, а при температуре ниже 0°C — в течение 8 ч.

7.7 $\left(\frac{2.51}{I}\right)$. Допускаются следующие дефекты шва, которые обнаруживаются физическими методами контроля;

а) непровары по сечению швов в соединениях, доступных сварке с двух сторон, глубиной до 5% от толщины металла, но не больше 2 мм при длине непровара не более 50 мм и общей длине участков непровара не более 200 мм на 1 м шва;

б) непровары в корне шва в соединениях без подкладок, доступных сварке только с одной стороны, глубиной до 15% от толщины металла, если она не превышает 20 мм и не выше 3 мм при толщине более 20 мм;

в) отдельные шлаковые включения или поры, либо скопление их (по группе А и В ГОСТ 7512—55) размером по глубине шва не более 10% от толщины свариваемого металла при толщине до 20 мм и не более 3 мм при толщине свариваемого металла выше 20 мм;

г) шлаковые включения, расположенные цепочкой или сплошной линией вдоль шва (по группе Б ГОСТ 7512—55), при суммарной их длине, не превышающей 200 мм на 1 м шва;

д) скопления газовых пор и шлаковых включений (по группе В ГОСТ 7512—55) в отдельных участках шва не более 5 шт. на 1 см² площади шва;

е) суммарная величина непровара, шлаковых включений и пор, расположенных отдельно или цепочкой (по группе А и Б ГОСТ 7512—55), не превышающая в рассматриваемом сечении при двухсторонней сварке 10% толщины свариваемого металла, но не более 2 мм, и при односторонней сварке без подкладок — 15%, но не выше 3 мм.

7.8 $\left(\frac{2.52}{I}\right)$. Если при физических методах контроля будут обнаружены недопустимые дефекты, то необходимо производить дополнительный контроль дефектных соединений на протяжении, равном длине проверенного участка этого соединения, преимущественно в местах, расположенных вблизи дефектного участка.

Если при дополнительном контроле будут также обнаружены недопустимые дефекты, то контролю подвергаются весь шов и сомнительные участки других швов.

Выявленные дефектные участки сварных швов должны быть исправлены согласно п. 7.11 $\left(\frac{2.55}{I}\right)$ и вновь проверены.

7.9 $\left(\frac{2.53}{I}\right)$. Трещины всех видов, направлений и размеров являются недопустимым дефектом швов. Участок шва с тре-

щиной должен быть удален (вырубкой или выплавкой с помощью специального резака), вновь заварен и повторно проверен установленным методом контроля для данного вида конструкций.

7.10 $\left(\frac{2.54}{I}\right)$. Контрольные или пробные пластины должны быть взяты из того же металла, из которого изготовлено изделие. Для указанной цели рекомендуется использовать выводные планки. Контрольные или пробные пластины прихватываются к изделию таким образом, чтобы шов контрольных пластин выполнялся в том же пространственном положении, что и шов свариваемого изделия, и являлся продолжением этого шва. Эти швы свариваются тем же сварщиком с применением тех же режимов, электродов и оборудования, что и при сварке изделия.

Размеры заготовок (пластин), а также форма и размеры образцов и способ вырезки образцов из заготовок должны соответствовать ГОСТ 6996—54*. При этом должны быть проведены следующие виды испытаний:

- а) сварного соединения на растяжение — 2 образца;
- б) металла шва на ударный изгиб — 3 образца;
- в) сварного соединения на изгиб (загиб) — 2 образца;
- г) металла шва и околошовной зоны в сварных соединениях из низколегированной стали — на твердость по алмазной пирамиде не менее чем в трех точках на одном образце.

При неудовлетворительных результатах испытаний соответствующий шов должен быть вырублен, а квалификация сварщика и качество сварочных материалов дополнительно проверены. Нормы отбора контрольных образцов устанавливаются дополнительными правилами или инструкциями.

7.11 $\left(\frac{2.55}{I}\right)$. Дефекты в сварных швах должны устраняться следующими способами: перерывы швов и кратеры завариваются; швы с трещинами, а также непроварами и другими дефектами, превышающими допусковые, удаляются на длину дефектного места плюс по 10 мм с каждой стороны и завариваются вновь; подрезы основного металла, превышающие допусковые, зачищаются и завариваются с последующей зачисткой, обеспечивающей плавный переход от наплавленного металла к основному.

Исправление неплотных сварных швов путем зачеканки запрещается. Исправленные дефектные швы или части их должны быть вновь освидетельствованы.

7.12. Подварку дефектных мест в швах конструкций из низколегированных сталей следует производить двухслойны-

ми швами нормального сечения длиной не менее 100 мм. Подварка беглыми и короткими швами не допускается.

7.13. $\left(\frac{2.56}{I}\right)$. Конструкции, получившие при сварке остаточные деформации, превышающие величины, приведенные в табл. 29 (9) должны быть исправлены.

Правка может производиться путем механического или термического воздействия, при этом должны быть учтены указания настоящих правил.

Контроль швов конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений

7.14 $\left(\frac{2.7}{II}\right)$. Контроль качества сварных швов должен производиться:

а) повседневной проверкой правильности выполнения установленного технологического процесса или общих технологических указаний;

б) наружным осмотром и промером наружных размеров 100% сварных швов;

в) выборочной проверкой ультразвуком или засверливанием швов из расчета одного засверливания на каждые 50 м заваренного шва или соответственно прозвучиванием на длине не менее 50 мм, а также всех сомнительных участков шва; указанная проверка производится в случаях, когда не применяются физические методы контроля;

г) в сварных соединениях, для которых проектом предусмотрены повышенные способы контроля качества сварных швов, — ультразвуковой проверкой 100% стыковых швов с последующим просвечиванием дефектных и сомнительных мест рентгено- или гамма-лучами, либо выборочной проверкой путем просвечивания 2% от протяженности швов, выполненных ручной или полуавтоматической сваркой и 1% швов, выполненных автоматической сваркой (под флюсом, в среде защитных газов, электрошлаковой и др.).

Контроль швов конструкций доменных цехов и газоочисток

7.15 $\left(\frac{2.9}{III}\right)$. Контроль качества сварных швов на заводе-изготовителе и на монтаже осуществляется:

а) повседневной проверкой правильности выполнения установленного технологического процесса и требований раздела I и настоящих дополнительных правил;

б) наружным осмотром и промером наружных размеров 100% сварных швов;

в) испытанием на плотность путем смачивания керосином (для всех плотных швов, кроме кожуха печи и элементов оболочек толщиной более 24 мм);

г) рентгено- или гаммаграфированием стыковых швов кожухов доменных печей, кольцевой балки колошниковой площадки, воздухонагревателей, пылеуловителей, скрубберов, электрофильтров и мест пересечений и изменения сечения трубопроводов, работающих под избыточным давлением более 0,7 атм.

7.16 $\left(\frac{2 \cdot 10}{III}\right)$. Нормы рентгено- или гаммаграфического контроля стыковых швов сосудов и трубопроводов перечисленных в п. $\left(\frac{1 \cdot 1}{III}\right)$ устанавливаются:

а) для всех швов кожухов доменных печей — стопроцентное освидетельствование ультразвуковым методом с обязательным просвечиванием рентгеновыми или гамма-лучами всех дефектных и сомнительных участков швов, обнаруженных при ультразвуковой дефектоскопии. При этом количество просвеченных швов, выполненных ручной и полуавтоматической сваркой, должно быть не менее 3% швов, а выполненных автоматической дуговой и электрошлаковой сваркой — не менее 1,5% от общей протяженности швов;

б) для швов на участках пылеуловителей с толщинами 24 мм и более, выполненных ручной и полуавтоматической дуговой сваркой — 3% от их протяженности; для этих же швов, выполненных автоматической дуговой и электрошлаковой сваркой — 1,5% от их протяженности (контроль производится преимущественно в местах пересечения швов);

в) для швов кожухов воздухонагревателей, кольцевой балки колошниковой площадки, скрубберов, электрофильтров и на участках пылеуловителей с толщинами менее 24 мм и в местах пересечения и изменения сечения трубопроводов, выполненных ручной и полуавтоматической дуговой сваркой — 2% от их протяженности; для этих же швов, выполненных автоматической сваркой — 1% от их протяженности (контроль производится преимущественно в местах пересечения швов).

Примечание. Разрешается для швов конструкций, перечисленных в подпунктах «б» и «в», производить контроль швов аналогично требованиям подпункта «а», при этом количество просвеченных швов, выполненных ручной и полуавтоматической сваркой, должно быть не менее 0,6%, а выполненных автоматической дуговой и электрошлаковой сваркой — не менее 0,3% от общей протяженности швов.

Контроль швов конструкций цилиндрических вертикальных резервуаров

7.17 $\left(\frac{2.3}{IV}\right)$. Контроль заводских швов резервуаров должен производиться повседневной проверкой правильности выполнения технологического процесса, наружным осмотром и проверкой наружных размеров 100% швов, испытанием на плотность (керосином, вакуум-прибором и др.) на заводе-изготовителе. В рулонах резервуаров емкостью от 2000 до 10000 м³, сваренных автоматами, кроме того, все пересечения вертикальных и горизонтальных швов I и II поясов и 50% пересечений II, III и IV поясов корпуса, а также все стыковые швы окраек днища в местах примыкания к ним корпуса резервуаров должны быть подвергнуты рентгено- или гаммапросвечиванию или контролю магнитографическим методом и др. Длина снимка должна быть не менее 240 мм.

Примечание. Разрешается также взамен просвечивания или магнитографического метода производить контроль ультразвуковым методом всех вертикальных стыковых швов с последующим просвечиванием дефектных и сомнительных мест.

7.18 $\left(\frac{2.4}{IV}\right)$. Швы щитов кровли выполняются автоматической, полуавтоматической или ручной дуговой сваркой.

Сваренные щиты кровли должны быть проверены на герметичность заводом-изготовителем (керосином или вакуум-методом).

Контроль швов конструкций мокрых газгольдеров

7.19 $\left(\frac{2.3}{V}\right)$. Контроль качества заводских швов должен производиться повседневной проверкой правильности выполнения технологического процесса, наружным осмотром и проверкой наружных размеров 100% швов, испытанием на плотность (керосином, вакуум-прибором и др.) на заводе-изготовителе. В рулонах резервуаров всех типов газгольдеров, кроме того, все пересечения вертикальных и горизонтальных швов в листах 6 мм и более, а также все стыковые швы окраек днища в местах примыкания к ним корпуса резервуаров должны быть подвергнуты рентгено- или гаммапросвечива-

нию или контролю магнитографическим методом и др. Длина снимка должна быть не менее 240 мм.

Примечание. Разрешается взамен просвечивания или магнитографического метода производить контроль ультразвуковым методом всех вертикальных стыковых швов с последующим просвечиванием всех дефектных и сомнительных мест.

Контроль швов конструкций мачтовых и башенных сооружений объектов связи

7.20 $\left(\frac{2.8}{VI}\right)$. Сварные швы заглушек трубчатых элементов, узлов примыкания трубчатых раскосов и распорок, а также сварные швы заваренных прорезей в трубчатых конструкциях, должны быть выполнены плотными и испытаны на герметичность давлением воздуха 0,4 атм. Испытанию подвергаются 5% трубчатых элементов. В случае обнаружения дефектных швов количество испытываемых элементов удваивается.

При обнаружении дефектов в удвоенном количестве элементов испытанию подвергаются все элементы мачты и башни.

Все дефекты, выявленные при испытаниях, устраняются, а отверстия, предназначавшиеся для подачи сжатого воздуха, завариваются плотным швом после окончания испытаний.

7.21 $\left(\frac{2.13}{VI}\right)$. Стыковые сварные швы листовых трубчатых мачт (включая монтажные) диаметром 1500 мм и более должны подвергаться рентгенографическому или гаммаграфическому контролю в размере 2% от длины сварных швов, выполненных ручной или полуавтоматической сваркой, и в размере 1% от длины сварных швов, выполненных автоматической сваркой.

Контроль производится преимущественно в местах пересечения швов.

Контроль швов конструкций опор линий электропередач

7.22 $\left(\frac{2.5}{IX}\right)$. Контроль качества швов должен осуществляться: повседневной проверкой правильности выполнения технологического процесса; наружным осмотром и измерением наружных размеров 100% сварных швов, выборочным про-

звучиванием или засверливанием швов по требованию приемщика, но не более одного засверливания или проверки ультразвуком участка длиной 50 мм на каждые 20 м швов.

8. ПРАВКА КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ СВАРКИ

8.1 Правку конструкций после сварки следует применять только в тех случаях, когда технологические мероприятия по уменьшению сварочных деформаций, изложенных в п. 6.20 Инструкции, не дали положительных результатов.

8.2. Правка сварных конструкций, в зависимости от их типа и характера деформации, может выполняться в холодном состоянии на пневматических скобах, вальцах, прессах и с помощью домкратов, винтовых приспособлений, а также путем применения местного нагрева.

8.3. Грибовидность и перекося полки сварных балок следует устранять путем правки на специальных вальцах, станках или приспособлениях в холодном состоянии (см. пп. 62—65 приложения 3).

8.4. Правку плоских полотнищ после автоматической сварки следует выполнять на листопрямильных и листогибочных вальцах с прокладками, уложенными вдоль шва. Усиление швов при этом не должно превышать 1—3 мм. Во избежание появления трещин в стали толщиной 20 мм и более правку необходимо производить с большим числом проходов.

8.5. Правку элементов конструкций, получивших в результате сварки деформацию изгиба, следует осуществлять с помощью кулачковых прессов, домкратов, а также с применением местного нагрева пламенем ацетилено-кислородных горелок или бензорезов. Пламя должно быть нейтральным.

Нагревать следует наиболее выпуклые поверхности деформированных конструкций. Нагрев осуществляется треугольниками или полосами (тепловыми клиньями) (рис. 26, а, б).

8.6. Правка хлопунгов в стенках сплошных балок, осуществляется путем применения местного нагрева полосами или отдельными точками (см. рис. 26, в). Рядом с нагретыми участками производится проколачивание металла молотками или кувалдами.

Правку местным нагревом нужно выполнять по предварительной разметке. В процессе правки необходима многократная проверка величины деформаций. Деформации, оставшиеся после правки, окончательно замеряются после полного остывания металла.

Температура нагрева должна быть 700—850°.

Контроль температуры нагрева осуществляется визуально по цвету каления или с помощью термочувствительных карандашей.

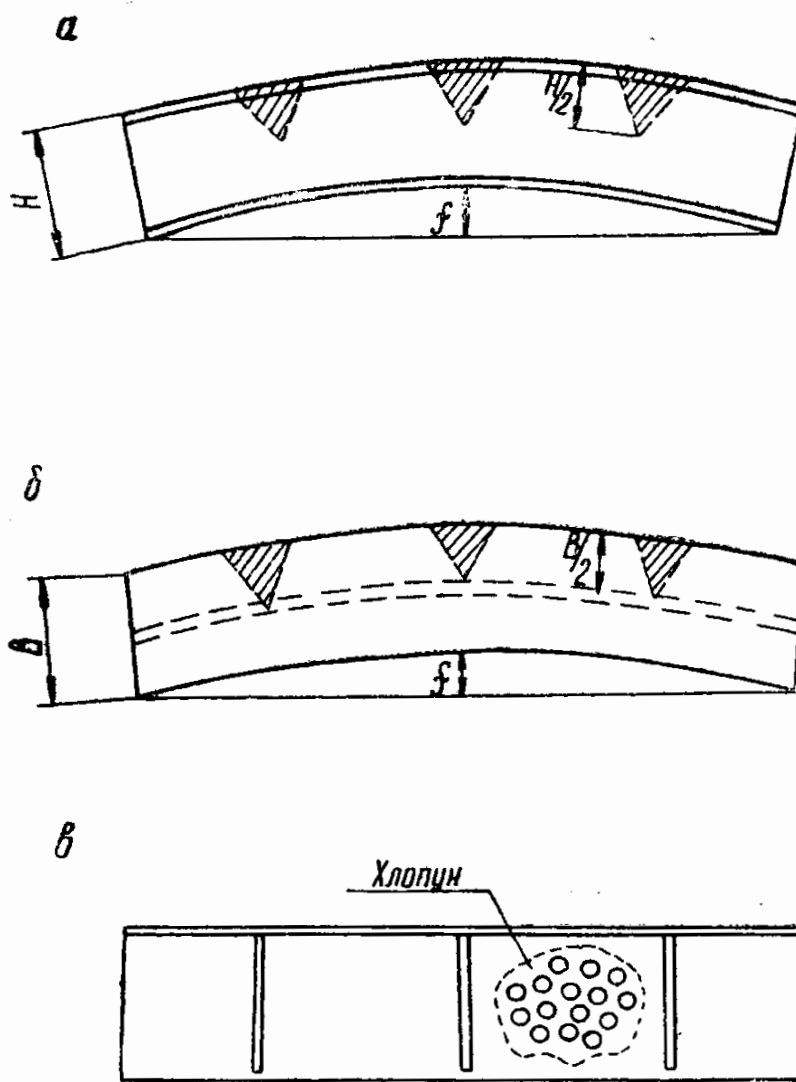


Рис. 26. Правка конструкций после сварки нагревом пламенем ацетилено-кислородных горелок: *а* — в плоскости стенки; *б* — в плоскости полок; *в* — хлопунов.

9. СБОРКА КЛЕПАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

9.1. Клепанные конструкции могут собираться как из деталей с отверстиями для постановки в них заклепок (или болтов), так и из деталей без отверстий.

9.2. $\left(\frac{2.57}{I}\right)$. Отверстия под заклепки и болты должны быть образованы продавливанием или сверлением на проект-

ный диаметр или на меньший диаметр с последующей рас- сверловкой в соответствии с указаниями в рабочих чертежах конструкций (КМ).

Образование всех монтажных отверстий на проектный диаметр производится предприятием, изготавливающим стальные конструкции, за исключением оговоренных проектом или в требованиях монтирующей организации, согласно п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$.

9.3. Сборочные болты следует устанавливать в отверстия, продавленные или просверленные в деталях собираемого элемента, в направлении от середины элемента к его краям.

При неудовлетворительном совпадении отверстий запрещается подгонять собираемые детали путем их подтягивания или подбивки, а также увеличивать диаметр отверстия с помощью оправки.

9.4. В зависимости от диаметра отверстий в деталях, толщины собираемого пакета и точности совпадения отверстий в соединяемых деталях, диаметры сборочных болтов принимаются на 2—4 мм меньше диаметров отверстий. Минимальные диаметры сборочных болтов, натяжением которых можно обеспечить плотное сжатие деталей в пакетах разной толщины, приведены в табл. 25.

Таблица 25

Минимальные диаметры сборочных болтов

Толщина пакета, мм	20—40	40—70	70—100	Более 100
Количество деталей в пакете	2—3	3—5	5—8	Более 8
Диаметр сборочного болта, мм	14	16	20	24

Под гайку сборочного болта разрешается подкладывать не более трех шайб.

9.5. Для более плотного прилегания в пакете листовых деталей с продавленными отверстиями (особенно при продавливании на проектный диаметр) необходимо, чтобы у всех соединяемых листов плоскость со стороны выхода штемпеля была обращена в одну сторону. При этом небольшие выпуклости вокруг отверстия, образовавшиеся в листе на стороне выхода штемпеля, попадут в выемки вокруг отверстий, образовавшиеся на другой стороне листа от нажатия штемпеля при продавливании.

9.6. $\left(\frac{2.21}{I}\right)$. Пакеты из деталей, собранные под клепку, должны быть плотно стянуты, для чего сборочные болты дол-

жны ставиться в каждом третьем отверстии, но не реже чем через 500 мм. Сверх указанного количества болтов для предупреждения сдвига деталей должны быть поставлены точечные сборочные пробки в количестве около 30% от количества установленных сборочных болтов, но не менее 2 шт.

Диаметр сборочной пробки должен быть на 0,3 мм менее диаметра отверстия, а длина цилиндрической части — больше толщины пакета. Плотность стяжки пакета при сборке проверяется щупом толщиной 0,3 мм, который не должен проходить вглубь между собранными деталями более чем на 20 мм и остукиванием болтов контрольным молотком; болты при этом не должны дрожать или перемещаться.

Зазор между деталями в соединениях, для которых проектом предусмотрена плотная подгонка для передачи усилий, не должен превышать 0,3 мм и проверяется щупом.

9.7. Для механизации сборочных операций, увеличения производительности труда и повышения качества, сборку отправочных элементов крупногабаритных клепаных конструкций сложного очертания и сечения (колонны, тяжелые подкрановые балки больших пролетов и др.) следует производить в несколько приемов методом последовательного укрупнения, предусматривая при этом возможность сверления и рассверливания отверстий передвижными радиально-сверлильными станками и постановку заклепок — клепальными скобами.

9.8. В местах, где будут расположены группы монтажных отверстий (при сверлении их по кондукторам с запрессованными втулками), детали, не имеющие отверстий, при сборке сжимают струбцинами и соединяют прихватками по продольным и торцовым кромкам. После просверливания монтажных отверстий и постановки сборочных болтов и пробок прихватки в соответствии с п. 5.20 $\left(\frac{2 \cdot 16}{I}\right)$ должны быть срублены, а кромки деталей под ними зачищены.

9.9. Сборка конструкций из деталей, не имеющих отверстий, производится в кондукторах с применением зажимных устройств (п. 36 приложения 3), обеспечивающих соблюдение габаритных размеров элемента, плотное сжатие деталей и не допускающих их сдвига. Сверление в элементе отверстий на проектный диаметр под заклепки и болты, устанавливаемые на заводе, производится в том же сборочном кондукторе через отверстия, предварительно просверленные в верхних деталях собираемого элемента. При крупносерийном выпуске однотипных элементов целесообразно сверлить отверстия через кондукторы с запрессованными втулками, устанавливаемые одновременно с раскладкой деталей.

9.10. $\left(\frac{2 \cdot 22}{I}\right)$. Ветви клепаных пакетов в местах стыков не должны отличаться друг от друга по толщине более, чем на 2 мм.

Обушки парных уголков, лежащих в одной плоскости, не должны быть смещены один относительно другого более чем на 0,5 мм в пределах узлов и креплений и более чем на 1 мм на других участках. В случае, если к уголкам присоединяются планки или лист, указанное смещение не должно превышать 0,5 мм по всей длине уголков.

9.11. При неплотной пригонке торцов элементов допускаются отклонения расстояния от крайнего ряда заклепок до торца не более ± 3 мм от проектного.

При плотной пригонке торцов элементов, обрабатываемых на торцефрезерных машинах, должен быть предусмотрен припуск в сборочных деталях от 6 до 8 мм на каждый торец.

10. РАССВЕРЛИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ ПОД ЗАКЛЕПКИ И БОЛТЫ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА ЗАВОДЕ

10.1. Рассверливание и прочистка в собранных конструкциях отверстий под заклепки и болты нормальной точности, включая высокопрочные, могут производиться радиально-сверлильными станками, а также пневматическими или электрическими сверлильными машинками.

При наличии на заводе передвижных радиально-сверлильных станков рассверливание или прочистка отверстий машинами допускается только в стесненных местах, когда трудно или невозможно подвести сверло станка.

Для рассверливания или прочистки отверстий собранные элементы должны быть уложены на выверенные горизонтальные стеллажи или козелки.

10.2. При рядовом рассверливании отверстий по длине собранного элемента следует предварительно рассверлить 10—20% общего количества отверстий и забить в них стальные пробки. При рассверливании остальных отверстий поставленные при сборке болты заменяют полномерными болтами и пробками с одновременным плотным стягиванием деталей, собранных в пакет.

Сборочные болты разрешается снимать только после постановки в соседние рассверленные отверстия полномерных болтов.

При рассверливании отверстий в пакетах толщиной до 4 диаметров заклепки болтами должно быть заполнено не менее 25% и пробками 10% общего количества отверстий в конструкциях из углеродистой стали и не менее 50% отверстий болтами и 10% пробками в конструкциях из низколегированной стали.

При большей толщине пакетов количество болтов и пробок следует увеличить до 40—45% от общего количества отверстий в конструкциях из углеродистой стали и до 75% в конструкциях из низколегированной стали.

10.3. В случае значительного несовпадения отверстий рассверливание необходимо вести в два приема — сначала на ближайший больший размер меньше проектного, а затем на проектный.

Рассверливание в два приема производится также при диаметре отверстий 28,5 мм и более.

10.4. Отверстия под болты повышенной точности следует образовывать на сверлильных станках с применением спиральных сверл и с последующим развертыванием полученных отверстий до проектного диаметра с помощью цилиндрических машинных разверток.

Припуск на развертывание для отверстий диаметром до 18 мм составляет 0,2 мм, диаметром до 30 мм — 0,25 мм и свыше 30 мм — 0,3 мм.

Допускаемые отклонения по диаметру отверстий не должны превышать указанных в табл. 17 (5).

10.5 $\left(\frac{2.62}{I}\right)$. Заводские отверстия для заклепок и болтов нормальной точности, включая высокопрочные, образованные в деталях на проектный диаметр, должны удовлетворять в собранной конструкции следующим требованиям.

Калибр диаметром на 1,5 мм меньше номинального диаметра отверстия до прочистки отверстий должен пройти не менее чем в 75% отверстий каждой группы, в противном случае конструкция должна быть разобрана и собрана вновь с последующей проверкой всех отверстий калибром, как это указано выше.

Если и при повторной сборке количество отверстий, в которые пройдет калибр будет менее 75% числа отверстий в группе, может быть произведено рассверливание забракованных отверстий на следующий больший диаметр с разрешения главного инженера или конструкторского отдела предприятия, изготавливающего стальные конструкции.

Количество отверстий в группе, которые разрешается рассверливать на больший диаметр, не ограничивается, если

величины шагов заклепок, расстояний между их рядами, величины обреза вдоль и поперек усилия после рассверливания будут соответствовать нормам проектирования для большего диаметра заклепок.

В противном случае допускается рассверливание не более 25% от общего количества отверстий в группе и не более 50% отверстий в одном поперечном сечении элемента; при большем количестве дефектных отверстий рассверливание на больший диаметр должно быть согласовано с организацией, разработавшей чертежи КМ.

Примечания. К одной группе относятся отверстия:

1. Для крепления элемента конструкций в пределах узла (в фасонке—для крепления ее к поясу, в раскосе — для крепления его к фасонке и пр.);
2. Для связующих заклепок — на участке между крайними отверстиями стыков и узлов (отверстия связующих заклепок составного элемента фермы между узлами и проч.);
3. Для заклепок в стыках: в универсальных стыках — на длине полунакладки, в ступенчатых стыках — на участке между отдельными стыками;
4. Для поясных заклепок в изгибаемых элементах — на каждом участке длиной 1 м.

10.6 $\left(\frac{2 \cdot 64}{I}\right)$. Отверстия, рассверленные при общей сборке до проектного диаметра, должны удовлетворять требованиям табл. 19 (6). Приемка рассверленных отверстий производится на стеллажах до разборки собранной конструкции.

10.7. Для получения отверстий, качество которых удовлетворяет требованиям табл. 19 (6), необходимо сверлильный станок содержать в исправном состоянии, вовремя устранять биение шпинделя и переходных втулок и применять правильно заточенный режущий инструмент. Сверла и развертки следует охлаждать эмульсией или водой. Запрещается охлаждать инструмент при рассверливании смазыванием внутренней поверхности отверстия солидолом, техническим вазелином и другими жировыми веществами.

По окончании процесса рассверливания из отверстий должна быть удалена стружка.

10.8 $\left(\frac{2 \cdot 65}{I}\right)$. Заусенцы на краях отверстий должны быть удалены, при этом глубина и ширина раззенковки отверстий не должны превышать 1,5 мм.

10.9. Все отверстия под заклепки, образованные на проектный диаметр, должны быть раззенкованы с обеих сторон (на наружных поверхностях пакета) на величину 1—1,5 мм.

11. КЛЕПКА

11.1 $\left(\frac{2.66}{I}\right)$. Клепка стальных конструкций должна производиться при помощи клепальных машин и пневматических клепальных молотков.

11.2 $\left(\frac{2.68}{I}\right)$. Непосредственно перед клепкой отверстия должны быть очищены от грязи, ржавчины, масла, льда и пр.

11.3 $\left(\frac{2.69}{I}\right)$. Сборочные болты и пробки не должны сниматься до выклейки всех свободных отверстий.

11.4 $\left(\frac{2.70}{I}\right)$. Горячая заклепка должна выдерживаться под давлением клепальной машины после окончания формирования головки в течение 6—20 сек. При клепке пневматическим клепальным молотком процесс клепки должен заканчиваться при темно-красном цвете головки заклепки.

11.5 $\left(\frac{2.71}{I}\right)$. Стержень заклепки должен после клепки полностью заполнить отверстие (см. п. 11.16); заклепочные головки должны быть правильно сформированы, посажены центрально относительно оси стержня, плотно прилегать к поверхности склепываемой конструкции и иметь размеры, указанные в ГОСТе.

11.6 $\left(\frac{2.72}{I}\right)$. При толщине склепываемого пакета, равной 3,5 диаметра заклепки и более, рекомендуется применять заклепки с повышенными закладными головками и коническими стержнями (рис. 27), при этом клепка производится с применением нормальных обжимок. Нагрев заклепки со стороны закладной головки должен быть больше, чем со стороны формируемой головки.

Клепка в этих случаях должна производиться клепальной машиной либо двумя пневматическими клепальными молотками с двух сторон, либо с применением ударных подержек.

11.7. Элемент, подлежащий клепке, должен быть уложен на выверенные стеллажи.

Хорошее качество клепки пакетов может быть достигнуто соблюдением следующих условий:

а) склепываемые детали должны быть хорошо выправлены для того, чтобы обеспечивалась плотная стяжка пакета;

б) между деталями и на поверхности элемента не должна оставаться стружка;

в) заусенцы вокруг отверстия должны быть тщательно зачищены;

г) в местах примыкания головок заклепок к пакету не должно быть жирных пятен;

д) заклепки перед постановкой должны быть очищены от окалины путем остукивания;

е) давление сжатого воздуха в сети у рабочего места не должно быть ниже 5,5 атм;

ж) заклепки, как правило, следует вставлять со стороны выхода сверла или зенкера, т. е. там, где отверстие имеет наименьший диаметр;

з) длину стержня заделки следует подбирать в соответствии с суммарной толщиной склепываемых деталей;

и) при частом расположении заклепок и большом их количестве (например, при креплении фасонки) во избежание значительного нагрева пакета клепка должна вестись вразбежку;

к) при большой длине заклепочного шва или большом количестве заклепок в узле клепку следует вести от середины к краям;

л) перед клепкой следует проверить плотность стяжки пакета болтами путем остукивания молотком весом 0,3 кг.

11.8. При машинной клепке во избежание сдвига деталей перед началом рядовой клепки должны быть поставлены заклепки в отверстия, расположенные около сборочных болтов. Болты могут быть сняты только после постановки заклепок рядом с болтами, стягивающими пакет.

11.9 $\left(\frac{2 \cdot 67}{I}\right)$. Нагрев заклепок из углеродистой стали дол-

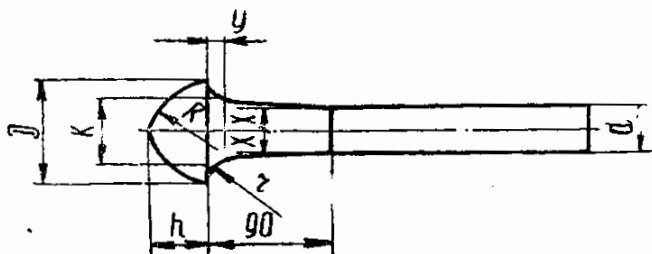


Рис. 27. Заклепки с повышенными закладными головками и коническими стержнями.

Диаметр отверстия под заклепку, мм

23 25 28,5 31,5

Диаметр непоставленной заклепки d , мм

22 24 27 30

Диаметр конической части стержня у головки K , мм

22,8 24,8 28,3 31,3

Допускаемое отклонение диаметра заклепки, мм:

$d_{\text{наиб}}$ 22,52; 24,52; 27,52; 30,52

$d_{\text{наим}}$ 21,48; 23,48; 26,48; 29,48

Допускаемое отклонение конической части заклепки, мм:

$K_{\text{наиб}}$ 23,0 25,0 28,5 31,5

$K_{\text{наим}}$ 22,7 24,7 28,1 31,1

Размеры головки заклепки, мм

D 36 39,0 44,0 49,0

h 20,0 22 24,3 27,0

R 23,8 26,5 29,4 32,8

r $\leq 1,5$ 1,5 2,0 2,0

x 5,7 6,2 6,8 7,8

y 3,5 3,8 4,3 4,8

жен производиться: при машинной клепке до температуры 650—700°C (красный цвет каления), при клепке пневматическим молотком — до температуры 1000—1100° (оранжевый цвет каления), нагрев заклепок из низколегированной стали производится также до температуры 1000—1100°.

11.10. Для обеспечения хорошего качества клепки заклепки из низколегированной стали как при ручной, так и машинной клепке, должны нагреваться до температуры 1000—1100°.

11.11. При машинной клепке нагрев заклепок должен производиться в электрических нефтяных или угольных камерных нагревательных печах. Нагрев заклепок при клепке пневматическими молотками может производиться также в горнах.

11.12. При выполнении машинной клепки необходимо:

а) применять штампы с хвостовиками, расположенными симметрично по отношению к оси заклепочной головки, а также штампы с опорной плоскостью, перпендикулярной к их оси; пользоваться машинами (скобами) с неизношенными гнездами в ползуне и станине;

б) перед началом клепки отрегулировать расстояние между верхним и нижним штампами клепальной машины; давление машины не должно быть чрезмерно большим во избежание наклепа металла у заклепочного отверстия и волнообразной деформации кромок деталей;

в) нагревать заклепки равномерно по всей длине (за исключением случаев, указанных в п. 11.6); после окончания оформления головки заклепка должна выдерживаться под давлением клепальной машины еще 10—20 сек.

11.13. При клепке пневматическими клепальными молотками необходимо применять тупые обжимки и вести клепку «внажим» (в упор). Закладная головка заклепки должна плотно прижиматься пневматической поддержкой. Домкратными и рычажными поддержками можно пользоваться в исключительных случаях, когда невозможно применить пневматические.

Процесс клепки должен вестись так, чтобы окончание ее совпало с охлаждением головки до темно-вишневого цвета (700°).

11.14 $\left(\frac{2 \cdot 73}{I}\right)$. Качество и размеры поставленных заклепок должны проверяться остукиванием их молотком весом 0,3—0,4 кг и осмотром, а также проверкой заклепочных головок шаблоном.

Дефекты поставленных заклепок

№ п/п	Наименование дефекта	Допустимая величина
1	Дрожание или перемещение головки под ударами контрольного молотка	Не допускается
2	Неплотное прилегание головки к склепываемому пакету	Щуп толщиной 0,2 мм не должен проходить вглубь под головку более чем на 3 мм
3	Трещиноватость или рябина головки	Не допускается
4	Зарубка головки	Не более 2 мм
5	Смещение головки с оси стержня	Не более 0,1 d стержня
6	Маломерная и неоформленная головка	Не более 0,05 d стержня по высоте головки и 0,05 d в каждую сторону по диаметру головки, либо 0,1 d на всю головку
7	Венчики вокруг головки	Толщиной не менее 1,5 мм и не более 3 мм. Венчики толщиной менее 1,5 мм должны быть срублены.
8	Зарубка поверхности металла пакета обжимкой	Не допускается
9	Неполное заполнение потайной заклепки по диаметру	Не более 0,1 d стержня
10	Избыток или недостаток по высоте потайной заклепки	Не более 0,5 мм если не мешает плотности прилегания другого элемента

Примечание. Контроль плотности заполнения отверстия, а также контроль по п. 5 настоящей таблицы производится выборочным срубанием заклепок в количестве до 0,5 %.

Поставленные заклепки, имеющие отклонения по размерам и форме, превышающие указанные в табл. 26 (7), должны быть забракованы и подлежат замене. Исправление дефектов заклепок подчеканкой запрещается.

11.15 $\left(\frac{2.74}{I}\right)$. Удаление дефектных заклепок должно производиться без повреждения металла конструкций. Удаление заклепок с помощью ручной кувалды и косяка не допускается.

11.16. При толщине пакета до 3,5 диаметров заклепки зазор между стержнем заклепки и отверстием не должен превышать 0,25 мм, при большей толщине пакета — 0,4 мм.

11.17. Головки дефектных заклепок в конструкциях следует срезать кислородным резаком с плоским или обычным мундштуком, а при отсутствии резака — пневматическим зубилом. В том случае, когда не удастся выбить заклепку из отверстия, она должна быть высверлена. Удаление заклепок следует производить без повреждения основного металла. При появлении у заклепочных отверстий трещин, надрывов и других дефектов (обычно это происходит при повторных удалениях заклепок) заклепочные отверстия с разрешения конструкторского отдела завода (мастерской) могут быть рассверлены на больший диаметр. Если рассверлить отверстие на больший диаметр невозможно, дефектные детали должны быть заменены новыми.

12. ФРЕЗЕРОВАНИЕ ТОРЦОВ ЭЛЕМЕНТОВ

12.1. Фрезерование торцов элементов стальных конструкций следует производить при наличии соответствующих указаний в чертежах КМД и КМ (за исключением случаев фрезерования, обусловленных технологией).

12.2 $\left(\frac{2.1}{II}\right)$. При опирании колонн способами, указанными в пп. 3.17 «а» и 3.17 «б» раздела I подошвы колонн следует фрезеровать.

12.3. Фрезерование производится после окончания клепки или сварки, не считая приклепки или приварки мелких элементов (кронштейнов, столиков и пр.), не вызывающих изменения основных геометрических размеров элемента.

Фрезерование опорной плиты колонны необходимо производить после приварки ее и всех деталей башмака к колонне (указанный порядок не обязателен при фрезеровании, обусловленном технологией).

12.4. Для обеспечения перпендикулярности фрезеруемого торца к оси элемента и чистоты фрезерованной поверхности необходимо:

а) выполнять фрезерование на торцефрезерных станках, у которых режущие кромки резцов расположены в одной вертикальной плоскости, перпендикулярной к плоскости стола; резцы должны быть остро заточены;

б) оборудовать торцефрезерные станки столами с упорами; поверхность этих столов должна находиться на одном уровне с поверхностью стола станка (разность между отметками столов не должна превышать 2 мм);

в) предварительно разметить элемент, подлежащий фрезерованию;

г) обеспечить перпендикулярность торца элемента к плоскости режущих кромок резцов путем установки элемента по упорам, один из которых должен быть на станине станка, другой — на одном из столов; плоскость, проходящая через опорные поверхности упоров, должна быть перпендикулярна к плоскости, проходящей через режущие кромки резцов;

д) удалить заусенцы с фрезеруемых торцов и зачистить шлифовальными машинками местные неровности.

12.5. Для элементов, подлежащих фрезерованию, должны быть предусмотрены припуски: по длине на обработку каждого торца — от 5 до 8 мм и по толщине листа опорной плиты башмака колонны — от 6 до 8 мм.

12.6. Допускаемые отклонения от проектных размеров элементов при фрезеровании торцов не должны превышать указанных в таблицах 28 (8) и 29 (9). Наибольшая величина зазора между фрезерованной поверхностью и наложенной на нее в любом направлении стальной линейкой должна быть не больше 0,3 мм (щуп толщиной 0,3 мм не должен проходить).

Примечания. 1. Допускаемые отклонения, указанные в таблицах 28(8) и 29(9), не распространяются на элементы и детали, фрезеруемые по технологическим соображениям.

2. Точность фрезерования торцов элементов рекомендуется проверять оптическим прибором.

13. ОБРАЗОВАНИЕ МОНТАЖНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ОТПРАВОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Общие указания

13.1 $\left(\frac{2.57}{I}\right)$. Образование всех монтажных отверстий на проектный диаметр производится предприятием, изготовляющим стальные конструкции, за исключением оговоренных проектом или в требованиях монтирующей организации согласно п. 1.6 $\left(\frac{1.2}{I}\right)$.

13.2. В отдельных случаях, по согласованию с монтажной организацией, рассверливание отверстий в сопрягаемых элементах конструкций может быть перенесено на монтаж.

Как правило, на монтаж переносится рассверливание отверстий только в тех узлах, где невозможно обеспечить удовлетворительное совпадение отверстий сопрягаемых элементов без полной сборки всего сооружения или его пространственной части.

13.3 $\left(\frac{2.60}{I}\right)$. Образование монтажных отверстий в элементах на проектный диаметр следует производить одним из следующих способов:

а) сверлением по плоским или объемлющим кондукторам с впрессованными втулками;

б) рассверливанием отверстий при общей сборке всей или части конструкций;

в) групповым продавливанием отверстий на проектный диаметр. При этом сверление или рассверливание монтажных отверстий должно производиться после полной выклейки или сварки элементов.

Рассверливание отверстий при общей сборке следует производить после окончания сборки и проверки всех размеров, включая строительный подъем.

13.4. В клепаных монтажных соединениях, отверстия которых образуются не по кондукторам, а при общей сборке, рассверливание отверстий для заклепок на монтаже производится в местах примыкания:

связей к нижним поясам ферм;

портальных связей к колоннам и подкрановым балкам;

вертикальных и горизонтальных диафрагм для крепления подкрановых балок к колоннам.

13.5. В болтовых монтажных соединениях рассверливание отверстий под болты на монтаже производится в местах примыканий:

- связей к подкрановым балкам;
- портальных связей к колоннам и подкрановым балкам, а также связевых ферм к колоннам;
- балок перекрытий к колоннам при малой повторяемости балок и значительной высоте колонн.

13.6. Монтажные отверстия на заводе могут быть образованы:

а) продавливанием или просверливанием на проектный диаметр в отдельных сборочных деталях при их обработке (см. пп. 4.52 $\left(\frac{2.57}{I}\right)$ — 4.59);

б) продавливанием или просверливанием на меньший диаметр с последующим рассверливанием в процессе общей сборки конструкции;

в) просверливанием на проектный диаметр по кондукторам и шаблонам.

13.7. При изготовлении второстепенных балок перекрытий, прогонов, связей, элементов фахверка, лестниц и площадок монтажные отверстия следует продавливать или сверлить на проектный диаметр.

13.8. Продавливание или сверление монтажных отверстий на меньший диаметр, с последующим рассверливанием до проектного диаметра в процессе общей сборки конструкций, применяют при изготовлении индивидуальных или громоздких конструкций, состоящих из элементов малой повторяемости, т. е. в тех случаях, когда изготовление кондукторов нецелесообразно.

В частности, этот способ применяют при стыковке тяжелых стропильных и подстропильных ферм, колонн, подкрановых балок, когда количество указанных элементов в партии не превышает 5—8 шт., а также при стыковке элементов наклонного моста доменной печи, индивидуальных опор линий электропередач и т. д.

13.9. Сверление монтажных отверстий на проектный диаметр по кондукторам рекомендуется производить — под заклепки:

в местах примыкания стропильных и подстропильных ферм к колоннам;

в местах примыкания стропильных ферм к подстропильным;

в соединениях смежных монтажных элементов подкрановых балок;

в местах примыкания рамных ригелей, главных балок перекрытий и бункерных балок к колоннам;

под болты:

в многоболтовых соединениях смежных секций опор линий электропередач; в этом случае сверление отверстий по кондукторам может быть заменено групповым продавливанием;

б) в монтажных стыках конструкций мачтовых и башенных сооружений объектов связи.

Рассверливание монтажных отверстий при общей сборке конструкций

13.10. Рассверливание монтажных отверстий при общей сборке конструкций может быть начато только с разрешения ОТК завода после приемки-сборки; узлы перед рассверливанием должны быть надежно закреплены сборочными болтами.

13.11. Для сокращения объема работ по рассверливанию отверстий и для ускорения операций общей сборки следует:

а) пользоваться переносными радиально-сверлильными станками, перемещаемыми от узла к узлу мостовым краном;

б) из каждых двух смежных отправочных элементов один собирать вместе со стыковыми накладками; монтажные отверстия в этом элементе и прилегающей к нему половине каждой стыковой накладки должны быть образованы при рассверливании отверстий под заклепки, устанавливаемые на заводе.

13.12. Элементы, у которых монтажные отверстия рассверлены при общей сборке, должны быть перед разборкой замаркированы в соответствии с маркировочной схемой.

Схема передается монтажной организации заводом.

13.13 $\left(\frac{2 \cdot 64}{I}\right)$. Отверстия, рассверленные при общей сборке до проектного диаметра, должны удовлетворять требованиям табл. 20 (6).

Приемка рассверленных отверстий производится на стеллажах до разборки собранной конструкции.

Сверление монтажных отверстий по кондукторам

13.14. Для сверления монтажных отверстий в элементах стальных конструкций должны применяться плоские накладные кондукторы из стальных листов толщиной 10—12 мм с запрессованными втулками (частные или общие), обеспечивающие высокопроизводительное сверление на радиально-

сверлильных станках, и объемные кондукторы, позволяющие вести сверление с помощью пневматических или электрических ручных сверлильных машинок в нескольких плоскостях без кантовки элемента.

13.15. Для сверления монтажных отверстий применяются плоские накладные кондукторы двух типов:

типа ЛП устанавливаются на элемент в любом положении; кондукторы этого типа называются также точными или взаимозаменяемыми;

типа ОП устанавливаются на элемент в определенном положении; кондукторы этого типа называются также совместными.

13.16. В кондукторах типа ЛП отверстия могут быть выполнены путем сверления на меньший диаметр с последующей расточкой их на расточном или фрезерном станке с делительной головкой или путем сверления на радиально-сверлильных станках по эталонам.

Диаметры отверстий в кондукторе должны быть на 0,12—0,19 мм меньше наружных диаметров запрессованных частей втулок.

13.17. Эталон, по которому сверлятся отверстия в кондукторах ЛП, следует изготовлять особенно тщательно.

Просвет между листом эталона и приложенной к нему на ребро стальной линейкой длиной 1 м допускается не больше 1 мм. На эталоне должны быть нанесены установочные оси, необходимые для правильного наложения эталона на листы кондукторов (рис. 28).

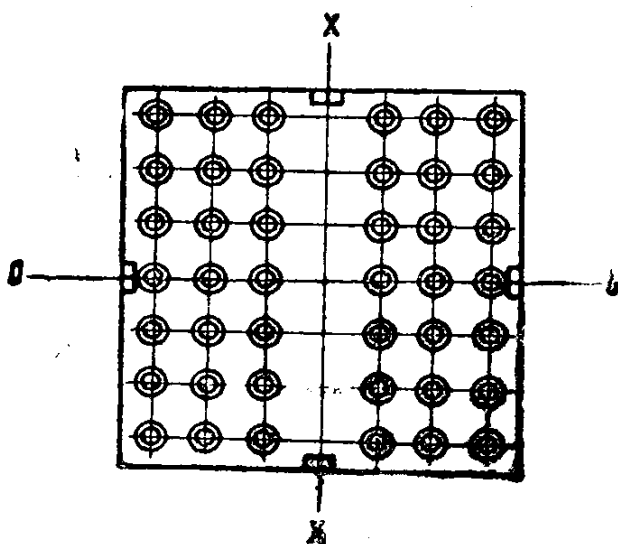


Рис. 28. Эталон для сверления отверстий в кондукторах типа ЛП.

На эталоне должны быть нанесены установочные оси, необходимые для правильного наложения эталона на листы кондукторов (рис. 28).

При наложении эталона на пакет листов для кондукторов установочные оси совмещают с рисками, нанесенными на верхнем листе пакета, после чего эталон и весь пакет туго стягивают струбцинами. При необходимости листы пакета могут быть скреплены между собой электроприхватками.

Во избежание смещения эталона и листов пакета при сверлении в первые 3—4 отверстия, просверленные по эталону, по мере их выполнения, забивают шлифованные металли-

ческие пробки, диаметр которых должен быть на 0,1 мм меньше внутреннего диаметра втулки эталона.

13.18. Сверление отверстий в пакете листов для кондукторов типа ОП производится по размеченному верхнему листу пакета, являющемуся в данном случае шаблоном. Сверление выполняется в два приема: первый — сверлом, диаметр которого на 6—8 мм меньше проектного диаметра, второй — сверлом диаметром, равным проектному диаметру отверстия. Для повышения точности кондукторов типа ОП разметку ведут с помощью штангенциркуля.

13.19. На плоских кондукторах обоих типов, накладываемых на элементы по разметке, наносят установочные оси и риски на торцах, являющиеся продолжением установочных осей.

Нанесение установочных осей и рисков на торцах производят после проверки расстояний между центрами запрессованных втулок.

13.20. Допускаемые отклонения в положении центров отверстий втулок в эталонах и кондукторах указаны в табл. 27.

Таблица 27

Допускаемые отклонения в положении центров отверстий втулок в эталонах и кондукторах

Контролируемые размеры	Допускаемые отклонения, мм		
	в эталонах	в кондукторах типа ЛП	в кондукторах типа ОП
Расстояние между центрами двух смежных втулок	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$
Расстояние между центрами двух крайних втулок	$\pm 0,25$	$\pm 0,35$	$\pm 0,7$

Примечание. В кондукторах типа ЛП размером больше 3 м, в которых отверстия сверлятся по эталонам, накладываемым на кондуктор несколько раз, отклонения в размерах расстояний между центрами крайних отверстий (втулок) от проектных могут быть больше указанных в табл. 28, но не превышать ± 1 мм.

13.21. В кондукторах типа ОП, кроме расстояния между центрами втулок, необходимо также проверять совпадение отверстий в одинаковых кондукторах. Для этой цели одинаковые кондукторы складывают попарно и тщательно совмещают в них отверстия. После этого в отверстия вставляют калибр, диаметр которого на 0,25 мм меньше номинального диаметра

отверстия втулок. Калибр должен пройти через все отверстия сложенных кондукторов.

13.22. В общих кондукторах, составленных из нескольких частных накладных кондукторов, отклонения в расстоянии между центрами крайних отверстий не должны превышать:

± 1 мм — при длине общего кондуктора до 3 м;

$\pm 1,5$ мм — при длине общего кондуктора более 3 м;

13.23. В эталонах смещение центров отдельных втулок ряда от оси этого ряда проверяют замером зазора между линейкой, приложенной к пробкам, вставленным в отверстия двух крайних втулок, и пробкой, вставленной в отверстие любой втулки проверяемого ряда. Зазор не должен превышать 0,1 мм.

13.24. Втулки запрессовывают в листы кондукторов на прессе. Края отверстий предварительно должны быть очищены от заусениц. Нижняя часть (ножка) кондукторных втулок не должна выступать за поверхность листа.

После запрессовки втулок расстояния между их центрами тщательно проверяют с помощью штангенциркуля.

13.25. Втулки, запрессовываемые в объемные и плоские кондукторы, изготавливаются из стали марки Ст. 2, цементируются и закаливаются.

Толщина цементированного слоя должна быть не менее 0,7 мм. Твердость рабочей поверхности втулки — 65—66 единиц по шкале С Роквелла.

Внутренний диаметр втулки должен быть больше номинального диаметра отверстия на 0,3 мм; допускается отклонение $\pm 0,05$ мм.

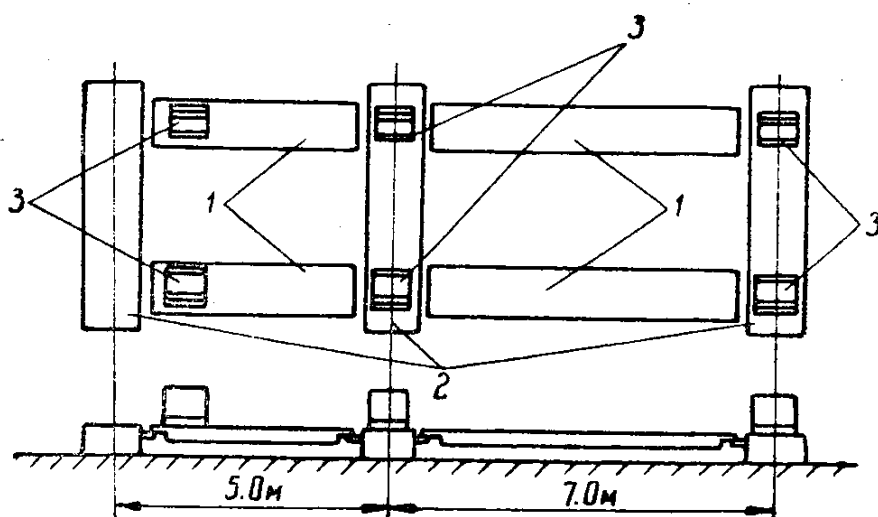


Рис. 29. Схема объемного кондуктора: 1 — подвижные балки; 2 — стационарные разметочные плиты; 3 — тумбочки со втулками и упорами.

Длина ножки втулки должна быть на 1 мм меньше толщины листа кондуктора, в который она запрессовывается.

13.26. Объемные кондукторы рекомендуется изготавливать универсальными, допускающими сверление в них конструкций разных видов. Такие кондукторы могут быть изготовлены (рис. 29) с использованием существующих разметочных плит, снабженных передвижными балками-площадками. На плитах и балках-площадках монтируются тумбочки с отверстиями, фиксирующими места сверления, и упорами для хвостовика сверлильной машинки.

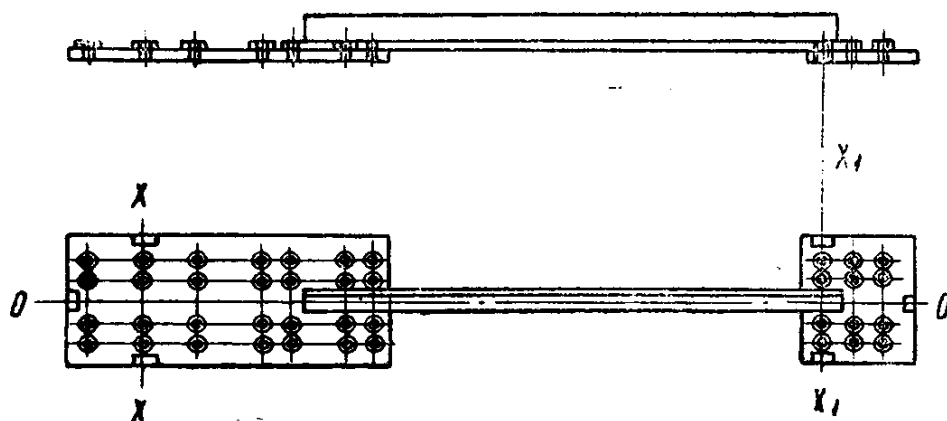


Рис. 30. Накладной кондуктор, устанавливаемый на элементе по предварительно размеченным осям.

13.27. Накладные кондукторы можно устанавливать на обрабатываемый элемент:

а) по предварительно размеченным на элементе установочным осям (рис. 30);

б) без разметки по габаритным размерам (рис. 31);

в) без разметки в упор к строганному или фрезерованному торцу (рис. 32);

г) по отверстиям, ранее просверленным в конструкции по кондуктору (рис. 33).

13.28. Оси кондуктора, наложенного на элемент по разметке, должны совпадать с разметочными осями на элементе; кондуктор должен быть надежно закреплен на элементе струбцинами.

Наносить установочные оси на двухстенчатые элементы (для наложения на них кондукторов) следует на разметочных плитах методами слесарной разметки.

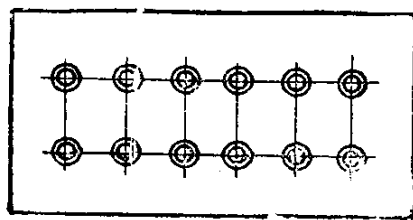


Рис. 31. Накладной кондуктор, устанавливаемый по габаритным размерам.

Для разметки двухстенчатых элементов различной длины необходимо иметь не менее трех разметочных плит, установленных одна от другой на требуемом расстоянии. При

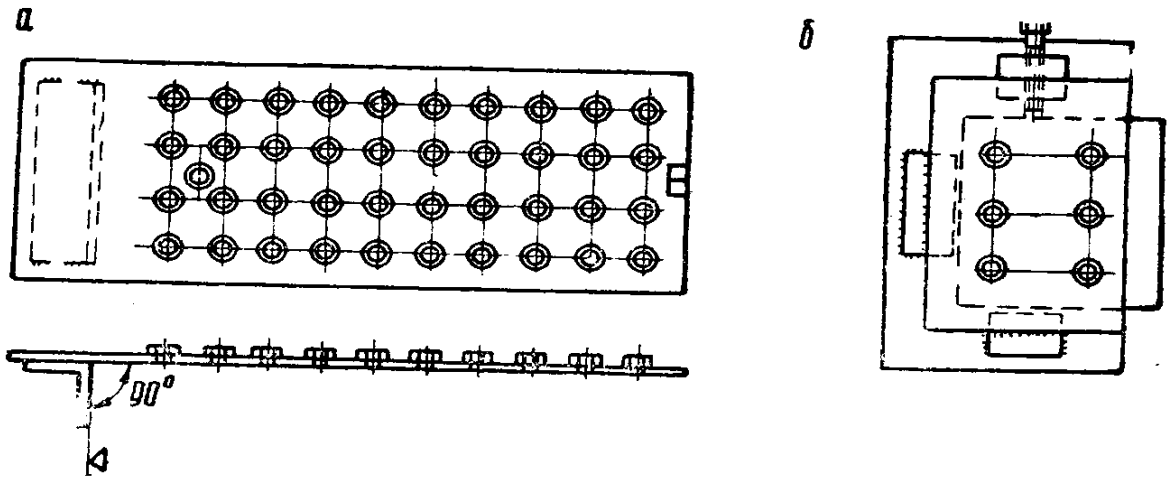


Рис. 32. Накладные кондукторы, устанавливаемые без разметки в упор к строганому (а) или фрезерованному торцу (б).

этом взаимное смещение поверхностей разметочных плит от одной горизонтальной плоскости не должно превышать ± 2 мм.

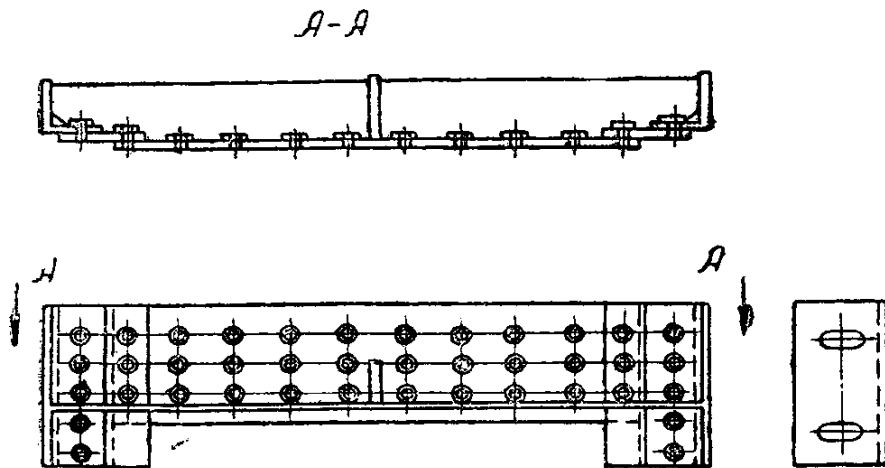


Рис. 33. Накладной кондуктор, устанавливаемый без разметки по ранее просверленным по кондукторам отверстиям.

Разметку осей на колоннах следует начинать от башмака. К выполнению разметки допускаются разметчики не ниже 6-го разряда.

13.29. Кондуктор, накладываемый без разметки по габаритным размерам, следует устанавливать таким образом,

чтобы плюсовые отклонения от размеров элемента делились пополам.

13.30. При наложении кондуктора в упор к строганным или фрезерованным торцам зазор между кондуктором и торцом элемента не должен превышать 0,5 мм, а ось кондуктора должна совпадать с осью элемента.

13.31. В элементах с рабочими фрезерованными торцами монтажные отверстия должны сверлиться по кондукторам, устанавливаемым на элементе по упорам.

13.32. При установке кондуктора по отверстиям, ранее просверленным в элементе (по объемному кондуктору), эти отверстия совмещают с отверстиями кондуктора и забивают в них точеные пробки; кондуктор должен быть закреплен на элементе струбцинами.

13.33. Как правило, сверление монтажных отверстий по кондукторам следует выполнять на сверлильных станках; при этом элементы должны быть уложены на прочные выверенные стеллажи.

В отдельных случаях допускается применение пневматических ручных сверлильных машинок; в этом случае должен быть обеспечен надежный упор машинки, гарантирующий перпендикулярность оси сверла к плоскости элемента в процессе сверления, или должны применяться кондукторы с удлиненными втулками (60—80 мм). Запрещается сверлить отверстия сверлильной машинкой по кондукторам без упора или удлиненных втулок.

13.34. При сверлении по накладному кондуктору предварительно просверливают несколько крайних отверстий, в которые вставляют точеные пробки и полномерные болты для надежного закрепления кондуктора на элементе; только после этого разрешается переходить к сверлению остальных отверстий.

13.35. При сверлении монтажных отверстий в двух и более плоскостях сначала следует просверлить в объемном кондукторе с помощью сверлильных машинок для каждой группы отверстий по три не расположенных на одной прямой «маячных» отверстия, являющихся базой для установки плоских накладных кондукторов, по которым затем выполняется сверление остальных отверстий на сверлильных станках.

13.36. При образовании монтажных отверстий по кондукторам запрещается:

- а) применять кондукторы с разбитыми, шатающимися и выпадающими втулками;
- б) приваривать выпадающие втулки;

в) пользоваться кондукторами с изношенными втулками, диаметры отверстий которых превышают проектные более чем на 0,5 мм;

г) применять сверла с износом более 0,2 мм; номинальный диаметр сверла должен быть равен проектному диаметру отверстия;

д) при установке кондуктора ударять по нему в местах, где нанесены риски.

13.37. Кондукторы следует хранить на специальных стеллажах, желательно в вертикальном положении.

В процессе хранения, транспортировки и наложения на элементы кондукторы не должны подвергаться деформированию; применение деформированных кондукторов запрещается.

13.38. Сверлить монтажные отверстия в элементах составного сечения необходимо, как правило, после окончания всех работ по клепке и сварке конструкций, а также после фрезерования их торцов (если оно было предусмотрено).

13.39. Монтажные отверстия в элементах крепления стропильных и подстропильных ферм к колоннам и стропильных ферм к подстропильным в торцовых планках, в ребрах жесткости балок, а также в элементах опор линий электропередач должны быть просверлены по кондукторам в отдельных (сборочных) деталях во время их обработки.

Установку таких деталей при сборке следует производить с применением специальных шаблонов, приспособлений или кондукторов, обеспечивающих их проектное положение в конструкции.

13.40. При сверлении монтажных отверстий в элементах конструкций по кондукторам отклонения расстояний между двумя группами отверстий от проектных не должны превышать указанных в табл. 28 (8), а смещение просверленных отверстий в одной плоскости элемента относительно отверстий, просверленных в другой, параллельной ей плоскости, не должно превышать 1 мм.

Последнее указание не относится к элементам, ветви которых могут смещаться (например, к связям, стойкам и т. п.).

13.41. $\left(\frac{2.63}{I}\right)$. Контроль качества и взаимного расположения монтажных отверстий, просверленных в элементах конструкций по кондукторам или выполненных на проектный диаметр в отдельных сборочных деталях, производится одним из приведенных ниже способов:

а) проверка калибром всех монтажных отверстий после контрольной сборки первой и каждой десятой однотипной конструкции.

При этом калибр диаметром на 1 мм меньше проектного диаметра отверстия должен пройти не менее чем в 85% количества отверстий каждой группы.

В случае, если калибр проходит менее чем в 85% отверстий каждой группы, а также в случае несоблюдения требований табл. 19 (б) производится повторная контрольная сборка из других элементов данной конструкции. Если при повторной контрольной сборке качество отверстий не будет удовлетворять поставленным выше требованиям, кондукторы, по которым обрабатывались эти монтажные отверстия, подлежат исправлению, а все конструкции, изготовленные с применением этих кондукторов, подвергаются общей сборке для исправления дефектных отверстий. Исправление дефектных отверстий должно производиться в соответствии с п. 10.5 $\left(\frac{2.62}{I}\right)$.

Конструкции, в которых монтажные отверстия исправлены указанным выше способом, должны иметь индивидуальную маркировку отправочных элементов;

б) проверка сборочными кондукторами, приспособлениями (фиксаторами) или специальными контрольными шаблонами, позволяющими контролировать взаимное положение отверстий одновременно в нескольких монтажных узлах.

13.42. Проверка осуществляется путем наложения этих приспособлений на конструкцию или закладкой в них конструкций и проверкой калибром (или шаблоном) совмещения отверстий конструкций и кондукторов. При этом калибр диаметром на 1 мм меньше проектного диаметра отверстия должен пройти не менее чем в 85% отверстий каждой группы. Такому контролю должны подвергаться каждая первая и последующая десятая конструкция данной серии. В случае несоблюдения указанного требования, этой проверке подвергаются все конструкции данной серии. Каждая конструкция после исправления в ней обнаруженных дефектов подвергается повторной проверке.

13.43. Для контроля расположения просверленных по кондукторам отверстий в фасонках и стыковых накладках эти отверстия совмещают с отверстиями втулок кондукторов, по которым производилось сверление, забивая для этого в несколько совмещенных отверстий точеные пробки. Затем калибром проверяют совпадение отверстий. Калибр диаметром на 0,2 мм меньше проектного (номинального) диаметра отверстия должен пройти во все совмещенные отверстия.

13.44. Допускаемые отклонения в размерах и чистоте отверстий для заклепок и болтов указаны в таблицах 17 (5) и 19 (6).

При исправлении дефектных отверстий следует руководствоваться указаниями пп. 10.5 $\left(\frac{2.62}{I}\right)$ и 13.41 $\left(\frac{2.63}{I}\right)$ данной Инструкции.

13.45. Отверстия для болтов повышенной точности должны выполняться в соответствии с указаниями пп. 4.54 $\left(\frac{2.58}{I}\right)$, 4.55 $\left(\frac{2.59}{I}\right)$ и 10.4 Инструкции.

13.46 $\left(\frac{2.64}{I}\right)$. Отверстия, рассверленные при общей сборке до проектного диаметра, должны удовлетворять требованиям табл. 19 (6). Приемка рассверленных отверстий производится на стеллажах до разборки собранной конструкции.

13.47 $\left(\frac{2.65}{I}\right)$. Заусенцы на краях отверстий должны быть удалены, при этом глубина и ширина раззенковки отверстий не должны превышать 1,5 мм.

14. ГРУНТОВКА, МАРКИРОВКА, ПРИЕМКА И ОТГРУЗКА

14.1 $\left(\frac{2.75}{I}\right)$. Все стальные конструкции должны быть огрунтованы на месте их изготовления. При нанесении грунтовки должны строго соблюдаться следующие условия:

а) перед грунтовкой покрываемые поверхности стальных конструкций должны быть тщательно очищены от ржавчины, окалины, грязи, жирных пятен и других загрязнений, а также от влаги, снега и льда;

б) грунтовка может наноситься только после проверки качества очистки стальных конструкций;

в) соприкасающиеся плоскости монтажных соединений (узлов) все плоскости узлов и соединений на высокопрочных болтах и поверхности, оговоренные в чертежах, не грунтуются;

г) места монтажной сварки на ширину по 100 мм в обе стороны от шва не грунтуются;

д) грунтовку следует производить при положительной температуре окружающего воздуха и грунтуемых конструкций (не ниже плюс 4—5°C); нанесение грунтовки при отрицательной температуре допускается при применении специальных грунтовочных материалов и осуществлении методов, обеспечивающих надлежащее качество грунтовки в этих условиях;

е) части стальных конструкций, подлежащие обетонированию, должны быть покрыты цементным молоком.

14.2. Прокатная окалина, плотно связанная с поверхностью металла и не отстающая при обработке многопламенными горелками, может не удаляться.

14.3. Поверхность стальных конструкций должна быть обезжирена и тщательно очищена от ржавчины, окалины, грязи, снега и наледи.

Для обезжиривания поверхности конструкции протираются чистой ветошью, смоченной в бензине-растворителе или бензине Б-70 с последующей протиркой досуха сухой чистой ветошью.

14.4. Лучшими способами очистки от ржавчины и окалины является пескоструйная, дробеструйная или гидropескоструйная обработка поверхности. Пескоструйную очистку следует производить металлическим песком (зернистость 0,3—0,5 мм). При обработке поверхности металлическим песком применяются те же аппараты, что и при обработке кварцевым песком.

При дробеструйной обработке должна применяться дробь диаметром 0,8—1 мм.

14.5. Обезжиривание и очистку конструкций от ржавчины и окалины следует также производить кислородно-ацетиленовыми многопламенными горелками (огневыми щетками) типа ГАО-1—60. Огневая очистка может быть применена при толщине металла не менее 6 мм.

14.6. При огневой очистке поверхности металла пламя должно быть с избытком кислорода до 30%. Скорость передвижений горелки — около 1 м/мин; между проходами — остывание не менее 10'.

14.7. После огневой очистки поверхность конструкции следует протереть мягкими проволочными щетками, а затем чистой ветошью.

14.8. Для очистки конструкций от ржавчины и окалины могут также применяться специальные пневматические машинки, снабженные комплектами стальных проволочных щеток и абразивных кругов, стальными проволочными щетками с гибким валом и электроприводом, ручными проволочными щетками, скребками и молотками для отбивания окалины.

14.9. Поверхность металла после очистки должна быть сухой, слегка шероховатой и не иметь следов ржавчины, грязи, жира и т. п.

14.10. Во избежание повторного появления ржавчины грунт рекомендуется наносить на сухую, очищенную поверхность конструкций не позднее чем через 8 ч с момента окончания очистки.

14.11. Грунтовку стальных конструкций, как правило, следует производить с помощью краскораспылителей. Рекомендуется выполнять эту операцию в специальных окрасочных камерах, оборудованных вытяжной вентиляцией.

Грунтовка кистями допускается лишь для решетчатых конструкций, а также в связи со специальными требованиями охраны труда и техники безопасности или вследствие отсутствия на предприятии установки сжатого воздуха.

При грунтовке распылением сжатый воздух должен поступать в краскораспылитель очищенным от влаги и паров компрессорного масла, для чего в состав краскораспылительной установки должен входить масловодоотделитель.

При работе с краскораспылителями обычно применяющейся конструкции (О-45, О-31А, КРВ-2, С-677, ЗИЛ, КРМ-1, КР-20 и КР-21) давление воздуха должно быть равным: на краску (в красконагнетательном баке) — 0,8—1,5 *ати*, на распыление (в краскораспылителе) — 3—4,5 *ати*.

14.12. Расстояние от распылителя до поверхности металла, подлежащей огрунтовке, при плоской струе должно быть 250—350 *мм*, при круглой струе — до 400 *мм*. Скорость передвижения распылителя вдоль поверхности должна быть равномерной, в пределах 14—18 *м/мин*; направление струи — перпендикулярным к поверхности металла.

Лакокрасочные материалы, перед заливкой в красконагнетательный бак, следует тщательно перемешать деревянной мешалкой, после чего профильтровать через сетку № 015 ГОСТ 6613—53 (1600 *отв/см²*) или вчетверо сложенную марлю.

В процессе грунтовки рекомендуется периодически перемешивать лакокрасочный материал в красконагнетательном баке.

14.13. По окончании работы краскораспылители должны быть промыты в растворителе и протерты насухо, а краскоподводящие шланги — промыты и продуты.

14.14. Грунтовка конструкций во время снегопада и дождя на открытом воздухе запрещается.

14.15. Элементы, подлежащие грунтовке, а также огрунтованные, должны быть сложены в штабеля на деревянных или металлических подкладках высотой 150—200 *мм*, расположенных через 1,5—2 *м*.

Для удобства строповки и погрузки между отдельными крупными элементами или рядами элементов должны быть проложены прокладки. Во избежание деформаций, решетчатые фермы надлежит складировать в вертикальном положении. Запрещается укладка тяжеловесных элементов на лег-

ковесные. Кантовку элементов следует производить на брусках с помощью специальных приспособлений.

14.16. Грунтовка конструкций при отрицательных температурах допускается с соблюдением следующих условий:

а) грунтовочные материалы должны применяться в соответствии с п. 2.13. данной Инструкции;

б) грунтовочный состав перед нанесением его на поверхность конструкции должен быть разведен до вязкости 22—25 сек по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 18—20°. Состав должен разводиться до указанной вязкости растворителем — уайт-спиритом, сольвент-нафтой, ксилольной фракцией или бензином. Вязкость состава при отрицательной температуре при проверке не должна быть более 360 сек;

в) грунтовочный состав должен быть процежен через сетку № 02 ГОСТ 6613—52 (900 отв/см²);

г) давление воздуха на краску должно быть 2,0—3,0 ати, давление воздуха в краскораспылителе — 3,5—5,5 ати.

14.17 (2.76). Изготовленные стальные конструкции должны быть замаркированы в соответствии с рабочими чертежами и монтажными схемами.

14.18. Марки должны быть нанесены так, чтобы при укладке конструкций на складе в штабеля эти марки можно было бы прочесть без разборки штабеля. Рекомендуется маркировать элементы по обоим торцам (или концам), а также по середине.

14.19. (2.77). Приемка изготовленных конструкций производится до грунтовки; приемку грунтовки следует производить дополнительно после ее выполнения.

14.20. (2.78). Величины отклонений действительных размеров изготовленных конструкций от проектных не должны превышать предусмотренных табл. 28 (8) и 29 (9), а также требований по допускаемым отклонениям для отдельных видов конструкций, которые приведены в соответствующих дополнительных правилах (см. п. 1.13 СНиП III-В. 5—62).

14.21. Допускаемые отклонения при изготовлении (общей и контрольной сборке) по видам конструкций не должны превышать указанных в табл. 30.

14.22 (2.79). Предприятие-изготовитель стальных конструкций по окончании всего заказа или отдельных его частей выдает сертификаты на стальные конструкции по форме, приведенной в приложении 4, в которых указывается соответствие материалов, примененных для изготовления стальных

Продолжение табл. 28(8)

№ п/п	Размеры и технология выполнения операции	Интервалы размеров в м								Класс точности
		До 1,5 (включи- тельно)	Свыше 1,5 до 2,5	Свыше 2,5 до 4,5	Свыше 4,5 до 9	Свыше 9 до 15	Свыше 15 до 21	Свыше 21 до 27	Свыше 27	
10	По шаблону со втулками крайних	1	1	1,5	2	2,5	3	—	—	6-и
11	То же, смежных	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
	II. Габаритные размеры отправоч- ных элементов конструкций после окончательного изготовления									
12	Собираемых на стеллажах по раз- метке на болтах	3	4	5	7	10	12	14	15	9-и
13	Собираемых в кондукторах и дру- гих приспособлениях с укреп- ленными фиксаторами, а также по копиру с фиксаторами	2	2	3	5	7	8	9	10	8-и
14	Размеры (длина, ширина) между фрезерованными поверхностями (после окончательного изготов- ления)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6-и
15	Ширина полотнища листовых конст- рукций, изготовленных рулонным способом, свариваемых в стык на монтаже	—	—	—	7	10	12	—	—	9-и
16	То же, внахлестку	—	—	—	11	16	19	—	—	10-и
17	Длина полотнища листовых конст- рукций, изготовленных рулонным способом, свариваемых в стык на монтаже	—	—	—	—	—	—	+10;—0	+20;—0	9-и
18	То же, внахлестку (независимо от длины)	—	—	—	—	—	—	—	+50;—0	11-и

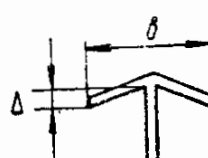
№ п/п	Размеры и технология выполнения операции	Интервалы размеров в м							Класс точности	
		До 1,5 (включи- тельно)	Свыше 1,5 до 2,5	Свыше 2,5 до 4,5	Свыше 4,5 до 9	Свыше 9 до 15	Свыше 15 до 21	Свыше 21 до 27		Свыше 27
19	III. Расстояние между группами монтажных отверстий (в готовых элементах) Образованных при обработке в от- дельных деталях, установленных на сборке по разметке	3	4	5	7	10	12	14	15	9-и
20	Образованных при обработке в от- дельных деталях, установленных на сборке с помощью фиксаторов	2	2	3	5	7	8	9	10	8-и
21	Просверленных по кондукторам в законченных изготовлением эле- ментах	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6-и

Примечания. 1. Для измерения величин по пп. 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 настоящей таблицы должны применяться рулетки второго разряда; для измерения прочих величин третьего разряда.

2. Для сосудов доменных цехов (воздухонагреватели, скрубберы, электрофильтры и др.) допускаемые отклонения для рулонов принимаются по пункту 17 (графа 9).

Таблица 29(9)

**Допускаемые отклонения от проектной геометрической формы
отправочных элементов**

№ п/п	Наименование отклонения	Допускае- мое отклонение	Примечание
I. Искривление сборочных деталей			
1	Зазор между листом и стальной линейкой длиной 1 м	1,5 мм	
2	Зазор между натянутой струной и обушком уголка, полкой или стенкой швеллера и двутавра	0,001 L , но не более 10 мм	L —длина элемента
II. Отклонение линий кромок листовых деталей от теоретического очертания			
3	При сварке в стык и в тавр	2 мм	
4	При сварке внахлестку	5 "	
III. Отклонение радиуса гибки			
5	Просвет между шаблоном и поверхностью свальцованного листа, полкой или обушком согнутого в холодную профиля	2 "	Длина шаблона (по дуге) 1,5 м
6	То же, согнутого в горячую профиля	3 "	
7	Эллиптичность (разность диаметров) окружности в габаритных листовых конструкциях	0,005 D	D —диаметр окружности
8	То же, в монтажных стыках	0,003 D	
IV. Деформация отправочных элементов			
9	Перекос полок (Δ) элементов таврового и двутаврового сечения в местах примыкания	0,005 v	
10	То же, в прочих местах	0,01 v	
11	Грибовидность полок (Δ) элементов тавровых и двутавровых сечений в местах примыкания	0,005 v	
12	То же, в остальных местах	0,01 v	
13	Винтообразность элементов	0,001 l , но не более 10 мм	
14	Выпучивание стенки сплошной балки	0,003 h	h —высота стенки l —длина элемента
15	Стрела прогиба элемента	1/750 l , но не более 15 мм	
V. Разные			
16	Смещение осей или заклепочных рисок элементов в решетчатых конструкциях от теоретических (эксцентриситеты)	3 мм	
17	Тангенс угла отклонения от проектного положения фрезерованной поверхности	1/1500	

Величины допускаемых отклонений при изготовлении по видам сооружений

Виды сооружений	Наименование конструкций	Наименование отклонений	Допускаемые отклонения		
Промышленные и гражданские здания и сооружения	Негабаритные бункера	1. Отклонение длины и ширины бункеров в верхнем сечении	0,001 длины или ширины		
		2. Разность диагоналей в верхнем сечении	0,002 ширины		
Доменные цехи и газоочистки	Кожух шахты доменной печи	3. Эллиптичность (наибольшая разность диаметров) царги	0,003 номинального диаметра царги		
		4. Смещение центров царги по отношению к центру мораторного кольца	0,002 h , но не более 30 мм, где h —отметка верхней кромки собранной царги		
		5. Отметка кромок вырезом в кожухе шахты для горизонтальных холодильников	± 2 мм		
		6. Эллиптичность (наибольшая разность диаметров) царг	0,005 номинального диаметра		
		7. Эллиптичность (наибольшая разность диаметров) царг	0,002 номинального диаметра		
	Кожухи воздухонагревателей и скрубберов	Кожух электрофильтров	8. Отклонение верха отметки кольцевой трубы	± 10 мм	
			Кольцевая труба горячего дутья	9. Эллиптичность (наибольшая разность диаметров) кольцевой оси трубы	0,002 диаметра кольцевой оси трубы
				10. Эллиптичность (наибольшая разность диаметров) поперечного сечения кольцевой трубы	10 мм
	Цилиндрические вертикальные резервуары	Кольцевая балка колошниковой площадки	11. Эллиптичность (как разность наибольшего и наименьшего диаметров кольцевой оси балки)	0,002 D (D —диаметр оси кольцевой балки)	
			Днище резервуара	12. Разность между длинами двух взаимно перпендикулярных диаметров днища	0,002 номинального диаметра

Виды сооружений	Наименование конструкций	Наименование отклонений	Допускаемые отклонения
Мокрые газгольдеры	Днище резервуара	13. Разность двух радиусов	20 мм
	Гидрозатвор	14. Отклонение радиуса горизонтальных колец гидрозатвора телескопа и колокола	± 10 мм
	Стропильное перекрытие	15. Отклонение от центра купола оси каждого стропильного ригеля (в плане)	10 мм
	Внешние направляющие	16. Отклонение в плане	15 мм
Мачтовые и башенные сооружения объектов радиосвязи, радиовещаний и телевидения	Мачты и башни	17. В вертикальной плоскости (прогиб)	10 мм
		18. Разность длин отдельных поясов в одной секции	1/1000 базы, но не более 2 мм
	Мачты решетчатые и листовые трубчатые	19. Тангенс угла между фактическим и проектным положениями фланцев поясов	1/1500
		20. Зазоры между фланцами двух смежных секций в пределах кольца шириной 20 мм вокруг трубы пояса	0,5 мм
		21. У наружных кромок между фланцами	3 мм
		22. Стрела прогиба оси ствола мачты при общей или контрольной сборке на длине замеряемого участка	1/750 длины замеряемого участка
		23. Местные искривления образующих трубчатой листовой мачты, измеряемые прямолинейным шаблоном длиной 1 м (искривления и вмятины глубиной до 2 мм не учитываются)	1/50 длины искривленного участка, но не более 0,5 толщины стенки трубы

Виды сооружений	Наименование конструкций	Наименование отклонений	Допускаемые отклонения
Опоры линий передач	Башни	24. Несовпадения отверстий во фланцевых соединениях при общей или контрольной сборках для болтов диаметром: до 36 мм более 36 мм	1,5 мм 2 мм
		25. Угол между фактическим и проектным положениями фасонки для крепления оттяжек решетчатых и листовых трубчатых мачт	1°
		26. Разность в толщине фасонки в одном фланцевом соединении	1 мм
		27. Отклонение расстояния между центром узла и первого отверстия фасонки крепления распорок, раскосов и элементов диафрагм	± 3 мм
		28. Угол между фактическим и проектным положениями фасонки для крепления раскосов и распорок	1°
	Прочие конструкции и детали	29. Отклонения в размерах опорных столиков, служащих для установки монтажных механизмов и в привязке их размеров	± 2 мм
		30. То же, других деталей, предназначенных для производства монтажных работ (скоб для подвески подмостей и др.)	± 4 мм
		31. Отклонение от горизонтальной оси при длине траверсы до 15 м	1 : 150 длины
	Траверса	32. То же, при длине траверсы свыше 15 м	1 : 250 длины
		33. Стрела прогиба (кривизна) траверсы	1 : 300 длины
		34. Стрела прогиба стоек и подкосов	1 : 750 длины, но не более 20 мм
		35. Прогиб поясных уголков и элементов решетки (в любой плоскости) в пролетах панелей	1 : 750 длины

конструкций, проекту и стандартам, а также соответствие изготовленных конструкций проекту и требованиям настоящей главы.

14.23 $\left(\frac{2.80}{I}\right)$. Выступающие части транспортируемых конструкций должны быть укреплены, а монтажные соединения защищены от загрязнения. При необходимости производится постановка необходимого количества болтов для уменьшения зазоров.

14.24 $\left(\frac{2.81}{I}\right)$. Обработанные торцы, передающие усилия, и трущиеся поверхности шарниров и других механических деталей, а также поверхности катания опорных частей должны быть смазаны техническим вазелином, тавотом или солидолом. Кроме того, отверстия для шарниров должны быть защищены деревянными заглушками.

14.25 $\left(\frac{2.82}{I}\right)$. Погрузка габаритных и негабаритных конструкций на транспортные средства, закрепление их и перевозка должны производиться в соответствии с действующими техническими условиями транспортных министерств и ведомств.

РЕЖИМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КИСЛОРОДНО-АЦЕТИЛЕНОВОЙ РЕЗКИ

Толщина разрезаемой стали, мм	5	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30	40	50	60	
№ мундштука (сопла)	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	
Давление режущего кислорода, кгс/см ²	3,5	3,5	4,0	4,25	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,5	6,0	5,5	
Средняя скорость резки, мм/мин	одним резаком	710	600	550	520	490	460	440	420	410	400	390	370	330	300	280
	двумя резаками с V-образной подготовкой кромок	650	550	485	465	445	425	410	395	380	370	355	330	295	270	250

РЕЖИМЫ КИСЛОРОДНО-АЦЕТИЛЕНОВОЙ РЕЗКИ МАШИНОЙ АСП--1

Толщина разрываемой стали, мм	5	10	12	14	16	18	20	26	30	35	40	60	80	100
№ мундштука (сопла)	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Давление режущего кислорода, кгс/см ²	3,5	4,5	3,5	3,5	4	4	4,5	4	4	5	5,5	6	7,5	10,5
Скорость резки, мм/мин	620	550	520	500	480	450	440	385	375	340	325	260	215	190

КОЭФФИЦИЕНТЫ СКОРОСТИ РЕЗКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСТОТЫ КИСЛОРОДА

Чистота кислорода, %		99,8	99,5	99,2	99,0	98,5	98,0	97,5	97
Коэффициент скорости резки	машинной	1,12	1,0	0,92	0,88	0,80	0,74	0,69	0,66
	ручной	1,41	1,26	1,15	1,10	1,0	0,93	0,87	0,83

РЕЖИМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАЗОВ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ АЦЕТИЛЕНА (ДАВЛЕНИЕ ГАЗА В СЕТИ 0,6—0,7 кгс/см², ДАВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА ПЕРЕД РЕЗАКОМ 6,0—6,5 кгс/см²)

Толщина разрезаемой стали, мм	№ внутреннего мундштука	Скорость резки, мм/мин	Примечание
5	1	900	
10	1	780	
20	2	580	Указанные скорости резки действительны для прямолинейной резки при чистоте кислорода 99,5%. При уменьшении чистоты кислорода скорость резки следует снижать примерно на 20 % на каждый процент уменьшения чистоты.
30	3	490	
40	3	410	
60	4	305	
100	4	205	При вырезке деталей без припуска на обработку и при удовлетворительном качестве поверхности реза и легкоотделимом grate скорость резки принимать с коэффициентом 0,85—0,95
140	4	150	

**РЕЖИМЫ РУЧНОЙ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ СТАЛИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ АЦЕТИЛЕНА**

Толщина разре- заемой стали, <i>мм</i>	№ внутренне- го мундштука	Давление режущего кислорода перед резаком <i>кгс/см²</i>	Скорость рез- ки, <i>мм/мин</i>	Примечание
6	1	3,0	420	Указанные скорости резки действительны для чистой поверхности стали III класса точности, а также при чистоте кислорода 96,5%. При иной чистоте кислорода необходимо вводить коэффициенты, приведенные в приложении 1.
10	1	4,0	350	
15	1	4,5	300	
20	1	5,5	270	
25	2	4,5	250	
30	2	5,0	230	
40	2	5,5	210	
50	2	6,0	190	
60	3	5,5	180	

**РЕЖИМЫ РУЧНОЙ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ РЕЗАКОМ РЗР
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАЗОВ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ АЦЕТИЛЕНА**

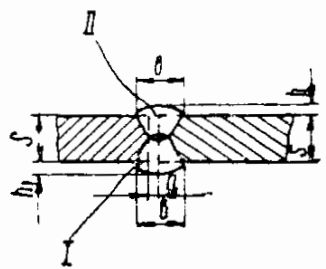
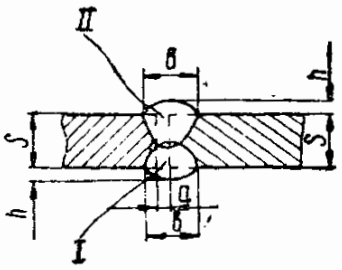
Толщина разре- заемой стали, <i>мм</i>	№ внутреннего мундштука	Давление кислорода в рабочей камере редуктора РК-53, <i>кгс/см²</i>	Скорость резки, <i>мм/мин</i>	Примечание
5—15	1	3—3,5	550—470	Указанные скорости резки даны при среднем качестве реза, чистоте кислорода 99,5 % и для прямолинейной резки; при уменьшении чистоты кислорода скорость резки следует снижать на 20 % на каждый процент уменьшения чистоты
15—50	2	3,5—4	460—260	
50—100	3	4—6	270—150	

РЕЖИМЫ РУЧНОЙ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ КЕРОСИНРЕЗОМ

Толщина разрезаемой малоуглеродистой стали, мм	№ внутреннего мундштука (сопла)	Давление кислорода, кгс/см ²	Давление керосина в бачке, кгс/см ²	Скорость резки, мм/мин
До 20	1	4—5	1,5—3,0	450—300
20—50	2	5—7	1,5—3,0	300—150
50—100	3	7—9	1,5—3,0	150—100

Примечание. Данные, приведенные в таблице, соответствуют характеристике керосинореза К-51 по каталогу ВНИИАвтоген, 1959 (стр. 41).

АВТОМАТИЧЕСКАЯ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА

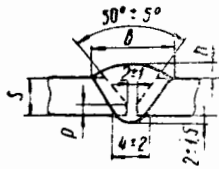
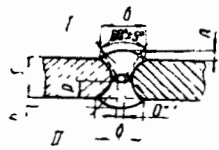
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		S , мм	α , град. °	R , мм	a , мм	b , мм	b_1 , мм	h , мм	h_1 , мм
<p>Сварка в стык без скоса кромок</p> <p>Оба шва выполняются автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 	A-C2 (автомат. сварка)	4	—	—	$0^{+0,8}$	$10^{\pm 2}$		$2^{\pm 1}$	
		4	—	—	0^{+1}	$16^{\pm 3}$		$2^{\pm 1}$	
	и П-C2 (полуавтоматическая сварка)	8	—	—	0^{+1}	$16^{\pm 3}$		$2^{+1,5}_{-1,0}$	
		10	—	—	0^{+1}	$20^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		12	—	—	0^{+1}	$20^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		14	—	—	0^{+1}	$20^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		16	—	—	0^{+1}	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2}_{-1,5}$	
		18	—	—	0^{+1}	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2}_{-1,5}$	
		20	—	—	0^{+1}	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2}_{-1,5}$	
	<p>Сварка в стык без скоса кромок двухсторонним швом</p> <p>Оба шва выполняются автоматом под флюсом, I шов выполняется на флюсовой подушке</p> 	AФ-C2	4	—	—	$1^{\pm 1}$	$10^{\pm 2}$		$2^{\pm 1,5}$
		6	—	—	$1^{\pm 1}$	$16^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		8	—	—	$2^{\pm 2}$	$16^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		10	—	—	$2^{\pm 2}$	$20^{\pm 3}$		$2^{\pm 1,5}$	
		12	—	—	$2^{\pm 2}$	$20^{\pm 3}$		$2,5^{\pm 1,5}$	
		14	—	—	$2^{\pm 2}$	$20^{\pm 3}$		$2,5^{\pm 1,5}$	
		16	—	—	$2^{\pm 2}$	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2,0}_{-1,5}$	
		18	—	—	$2^{\pm 2}$	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2,0}_{-1,5}$	
		20	—	—	$2^{\pm 2}$	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2,0}_{-1,5}$	
		22	—	—	$4^{\pm 1}$	$22^{\pm 4}$		$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	
	30	—	—	$6^{\pm 1}$	$30^{\pm 4}$		$2,5^{+2,5}_{-1,5}$		

ПОД ФЛЮСОМ ПАРАМЕТРЫ ШВОВ И РЕЖИМЫ СВАРКИ

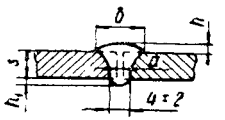
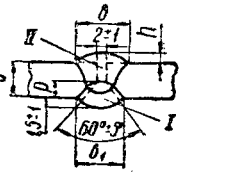
Режимы сварки											
автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, v	скорость, м/час		№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, v	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
I—II	2	300—350	28—30	189	50,5	I—II	2	220—240	32—34	101	40
I	5	550—600	32—34	39	46	I—II	2	350—375	34—36	191	35
II	5	550—600	32—34	39	46	I—II	2	375—400	34—36	250	30
I	5	550—600	32—34	39	46	I—II	2	400—450	36—38	250	30
II	5	650—700	32—34	57	46	I—II	2	450—475	36—38	306	25
I	5	550—600	32—34	62,5	46	I—II	2	450—500	38—40	306	25
II	5	700—750	34—36	68,5	46						
I	5	550—600	32—34	57	46						
II	5	750—800	34—36	81	46						
I	5	650—700	34—36	57	39						
II	5	800—950	34—36	81	39						
I	5	650—700	34—36	57	39						
II	5	850—900	34—36	87,5	39						
I	5	650—700	36—38	57	36						
II	5	950—1000	36—38	111	36						
I	5	700—750	36—38	62,5	29						
II	5	950—1000	36—38	111	29						
I—II	2	300—350	28—30	189	50,5						
I—II	5	550—600	32—34	39	46						
I—II	5	625—675	32—34	57	40,5						
I—II	5	650—700	34—36	57	36						
I—II	5	750—800	34—36	68,5	36						
I—II	5	775—825	34—36	74,5	32						
I—II	5	825—875	36—38	81	32						
I—II	5	875—925	36—38	87,5	30						
I—II	5	925—975	36—38	95	27						
I—II	5	950—1000	36—38	111	25						
I—II	5	1000—1100	42—45	120	16						

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов									
		S, мм	a, град	R, мм	a, мм	b, мм	b ₁ , мм	h, мм	h ₁ , мм		
<p>Сварка в стык без скоса кромок. I шов выполняется ручной сваркой. II — автоматом или полуавтоматом под флюсом</p>	<p>AP-C2 (автомат. сварка) и Пр-C2 (полуавтомат. сварка)</p>	2	—	—	0,5 ^{±0,5}	7 ^{±1,5}	8 ^{±2}	1,5 ^{±1}	—		
		3	—	—	1 ^{±1}	8 ^{±2}	8 ^{±2}	1,5 ^{±1}	—		
		4	—	—	1 ^{±1}	10 ^{±2}	8 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		5	—	—	1 ^{±1}	12 ^{±2}	10 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		6	—	—	1 ^{±1}	14 ^{±2}	12 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		8	—	—	1 ^{±1}	16 ^{±2}	12 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		10	—	—	1 ^{±1}	18 ^{±2}	14 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		12	—	—	1 ^{±1}	20 ^{±2}	14 ^{±2}	2 ^{±1}	—		
		<p>Сварка в стык без скоса кромок. Шов выполняется автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> <p>R₂ мин = 0,055</p>	<p>A-C3 (автомат. сварка) и П-C3 (полуавтомат. сварка)</p>	2	—	—	0 ^{+0,3}	7 ^{±1,5}	—	1,5 ^{±1}	—
				3	—	—	0 ^{+0,5}	8 ^{±2}	—	1,5 ^{±1}	—
4	—			—	0 ^{+0,8}	10 ^{±2}	—	2 ^{±1}	—		
5	—			—	0 ^{+1,0}	12 ^{±2}	—	2 ^{±1}	—		

Режимы сварки											
автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
						II	1,6	150—180	28—30	101	25—30
II	2	230—250	30—32	150	69	II	1,6	170—200	28—30	126	25—30
II	3	400—420	32—34	74,5	54,5	II	2	300—330	30—32	191	25—30
II	3	440—460	32—34	74,5	50,5	II	2	320—350	30—32	191	25—30
II	5	550—600	32—34	39	46						
II	5	700—750	34—36	62,5	42						
II	5	750—800	34—38	68,5	40						
II	5	800—850	36—38	81	36						
							1,6	200—230	26—28	156	30—42
							2	275—300	28—30	156	30—40
	5	550—600	30—32	39	59		2	300—350	30—32	191	30—40
	5	550—600	30—32	39	54,5		2	350—400	30—32	250	30—40

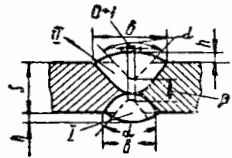
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		S, мм	α, град.	R, мм	a, мм	b, мм	b ₁ , мм	h, мм	h ₁ , мм
Сварка в стык со скосом кромок Сварка выполняется на флюсовой подушке 	Аф-С9 (автомат. сварка)	8	—	3 ^{±1}	—	18 ^{±3}	—	2 ^{±1,5}	—
	10	—	3 ^{±1}	—	20 ^{±4}	—	2 ^{±1,5}	—	
	12	—	3 ^{±1}	—	22 ^{±4}	—	2,5 ^{±1,5}	—	
	14	—	4 ^{±1}	—	22 ^{±4}	—	2,5 ^{±1,5}	—	
	16	—	4 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	18	—	4 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	20	—	4 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	22	—	4 ^{±1}	—	26 ^{±5}	—	2,5 ^{+2,5-1,5}	—	
	24	—	4 ^{±1}	—	26 ^{±5}	—	2,5 ^{+2,5-1,5}	—	
Сварка в стык со скосом двух кромок Сварка выполняется автоматом или полуавтоматом под флюсом 	А-С8 (автомат. сварка) П-С8 (полуавтомат. сварка)	14	—	6 ^{±1}	—	18 ^{±3}	—	2,5 ^{+1,5}	—
	16	—	6 ^{±1}	—	18 ^{±3}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	18	—	7 ^{±1}	—	22 ^{±4}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	20	—	7 ^{±1}	—	22 ^{±4}	—	2,5 ^{+2-1,5}	—	
	22	—	8 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2,5-1,5}	—	
	24	—	8 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2,5-1,5}	—	

Режимы сварки											
автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
1	5	850—900	35—37	87,5	34,5						
1	5	850—900	35—37	87,5	32						
1	5	850—900	35—37	87,5	25						
1	5	900—950	38—40	103	25						
1	5	950—1000	40—42	111	21,5						
1	5	900—950	38—40	103	25						
2	5	850—900	36—38	87,5	32						
1	5	900—950	38—40	103	25						
2	5	850—900	35—38	87,5	25						
1	5	900—950	38—40	103	25						
2	5	900—950	40—42	103	21,5						
1	5	900—950	38—40	103	25						
2 и 3	5	850—900	36—38	87,5	25						
I	5	700—750	34—36	62,5	32	I	2	450—500	36—38	306	14—18
II	5	775—825	34—36	74,5	37	II	2	450—500	38—40	306	26—30
I	5	750—800	36—38	68,5	34,5	I	2	450—500	36—38	306	14—18
II	5	800—850	36—38	81	37	II	2	450—500	38—40	306	24—28
I	5	900—950	38—40	87,5	29,5	I	2	450—500	35—38	306	12—16
II	5	900—950	38—40	87,5	37	II	2	450—500	38—40	306	20—24
I 1	5	900—950	38—40	87,5	32						
2	5	750—800	34—36	68,5	32						
II	5	900—950	38—40	87,5	34,5						
I 1	5	900—950	38—40	103	32						
2	5	850—900	36—38	87,5	29,5						
II	5	900—950	38—40	103	34,5						
I 1	5	900—950	38—40	103	27,5						
2	5	900—950	38—40	103	25						
II	5	900—950	38—40	103	34,5						

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов								
		S, мм	α, град.	P, мм	a, мм	b, мм	b ₁ , мм	h, мм	h ₁ , мм	
Сварка в стык без скоса кромок. Шов выполняется автоматом под флюсом на флюсовой подушке 	АФ-СЗ (автоматич. сварка)	3	—	—	1 ^{±1}	10 ^{±2}	—	1,5 ^{±1}	1 ^{±1}	
		4	—	—	1 ^{±1}	14 ^{±2}	—	2 ^{±1,5}	1,5 ^{±1}	
		5	—	—	1,5 ^{±1}	14 ^{±2}	—	2 ^{±1,5}	1,5 ^{±1}	
		6	—	—	1,5 ^{±1}	18 ^{±3}	—	2 ^{±1,5}	1,5 ^{±1}	
		8	—	—	2 ^{±1,5}	22 ^{±4}	—	2 ^{±1,5}	2 ^{±1}	
		10	—	—	2 ^{±1,5}	22 ^{±4}	—	2 ^{±1,5}	2 ^{±1}	
Сварка в стык со скосом двух кромок. I шов выполняется вручную. II—автоматом или полуавтоматом 	Ар-С8 (автомат. сварка) Пр-С8 (полуавтоматическая сварка)	5	—	3 ^{±1}	—	17 ^{±3}	12 ^{±2}	2 ^{±1}	—	
		6	—	3 ^{±1}	—	17 ^{±3}	12 ^{±2}	2 ^{±1}	—	—
		7	—	3 ^{±1}	—	17 ^{±3}	12 ^{±2}	2 ^{+1,5 -1,0}	—	—
		8	—	4 ^{±1}	—	17 ^{±3}	13 ^{±2}	2 ^{+1,5 -1,0}	—	—
		10	—	5 ^{±1}	—	20 ^{±4}	14 ^{±2}	2 ^{+1,5 -1,0}	—	—
		12	—	5 ^{±1}	—	20 ^{±4}	14 ^{±2}	2,5 ^{±1,5}	—	—
14	—	8 ^{±1}	—	20 ^{±4}	16 ^{±2}	2,5 ^{±1,5}	—	—		

№ шва по эскизу	Режимы сварки										
	автоматической					полуавтоматической					
	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
подачи электродной проволоки				сварки	подачи электродной проволоки					сварки	
2	300—320	29—31	139	43,5							
3	460—480	31—33	81	37,5							
3	560—570	33—35	74,5	37,5							
4	680—700	34—36	68,5	34,5							
5	880—900	35—37	56	32							
5	950—1000	37—40	56	27,5							
II	3	420—450	32—34	95	50,5	II	2	320—350	30—32	191	25—30
II	4	550—600	32—34	52	47	II	2	350—370	32—34	191	25—30
II	4	550—600	34—36	81	47	II	2	350—370	32—34	191	25—30
II	5	650—700	34—36	52	43,5	II	2	370—400	34—36	250	25—30
II	5	800—850	36—38	56	43,5	II	2	400—450	36—38	250	25—30
II	5	850—900	36—38	68,5	43,5	II	2	450—500	38—40	306	25—30
II	5	850—900	36—38	62,5	40,5	II	2	450—500	38—40	306	24—28

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		S, мм	α, град.	R, мм	a, мм	b, мм	b ₁ , мм	h, мм	h ₁ , мм
<p>Сварка в стык со скосом двух кромок с X-образной подготовкой</p> <p>При полуавтоматической сварке $R=4 \pm 1$ мм</p> <p>Оба шва выполняются автоматом или полуавтоматом под флюсом</p>	А-С15 (автомат. сварка)	20	60 ± 5	6 ± 1	—	20 ± 3	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
	П-С15 (полуавтомат. сварка)	22	60 ± 5	6 ± 1	—	20 ± 3	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
		24	60 ± 5	8 ± 1	—	20 ± 3	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
		26	60 ± 5	8 ± 1	—	20 ± 3	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
		28	60 ± 5	8 ± 1	—	22 ± 3	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
		30	50 ± 5	6 ± 1	—	24 ± 4	—	$2,5 \begin{smallmatrix} +2,5 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—



№ шва по эскизу и прохода		Режимы сварки									
		автоматической					полуавтоматической				
		диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час
подачи электродной проволоки	сварки				подачи электродной проволоки	сварки					
I	5	650—700	32—34	57	32						
II	5	750—800	34—36	68,5	27,5	I II	2	450—500	38—40	306	20—24
I	5	700—750	34—36	62,5	29,5						
II	5	750—800	34—36	68,5	27,5	I II	2	450—500	38—40	306	20—24
I	5	750—800	34—36	68,5	27,5	1 и 3	2	450—500	38—40	306	20—24
II	5	800—850	36—38	81	25	2 и 4	2	350—400	40—42	250	20—24
1	5	800—850	36—38	81	32	1 и 3	2	450—500	38—40	306	20—24
2	5	700—750	36—38	62,5	29,5	2 и 4	2	350—400	40—42	250	18—22
3	5	850—900	36—38	87,5	32						
4	5	700—750	36—38	62,5	29,5						
1	5	800—850	36—38	81	32	1 и 3	2	450—500	38—40	306	18—22
2	5	700—750	36—38	62,5	27,5	2 и 4	2	350—400	40—42	250	15—20
3	5	850—900	36—38	87,5	32						
4	5	700—750	36—38	62,5	27,5						
1	5	800—850	36—38	81	32	1 и 3	2	450—500	38—40	306	18—22
2	5	750—800	36—38	68,5	27,5	2 и 4	2	450—500	38—40	306	16—20
3	5	850—900	36—38	87,5	32						
4	5	750—800	36—38	68,5	27,5						

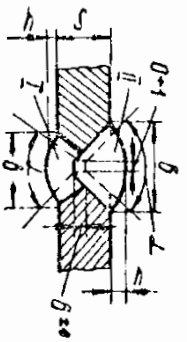
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		<i>S, мм</i>	<i>α, град</i>	<i>R, мм</i>	<i>a, мм</i>	<i>b, мм</i>	<i>b₁, мм</i>	<i>h, мм</i>	<i>h₁, мм</i>
		32	50 ^{±5}	6 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2,5} _{-1,5}	—
36	50 ^{±5}	6 ^{±1}	—	24 ^{±4}	—	2,5 ^{+2,5} _{-1,5}	—		
40	50 ^{±5}	6 ^{±1}	—	26 ^{±4}	—	3 ⁺³ ₋₂	—		
50	50 ^{±5}	6 ^{±1}	—	28 ^{±4}	—	3 ⁺³ ₋₂	—		

№ шва по эскизу и прохода	Режимы сварки										
	автоматической				полуавтоматической						
	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток <i>I, а</i>	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток <i>I, а</i>	напряжение на дуге, в	скорость м/час	
			подача электродной проволоки	сварки					подача электродной проволоки	сварки	
1	5	800—850	36—38	81	32						
2	5	750—800	36—38	68,5	25						
3	5	850—900	36—38	87,5	32						
4	5	750—800	36—38	68,5	25						
1	5	800—850	36—38	81	32						
2	5	850—900	36—38	87,5	32						
3	4	450—500	34—36	95	27,5						
4	5	850—900	36—38	87,5	32						
5	5	850—900	36—38	87,5	32						
6	4	450—500	34—36	95	27,5						
1	5	800—850	36—38	81	32						
2	5	850—900	36—38	87,5	32						
3	4	450—500	34—36	95	23						
4	5	850—900	36—38	87,5	32						
5	5	850—900	36—38	87,5	32						
6	4	450—500	34—36	95	23						
1	5	800—850	36—38	81	32						
2	5	850—900	36—38	87,5	32						
3	4	500—550	38—40	103	21,5						
4	4	500—550	38—40	103	21,5						
5	5	850—900	36—38	87,5	32						
6	5	850—900	36—38	87,5	32						
7	4	500—550	38—40	103	21,5						
8	4	500—550	38—40	103	21,5						

Эскиз соединения и
указания по выполне-
нию сварки

Условные обозначения
способов сварки и типов
швов по ГОСТ

Параметры подготовки кромок
и размеры швов

	Параметры подготовки кромок и размеры швов								
	S , мм	α , град	R , мм	a , мм	b , мм	b_1 , мм	h , мм	h_1 , мм	
<p>Сварка в стык со ско- сом двух кромок, с X-образной подготов- кой</p> <p>I шов выполняется на флюсовой подушке автоматом под флю- сом. II — автоматом под флю- сом</p> 	Аф-С15 (автома- тическая сварка)	24	60 \pm 5	—	—	30 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—
	26	60 \pm 5	—	—	30 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—	
	28	60 \pm 5	—	—	30 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—	
	30	50 \pm 5	—	—	35 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—	
	32	50 \pm 5	—	—	35 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—	
	36	50 \pm 5	—	—	35 \pm 5	—	2,5 $^{+2,5}_{-1,5}$	—	
	40	50 \pm 5	—	—	40 \pm 5	—	3 $^{+3}_{-2}$	—	
	50	50 \pm 5	—	—	45 \pm 5	—	3 $^{+3}_{-2}$	—	
	60	50 \pm 5	—	—	45 \pm 5	—	3 $^{+3}_{-2}$	—	

Режимы сварки

автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу или прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи элект- родной прово- локи	сварки					подачи электрод- ной проволоки	сварки
I—II	5	850—900	38—40	95	32						
I—II	5	850—900	38—40	95	29,5						
I—II	5	900—950	40—42	103	25						
1 и 3	5	900—950	40—42	103	29,5						
2 и 4	5	850—900	38—40	95	37,5						
1 и 3	5	900—950	40—42	103	29,5						
2 и 4	5	850—900	38—40	95	29,5						
1 и 3	5	900—950	40—42	103	29,5						
2 и 4	5	900—950	40—42	103	23						
1,2,4 и 5	5	900—950	40—42	103	29,5						
3 и 6	5	850—900	38—40	95	29,5						
1,2,5,6	5	900—950	40—42	103	27,5						
3,4,7,8	5	900—950	40—42	103	25						
1,2,3 6,7,8	5	900—950	40—42	103	25						
4,5,9,10	5	900—950	40—42	103	23						

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		S, мм	α , град	R, мм	a, мм	b, мм	b_1 , мм	h , мм	f, мм
Сварка в стык со скосом двух кромок с X-образной подготовкой I шов выполняется ручной сваркой. II шов выполняется автоматом или полуавтоматом под флюсом		16	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$18^{\pm 3}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		18	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$18^{\pm 3}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		20	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$18^{\pm 3}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		22	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$22^{\pm 4}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		24	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$22^{\pm 4}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		26	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$22^{\pm 4}$	$16^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$8^{\pm 1}$
		28	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$26^{\pm 4}$	$17^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$9^{\pm 1}$
		30	$50^{\pm 5}$	—	$2^{\pm 1}$	$26^{\pm 4}$	$17^{\pm 2}$	$2,5^{+2,5}_{-1,5}$	$9^{\pm 1}$

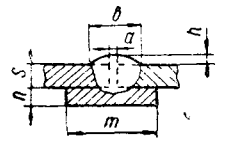
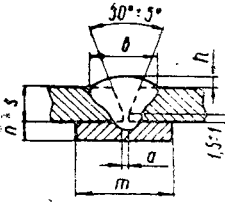
№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	автоматической			св
		сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	подачи электродной проволоки	
II	5	800—850	36—38	8	8
II	5	850—900	38—40	8	8
II	5	900—950	38—40	10	10
1	5	900—950	38—40	10	10
2	5	850—900	38—40	8	8
1	5	900—950	38—40	10	10
2	5	900—950	38—40	10	10
1	5	900—950	38—40	10	10
2 и 3	5	850—900	38—40	8	8
1	5	900—950	38—40	10	10
2 и 3	5	850—900	38—40	8	8
1	5	900—950	38—40	10	10
2 и 3	5	900—950	38—40	10	10

Режимы сварки											
автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
II	5	800—850	36—38	81	32	II	2	450—500	38—40	306	16—20
II	5	850—900	38—40	87,5	29,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
						2	2	350—400	38—40	250	16—20
II	5	900—950	38—40	103	25	1	2	450—500	36—38	306	18—22
						2	2	450—500	38—40	306	16—20
1	5	900—950	38—40	103	29,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2	5	850—900	38—40	87,5	29,5	2	2	450—500	38—40	306	14—18
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2	5	900—950	38—40	103	25	2 и 3	2	450—500	38—40	306	18—22
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2 и 3	5	850—900	38—40	87,5	29,5	2 и 3	2	450—500	38—40	306	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2 и 3	5	850—900	38—40	87,5	29,5	2, 3, 4	2	450—500	38—40	306	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2 и 3	5	900—950	38—40	103	25	2, 3, 4	2	450—500	38—40	306	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	38—40	306	18—22
2, 3, 4	5	900—950	40—42	103	27,5	2, 3, 4	2	450—500	38—40	306	14—18
1	5	900—950	38—40	103	27,5						
2—5	5	900—950	40—42	103	27,5						
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22
2—5	5	900—950	38—40	103	25	2—6	2	450—500	38—40	306	14—18

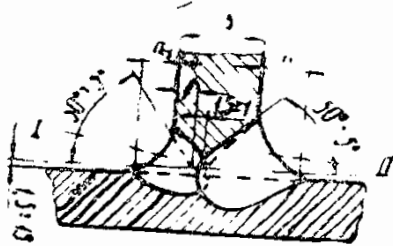
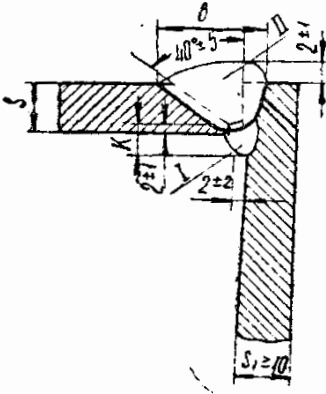
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		<i>S</i> , мм	<i>α</i> , град	<i>R</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>b</i> ₁ , мм	<i>h</i> , мм	<i>f</i> , мм
См. стр. 152		38	50 ^{±5}	—	2 ^{±1}	28 ^{±2}	19 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		40	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	34 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		42	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	34 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		44	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	34 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		46	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	40 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		48	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	40 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		50	45 ^{±4}	—	3 ^{±1}	40 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		54	40 ^{±3}	—	3 ^{±1}	45 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		56	40 ^{±3}	—	3 ^{±1}	45 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}
		60	40 ^{±3}	—	3 ^{±1}	50 ^{±5}	20 ^{±2}	3 ⁺³ ₋₂	10 ^{±1}

Режимы сварки

автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, a	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
1 и 2	5	900—950	38—40	103	27,5						
3—6	5	900—950	40—42	103	25						
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—20
2—6	5	900—950	38—40	103	25	2—8	2	450—500	38—40	306	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5						
2—7	5	950—1000	40—42	111	25						
1	5	900—950	38—40	103	27,5						
2—7	5	950—1000	40—42	111	25						
1	5	900—950	38—40	103	27,5						
2—8	5	950—1000	40—42	111	25						
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25						
3—9	5	950—1000	40—42	111	25						
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	450—500	38—40	306	18—22
3—10	5	950—1000	40—42	111	25	2—11	2	450—500	38—40	306	14—18
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25						
3—12	5	950—1000	40—42	111	25						
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25						
3—12	5	950—1000	40—42	111	25						
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	450—500	38—40	306	18—22
3—13	5	950—1000	40—42	111	25	2—15	2	450—500	38—40	306	14—18

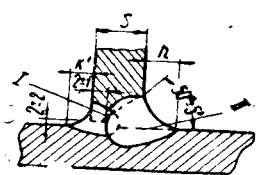
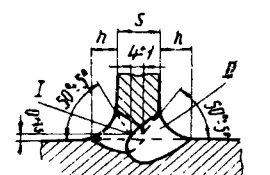
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов								
		S, мм	α, град	R, мм	a, мм	b, мм	r _{наим.} , мм	h, мм	t _{наим.} , мм	
Сварка в стык без скоса кромок на остающейся стальной подкладке. Шов выполняется автоматом или полуавтоматом под флюсом 	АС-С4 (автомат. сварка)	2	—	—	1,5 ^{±1}	10 ^{±2}	—	1,5 ^{±1}	15	
	ПС-С4 (полуавтоматическая сварка)	3	—	—	1,5 ^{±1}	10 ^{±2}	—	1,5 ^{±1}	15	
		4	—	—	2 ^{±1}	14 ^{±3}	—	2 ^{±1,5}	15	
		5	—	—	2 ^{±1}	14 ^{±3}	—	2 ^{±1,5}	20	
		6	—	—	3 ^{±1,5}	18 ^{±3}	—	2 ^{±1,5}	20	
		8	—	—	3 ^{±1,5}	22 ^{±4}	—	2 ^{±1,5}	25	
		10	—	—	4 ^{±1,5}	22 ^{±4}	—	2 ^{±1,5}	30	
	Сварка в стык с односторонней разделкой кромок на остающейся стальной подкладке. Шов выполняется автоматом или полуавтоматом 	АС-С10 (автоматическая сварка) ПС-С10 (полуавтоматическая сварка)	8	—	—	2 ^{±1}	18 ^{±3}	3	2 ^{±1,5}	30
			10	—	—	2 ^{±1}	20 ^{±3}	3	2 ^{±1,5}	30
			12	—	—	2 ^{±1}	22 ^{±4}	3	2 ^{±1,5}	30
14			—	—	3 ^{±1}	22 ^{±4}	4	2 ^{±1,5}	30	
16			—	—	3 ^{±1}	24 ^{±4}	4	2 ^{±1,5}	30	
18			—	—	4 ^{±1,5}	24 ^{±4}	4	2 ^{±1,5}	40	
20			—	—	4 ^{±1,5}	24 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	40	
22			—	—	5 ^{±1,5}	26 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	40	
24			—	—	5 ^{±1,5}	26 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	40	
26			—	—	5 ^{±1,5}	30 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	50	
28			—	—	5 ^{±1,5}	30 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	50	
30			—	—	5 ^{±1,5}	30 ^{±4}	6	2 ^{±1,5}	50	

Режимы сварки													
автоматической							полуавтоматической						
№ прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м час		№ прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м час			
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки		
1	2	300—325	30—32	191	50,5	1	2	250—300	30—32	156	30—34		
1	2	375—400	30—32	250	40,5	1	2	280—320	30—32	156	28—32		
1	3	450—500	28—30	95	43,5	1	2	300—350	30—32	191	28—32		
1	4	600—650	28—32	95	40,5	1	2	300—350	30—32	191	26—30		
1	4	725—775	30—36	103	34,5	1	2	350—400	30—32	250	24—28		
1	5	800—850	32—36	81	34,5	1	2	400—450	32—34	250	20—24		
1	4	750—800	30—32	111	34,5	1	2	350—400	32—34	250	24—28		
1	5	850—900	32—34	87,5	32	1	2	400—450	34—36	250	20—24		
1	5	900—950	32—34	103	27,5	1	2	400—450	34—36	250	20—24		
1	5	850—900	32—34	87,5	32	1	2	350—400	32—34	250	26—30		
2	5	800—850	34—38	81	34,5	2	2	400—450	34—36	250	20—24		
1	5	850—900	32—34	87,5	32	1	2	400—450	34—36	250	16—20		
2	5	850—900	34—38	87,5	32	2	2	400—450	36—38	250	16—20		
1	5	900—950	34—36	103	27,5	1	2	450—500	36—38	306	20—24		
2	5	900—950	34—38	103	25	2 и 3	2	400—450	36—40	250	18—22		
1	5	850—900	34—36	87,5	27,5	1	2	450—500	36—38	306	18—22		
2 и 3	5	850—900	36—40	87,5	32	2 и 3	2	400—450	36—40	250	18—22		
1	5	900—950	36—38	103	27,5								
2 и 3	5	900—950	36—40	103	23								
1	5	900—950	36—38	103	27,5								
2, 3, 4	5	850—900	36—40	87,5	27,5								
1	5	900—950	36—38	103	27,5								
2, 3, 4	5	900—950	36—40	103	25								
1	5	900—950	36—38	103	27,5								
2—5	5	850—900	36—40	87,5	27,5								
1	5	900—950	36—38	103	27,5								
2—5	5	850—900	36—40	87,5	25								

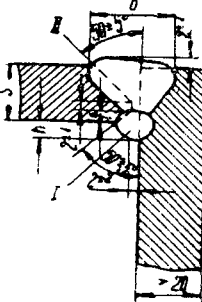
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		<i>S</i> , мм	<i>α</i> , град	<i>f</i> , мм	<i>a</i> , мм	<i>b</i> , мм	<i>K</i> , мм	<i>h</i> , мм	<i>h</i> ₁ , мм
<p>Сварка тавровых соединений с двумя скосами кромок</p> <p>I шов выполняется вручную; II — автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 	Ар-т11 (автомат. сварка)	20		7±1				6	3
	с ручной подваркой	22		7±1				7	3
	и	24		7±1				7	3
	Пр-т11 (полуавтомат. сварка)	26		8±1				8	4
	с ручной подваркой	28		8±1				8	4
		30		10±1				10	5
		32		10±1				10	5
		36		12±1				12	5
		40		12±1				12	5
	<p>Сварка угловых соединений со скосом кромки.</p> <p>I шов выполняется вручную. II — автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 	Ар-У6 (автомат. сварка)	10				15±3	5	
с ручной подваркой		12				15±3	5		
и		14				20±3	5		
Пр-У6 (полуавтомат. сварка)		16				25±4	6		
с ручной подваркой		18				25±4	6		
		20				25±4	6		

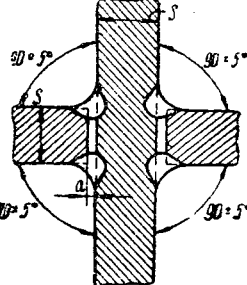
Режимы сварки

автоматической						полуавтоматической					
№ шва по эскизу или прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	400—450	38—40		16—20
2	5	650—700	34—36	57	32	2	2	400—450	40—42	250	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	400—450	38—40	250	16—20
2	5	850—900	36—38	87,5	27,5	2	2	400—450	40—42	250	10—14
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	400—450	38—40	250	16—20
2	5	900—950	38—40	103	27,5	2 и 3	2	400—450	40—42	250	16—20
1	5	900—950	38—40	103	27,5	1	2	400—450	38—40	250	16—20
2 и 3	5	850—900	36—38	87,5	27,5	2 и 3	2	400—450	40—42	250	12—16
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400—450	38—40	250	16—20
3	5	850—900	38—40	87,5	27,5	2 и 3	2	400—450	40—42	250	10—14
1	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400—450	38—40	250	16—20
2 и 3	5	850—900	38—40	87,5	21,5	2, 3 и 4	2	400—450	40—42	250	14—18
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400—450	38—40	250	16—20
3 и 4	5	850—900	38—40	87,5	25	2, 3, 4	2	400—450	40—42	250	10—14
1 и 2	5	900—950	38—40	103	21,5	1	2	400—450	38—40	250	16—20
3 и 4	5	850—900	38—40	87,5	21,5	2, 3, 4 и 5	2	400—450	40—42	250	10—14
1, 2 и 3	5	900—950	38—40	103	21,5	1	2	400—450	38—40	250	16—20
4 и 5	5	850—900	38—40	87,5	21,5	2—7	2	400—450	40—42	250	14—18
II	5	850—900	36—38	87,5	29,5	II	2	400—450	38—40	250	22—26
II	5	850—900	36—38	87,5	27,5	II	2	400—450	38—40	250	18—22
1	5	850—900	38—40	87,5	32	1	2	400—450	38—40	250	22—26
2	5	800—850	36—38	81	34,5	2	2	400—450	40—42	250	22—26
1	5	850—900	38—40	87,5	32	1	2	400—450	38—40	250	22—26
2	5	800—850	36—38	81	29,5	2	2	400—450	40—42	250	18—22
1	5	850—900	38—40	87,5	29,5	1	2	400—450	38—40	250	22—26
2	5	800—850	36—38	81	23	2 и 3	2	400—450	40—42	250	22—26
1	5	850—900	38—40	87,5	32	1	2	400—450	38—40	250	22—26
2 и 3	5	800—850	36—38	81	29,5	2 и 3	2	400—450	40—42	250	20—24

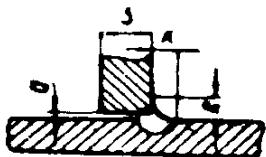
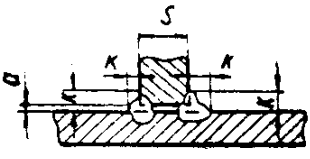
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		$S, мм$	$\alpha, град$	$R, мм$	$d, мм$	$e, мм$	$K_{т1}, мм$	$h, мм$	$h_1, мм$
		<p>Сварка тавровых соединений со скосом кромок I₁ шов выполняется вручную, II—автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 							
<p>Сварка тавровых соединений с двумя скосами кромок Оба шва выполняются автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 	AP-т8 (автомат. сварка с ручной подваркой)	10					6	5	
		12					6	5	
		14					7	5	
	ПР-т8 (полуавтомат. сварка с ручной подваркой)	16					8	6	
		18					8	6	
		20					9	6	
		22					10	7	
	24					10	7		
	A-т10 (автомат. сварка) и н-т10 (полуавтомат. сварка)	16					4		
	18					4			
	20					5			
	22					5			
	24					6			
	26					6			
	28					7			
	30					7			
	32					8			
	34					8			
	36					8			
	40					9			

Режимы сварки												
автоматической						полуавтоматической						
№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ шва по эскизу и прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки	
II	5	850—900	36—38	87,5	27,5	II	2	400	450	36—38	250	16—20
						I	2	400	450	38—40	250	16—20
II	5	900—950	38—40	103	23	2	2	400	450	40—42	250	18—22
						I	2	400	450	38—40	250	16—20
II	5	900—950	38—40	103	18	2	2	400	450	40—42	250	16—20
I	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400	450	38—40	250	16—20
2	5	850	900	36—38	87,5	27,5	2	400	450	40—42	250	10—14
I	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400	450	38—40	250	16—20
2	5	850—900	36—38	87,5	21,5	2 и 3	2	400	450	40—42	250	16—20
I	5	900—950	38—40	103	21,5	1	2	400	450	38—40	250	16—20
2	5	900—950	38—40	103	18	2 и 3	2	400	450	40—42	250	12—16
I и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400	450	38—40	250	16—20
I	5	850—900	36—38	87,5	21,5	2, 3 и 4	2	400	450	40—42	250	14—18
I и 2	5	900—950	38—40	103	23	1	2	400	450	38—40	250	16—20
I и 2	5	900—950	38—40	103	18	2, 3 и 4	2	400	450	40—42	250	12—16
I и II	5	650—700	34—36	57	23,2	I и II	2	400—450	36—38	250	22—26	
I и II	5	650—700	34—36	57	29,5	I и II	2	400—450	35—38	250	18—22	
I и II	5	800—850	36—38	81	27,5	I и II	2	400—450	36—38	250	15—20	
						I и 3	2	400—450	38—40	250	16—20	
I и II	5	800—850	36—38	81	23	2 и 4	2	400—450	40—42	250	18—22	
						I и 3	2	400—450	38—40	250	16—20	
I и II	5	850—900	36—38	87,5	21,5	2 и 4	2	400—450	40—42	250	16—20	
						I и 3	2	400—450	38—40	250	16—20	
I и II	5	900—950	38—40	103	18	2 и 4	2	400—450	40—42	250	16—20	
1 и 3	5	900—950	38—40	103	25	1 и 3	2	400—450	38—40	250	16—20	
2 и 4	5	800—850	36—38	81	29,5	2 и 4	2	400—450	40—42	250	14—18	
1 и 3	5	900—950	38—40	103	25	1 и 3	2	400—450	38—40	250	16—20	
2 и 4	5	800—850	36—38	81	27,5	2 и 4	2	400—450	40—42	250	10—14	
1 и 3	5	900—950	38—40	103	25	1 и 3	2	400—450	40—42	250	12—16	
2 и 4	5	850—900	36—38	87,5	21,5	2 и 4	2	400—450	40—42	250	10—14	
1 и 3	5	900—950	38—40	103	21,5	1 и 3	2	400—450	38—40	250	14—16	
2 и 4	5	900—950	38—40	103	21,5	2 и 4	2	400—450	40—42	250	12—14	
1 и 3	5	900—950	38—40	103	21,5	1 и 4	2	400—450	38—40	250	16—20	
2 и 4	5	900—950	38—40	103	18	2, 3, 5, 6	2	400—450	40—42	250	12—16	
2 и 4	5	900—950	38—40	103	25	1 и 4	2	400—450	38—40	250	14—18	
1, 2, 4, 5	5	900—950	38—40	103	25	1 и 4	2	400—450	38—40	250	14—18	
3 и 6	5	850—900	36—38	87,5	21,5	2, 3, 5, 6	2	400—450	40—42	250	10—14	

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Параметры подготовки кромок и размеры швов							
		<i>S, мм</i>	<i>α, град.</i>	<i>F, мм</i>	<i>d, мм</i>	<i>б, мм</i>	<i>б₁, мм</i>	<i>h, мм</i>	<i>h₁, мм</i>
		Сварка угловых соединений с двумя скосами одной кромки; I шов выполняется вручную, II — автоматом или полуавтоматом под флюсом	Ар-У8 (автомат. сварка) и Пр-У8 (полуавтомат. сварка)	20	7 ^{±1}		20 ^{±3}		3 ^{±2}
		22	7 ^{±1}		20 ^{±3}		3 ^{±2}		
		24	7 ^{±1}		20 ^{±3}		3 ^{±2}		
		26	8 ^{±1}		25 ^{±4}		4 ^{±2}		
		28	8 ^{±1}		25 ^{±4}		4 ^{±2}		
		30	10 ^{±1}		30 ^{±4}		5 ^{±2}		
		32	10 ^{±1}		30 ^{±4}		5 ^{±2}		
		36	12 ^{±1}		40 ^{±4}		5 ^{±2}		
		40	12 ^{±1}		40 ^{±4}		5 ^{±2}		

Сварка крестовых соединений без разделки кромок. Все швы выполняются автоматом или полуавтоматом под флюсом	<i>S</i>	<i>a</i>	Катет шва	Положение в пространстве	
					<i>α</i>
	10	0 ⁺²	5	в лодочку в тавр	
	12	16	0 ⁺²	6	в лодочку в тавр
	18	40	0 ⁺²	8	в лодочку в тавр
				10	в лодочку в тавр

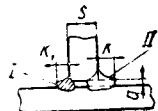
Режимы сварки												
автоматической						полуавтоматической						
№ прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток <i>I, а</i>	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		№ прохода	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток <i>I, а</i>	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		
				подача электродной проволоки	сварки					подача электродной проволоки	сварки	
1	5	850—900	38—40	95	32	1	2	400—450	38—40	440	22—26	
2	5	800—850	36—38	74,5	32	2	2	400—450	40—42	440	22—26	
1	5	850—900	38—40	95	29,5	1	2	400—450	38—40	440	18—22	
2	5	800—850	36—38	95	25	2	2	400—450	40—42	440	18—22	
1	5	850—900	38—40	95	32,5	1	2	400—450	38—40	440	16—20	
2 и 3	5	800—850	36—38	95	29,5	2 и 3	2	400—450	40—42	440	18—22	
1	5	850—900	38—40	95	29,5	1	2	400—450	38—40	440	18—22	
2 и 3	5	800—850	36—38	95	27,5	2 и 3	2	400—450	40—42	440	16—20	
1 и 2	5	850—900	38—40	95	29,5	1	2	400—450	38—40	440	20—24	
3 и 4	5	800—850	36—38	95	32	2, 3, 4	2	400—450	40—42	440	20—24	
1 и 2	5	850—900	38—40	95	29,5	1	2	400—450	38—40	440	16—20	
3 и 4	5	800—850	36—38	95	27,5	2, 3, 4	2	400—450	40—42	440	18—22	
1 и 2	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400—450	38—40	440	16—20	
3 и 4	5	850—900	36—38	95	23	2, 3, 4, 5	2	400—450	40—42	440	20—24	
1, 2, 3	5	900—950	38—40	103	25	1	2	400—450	38—40	440	16—20	
4, 5	5	850—900	36—38	95	23	2—6	2	400—450	40—42	440	18—22	
1, 2, 3, 4	5	900—950	38—40	116	23	1	2	400—450	38—40	440	16—20	
5, 6	5	850—900	38—40	95	23	2—7	2	400—450	40—42	440	16—20	
1	3	400—450	30—32	74,5	40,5	1	2	260—300	28—30	156	30—40	
1	4	500—550	32—34	103	54,5	1	2	260—300	28—30	156	30—40	
1	5	650—700	34—36	57	40,5	1	2	350—400	38—40	250	30—36	
1	4	500—550	32—34	103	37,5	1	2	350—400	34—48	250	30—36	
1	5	700—750	34—36	62,5	25	1	2	450—500	36—40	306	24—28	
1	4	450—500	32—34	95	25	1	2	400—450	34—38	250	18—24	
1	5	750—800	36—38	68,5	18	1	2	400—450	36—40	250	18—22	
2	5	700—750	33—35	52,5	44	2	2	350—400	34—38	250	26—30	

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Конструктивные элементы подготовки кромок				Катег шва К	Положение в пространстве
		$S, мм$	$a, мм$	$K_{наим}, мм$	$K_{Iнаим}, мм$		
<p>Сварка тавровых соединений без скоса кромок сплошными или прерывистыми, одно или двухсторонними швами</p> 	А-Т4 (автомат. сварка)						
	П-Т4 (полуавтомат. сварка) сплошным швом	3	0+0,8	3	—	3	в лодочку в тавр
	П-Т5 (полуавтомат. сварка прерывистым цепным швом)	4—5	0+1	3	—	4	
<p>Оба шва выполняются автоматом или полуавтоматом под флюсом</p> 	А-Т1 (автомат. сварка)	6—9	0+1,5	4	—	5	в лодочку в тавр
	П-Т (полуавтомат. сварка сплошным швом)	10	0+2	4	—	6	в лодочку в тавр
	П-Т2 (то же, прерывистым шахматным швом)	12—16	0+2	5	—		в лодочку в тавр
	П-Т3 (то же, прерывистым цепным швом)	18—40	0+2	6	—	8	в лодочку в тавр

Режимы сварки

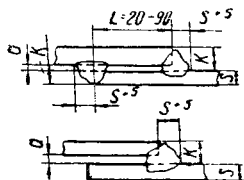
автоматической						полуавтоматической					
количество слоев	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час		количество слоев	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
						1	2	220-260	28-30	101	30-40
						1	2	220-260	28-30	101	30-40
1	2	320-360	30-32	189	37,5	2	2	240-280	28-30	126	30-40
1	2	320-360	30-32	189	37,5	1	2	240-280	28-30	126	30-40
I	3	400-450	30-32	74,5	40,5	1	2	260-300	28-30	156	30-40
I	4	500-550	32-34	103	54,5	1	2	260-300	28-30	156	30-40
1	5	650-700	34-36	57	40,5	1	2	350-400	38-40	250	30-36
1	4	500-550	32-34	103	37,5	1	2	350-400	34-48	250	30-36
1	5	700-750	34-36	62,5	25	1	2	36-40	36-40	306	24-28
1	4	450-500	32-34	95	25	1	2	34-38	30-32	250	18-24

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ	Конструктивные элементы подготовки кромок				Катег шва К	Положение в пространстве
		S, мм	a, мм	K _{наим} , мм	K _{1наим} , мм		
Сварка тавровых соединений без скоса кромок	Ар-Т1 (автомат. сварка с ручной подваркой)	3	0+1,5	3	3	10	в лодочку в тавр
		4-5	0+1,5	4	3		
	Пр-1 (полуавтомат. сварка с ручной подваркой)	6-9	0+2	4	4	12	в лодочку в тавр
		10	0+2	4	5		
II—автоматом или полуавтоматом под флюсом		12-14	0+3	5	5	12	в лодочку в тавр
		16-20	0+3	6	6		



Сварка соединений внахлестку сплошными швами. Сварка выполняется автоматом или полуавтоматом под флюсом

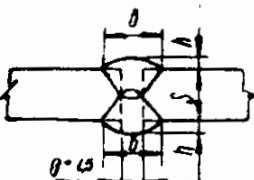
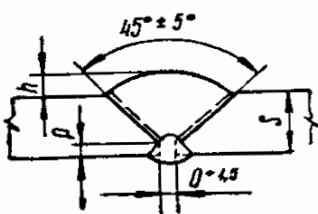
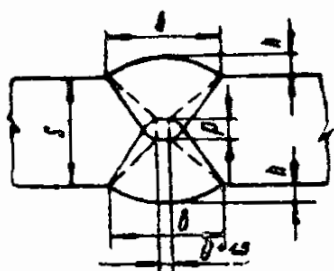
А-Н1 (автомат. сварка)
 П-Н1 (полуавтомат. сварка)
 А-Н10 (автомат. сварка)
 П-Н10 (полуавтомат. сварка)



Примечание. Для соединения А-Т1, А-Т4, П-Т1, П-Т2, П-Т3, П-Т4, П-Т5, Ар-Т1 и Пр-1 катег шва увеличивается на величину зазора.

Режимы сварки											
автоматической						полуавтоматической					
к количеству слоев	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость м/час		количество слоев	диаметр сварочной проволоки, мм	сварочный ток I, а	напряжение на дуге, в	скорость, м/час	
				подачи электродной проволоки	сварки					подачи электродной проволоки	сварки
1	5	750-800	36-38	68,5	18	1	2	400-450	36-40	250	18-22
2	5	700-750	33-35	52,5	44	2	2	350-400	30-32	250	26-30
1	5	850-900	38-40	87,5	15	2	2	400-450	34-38	250	14-18
2	5	700-750	33-35	62,5	34	2	2	300-350	32-34	191	11-15
1	5	850-900	38-40	87,5	15	2	2	350-400	34-	250	18-22
2	5	700-750	33-35	62,5	26	2	2	320-360	32-34	191	11-15
2	5	800-850	38-40	81	21,5	2	2	450-500	38-42	306	16-20
3	5	700-750	33-35	62,5	30	3	2	350-400	34-36	250	14-18
3	5	800-850	38-40	81	25	3	2	450-500	38-42	306	18-22
4	5	700-750	33-35	62,5	32	4	2	350-400	34-36	250	16-20

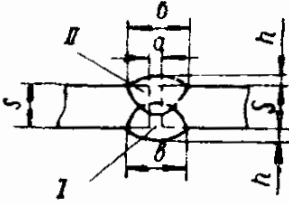
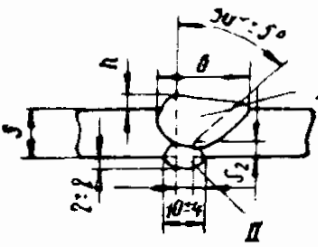
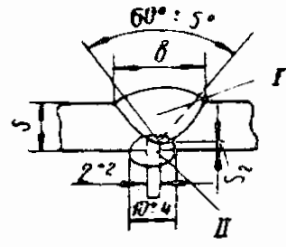
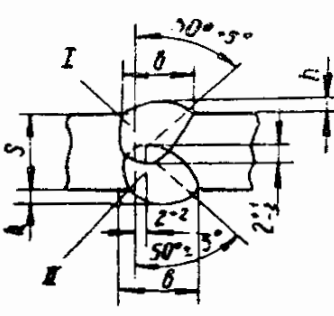
РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ В

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Параметры подготовки и размеры швов			
	<i>S</i> , мм	<i>P</i> , мм	<i>h</i> , мм	<i>b</i> , мм
Сварка в стык без скоса кромок 	4	—	$1,5 \pm 0,5$	6 ± 2
	5	—	$1,5 \pm 1$	8 ± 2
	6	—	$1,5 \pm 1$	10 ± 2
	7	—	$1,5 \pm 1$	12 ± 2
	8	—	$1,5 \pm 1$	14 ± 2
	9	—	2 ± 1	15 ± 2
	10	—	2 ± 1	15 ± 2
Сварка в стык со скосом кромок 	12	5 ± 1	2 ± 1	12 ± 2
	14	5 ± 1	3 ± 1	16 ± 2
	16	5 ± 1	3 ± 1	16 ± 2
	18	5 ± 1	3 ± 1	20 ± 2
	20	5 ± 1	3 ± 1	20 ± 2
	22	5 ± 1	3 ± 1	24 ± 2
	24	5 ± 1	3 ± 1	24 ± 2
Сварка в стык со скосом кромок с X-образной разделкой 	16	5 ± 1	2 ± 1	11 ± 2
	18	5 ± 1	2 ± 1	12 ± 2
	20	5 ± 1	2 ± 1	14 ± 2
	22	5 ± 1	3 ± 1	14 ± 2
	24	5 ± 1	3 ± 1	16 ± 2

УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ СТЫКОВЫХ ШВОВ

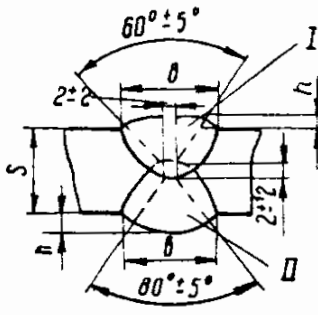
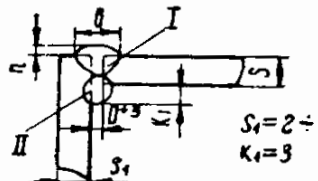
Режимы сварки						Примечание
диаметр проволоки, в мм	количество слоев		сварочный ток I , а	напряже- ние на дуге, в	скорость подачи про- волоки, м/час	
	верхних	ниж- них				
1,6	1	1	220—240	25—27	220—240	Расход газа 1100—1300 л/ч; расстояние от сопла горелки до изделия не более 25 мм вылет элек- трода 15—30 мм
1,6	1	1	280—300	28—30	300—320	
2	1	1	300—320	30—32	240—260	
2	1	1	300—320	30—32	240—260	
2	1	1	340—360	30—32	280—300	
2	1	1	340—360	30—32	280—300	
2	1	1	390—410	32—34	300—320	
2	} 2	1	440—450	34—36	240—250	
2	} 3—2	1	430—450	34—36	240—250	
2	} 3—2	1	430—450	34—36	360—380	
2	} 3—4	1	430—450	34—36	360—380	
2	} 3—4	1	430—450	34—36	360—380	
2	} 2	1	430—450	34—36	360—380	
2	} 3—4	1	430—450	34—36	360—380	

РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ЭЛЕКТРОДАМИ ТИПОВ

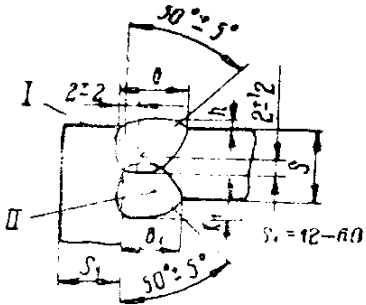
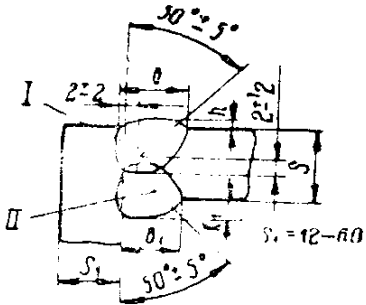
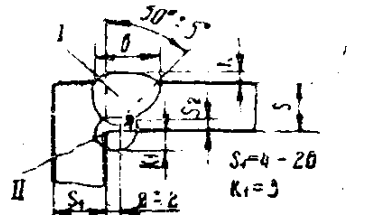
Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки и типов швов по ГОСТ 5264-58	Параметры подготовки кромок и размеры швов				
		S , мм	a , мм	b , мм	h , мм	S_2 , мм
<p>Сварка в нижнем положении, для сварки на вертикальной плоскости силу тока следует уменьшить на</p> 	<p>C2 Стыковые двухсторонние без скоса кромок</p>	3	+0,5 1-1,0	8±4	0+2	—
		4	+0,5 1,5-1,0	8±4	0+3	—
		5	+0,5 1,5-1,0	9±4	0+3	—
		6-8	+1,5 2-1,0	9±4	0+3	—
		Сварка горизонтальных швов на вертикальной плоскости	<p>C5 Стыковые двухсторонние со скосом одной кромки</p> 	3-5	—	$S+12$
6	—	$S+12$		0+3	1±1,0	
8-10	—	$S+14$		0+4	+1,0 2-2,0	
12-16	—	$S+16$		0+4	+1,0 2-2,0	
18-26	—	$S+19$		0+4	+1,0 2-2,0	
<p>Сварка в нижнем положении; для сварки на вертикальной плоскости применять электроды меньшего диаметра: силу тока уменьшить на 15-20%</p> 	<p>C8 Стыковые двухсторонние со скосом двух кромок</p>	3-5	—	$S+11$	0+3	1±1,0
		6-8	—	$S+11$	0+3	1±1,0
		10-14	—	$S+13$	0+4	+1,0 2-2,0
		16-20	—	$S+15$	0+4	+1,0 2-2,0
		22-26	—	$S+16$	0+4	+1,0 2-2,0
<p>Сварка горизонтальных швов на вертикальной плоскости</p> 	<p>C13 Стыковые двухсторонние с двумя скосами одной кромки</p>	12-14	—	$S+4$	0+3	—
		16-22	—	$S+2$	0+4	—
		24-32	—	S	0+4	—
		34-40	—	$S-2$	0+4	—

Э42, Э42А, Э46 и Э46А. ПАРАМЕТРЫ ШВОВ И РЕЖИМЫ

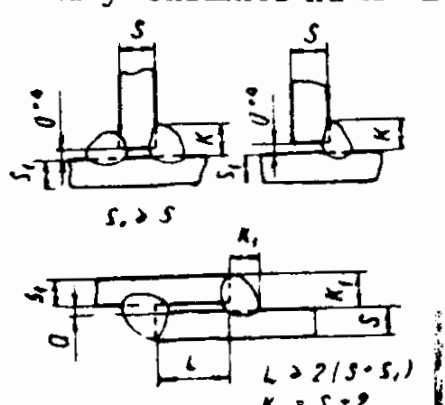
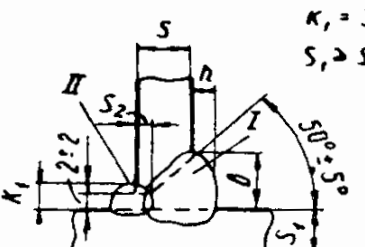
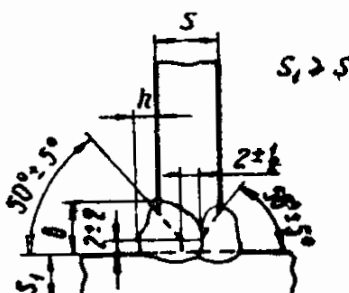
Режимы сварки			
№ шва по эскизу	диаметр электрода, мм	сварочный ток I , а	Для какого слоя шва приведен режим сварки
I—II	4	140—180	—
I—II	5	145—200	—
I—II	5	180—230	—
I—II	6	250—300	—
I—II	4	130—160	—
I—II	4	130—160	—
I	4	130—160	первого
II	5	160—200	остальных
	5	160—200	—
I	4	130—160	первого
II	5	160—200	остальных
	6	250—300	—
I	4	130—160	первого
II	5	160—200	остальных
	6	250—300	—
I—II	4	140—180	—
I—II	5	180—230	—
I } II }	4—5 5 6	150—200 180—230 250—300	первого остальных —
I } II }	4—5 5—6 5	150—200 200—300 180—230	первого остальных —
I } II }	4—5 5—6 5	150—200 200—300 180—230	первого остальных
I—II	4 5	130—160 160—200	первого остальных
I—II	4 5	130—160 160—200	первого остальных
I—II	4 5	130—160 160—200	первого остальных
I—II	4 5	130—160 160—200	первого остальных

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки типов шва по ГОСТ 5264—58	Параметры и раз		
		S, мм	v, мм	v ₁ , мм
<p>Сварка в нижнем положении для сварки на вертикальной плоскости применять электроды меньшего диаметра и силу тока уменьшить на 15—20 %</p> 	<p>С 15 Стыковые двухсторонние с двумя скосами двух кромок</p>	12—16	S ⁺³	—
		18—28	S ⁺¹	—
		30—40	S ⁻³	—
		42—50	S ⁻⁸	—
		52—60	S ⁻¹¹	—
<p>Сварка в нижнем положении, для сварки в вертикальной плоскости силу тока уменьшить на 15—20 %</p> 	<p>У 2 Угловые двухсторонние впритык без скосов кромок</p>	2	6 ^{±2}	—
		3—4	8 ^{±3}	—
		5—6	10 ^{±4}	—
		8	12 ^{±4}	—

подготовки кромок меры швов			Режим сварки			Для какого слоя шва при- веден режим сварки
h , мм	S_2 , мм	K_1 , мм	№ шва по эски- зу	диаметр электро- да, мм	сварочный ток I , а	
0 ⁺³	—	—	I—II	4—5	150—200	первого остальных
				5	180—230	
0 ⁺⁴	—	—	I—II	4—5	150—200	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁴	—	—	I—II	4—5	150—200	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁵	—	—	I—II	4—5	150—200	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁵	—	—	I—II	4—5	150—200	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ^{+1,5}	—	—	I	3	120—140	
0 ⁺²	—	—	I	4	140—180	
0 ⁺³	—	—	I	5	180—230	
0 ⁺²	—	—	I	5	180—230	

Эскиз соединения и указания по выполнению плана	Условные обозначения способов сварки типов шва ГОСТ 5264—57	Параметры и раз		
		S, мм	v, мм	v ¹ , мм
<p>Сварка на вертикальной плоскости преимущественно в горизонтальном положении, для сварки в нижнем положении; силу тока увеличить на 20—25% и применять электроды большего диаметра</p> 	<p>У6 Угловые двухсторонние впритык со скосом одной кромки</p>	4—6	S+11	—
		8—10	S+13	—
12—16		S+15	—	
18—26		S+18	—	
	<p>У8 Угловые двухсторонние впритык с двумя скосами одной кромки</p>	12—16	S+4	S+2
		18—24	S+2	S
		26—34	S	S-2
		36—40	S-2	S-4
		42—60	S-3	S-5
<p>Сварка в нижнем положении, для сварки на вертикальной плоскости; силу тока уменьшить на 15—20%</p> 	<p>У9 Угловые двухсторонние впритык со скосами двух кромок</p>	12—14	S+12	—
		16—20	S+14	—
		22—26	S+15	—

подготовка кромок меры швов			Режим сварки			Для какого слоя шва при- веден режим сварки
<i>h</i> , мм	<i>S</i> ₂ , мм	<i>K</i> ₁ , мм	№ шва по эски- зу	диаметр электро- да, мм	сварочный ток <i>I</i> , а	
0 ⁺³	1 ^{±1}	—	I	4	130—160	первого остальных
0 ⁺⁴	2 ⁻² ⁺¹	—	I	4	130—160	
				5	150—200	
0 ⁺⁴	2 ⁻² ⁺¹	—	I	4	130—160	
0 ⁺⁴	2 ⁻² ⁺¹	—	I—II	5	160—200	
				4—5	140—200	
0 ⁺⁴	—	3 ^{±3}	I—II	5—6	200—300	первого остальных
				4	130—160	
0 ⁺⁴	—	4 ^{±3}	I—II	4	130—160	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁵	—	5 ^{±3}	I—II	4	130—160	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁵	—	6 ^{±3}	I—II	4	130—160	первого остальных
				5—6	200—300	
0 ⁺⁵	—	6 ^{±3}	I—II	4	130—160	первого остальных
				5—6	200—300	
—	—	—	I—II	4—5	140—200	первого остальных
				5—6	200—300	
—	—	—	I—II	4—5	140—200	первого остальных
				5—6	200—300	
—	—	—	I—II	4—5	140—200	первого остальных
				5—6	200—300	

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Условные обозначения способов сварки швов по ГОСТ 5264-58	Параметры под и разбе		
		$S, \text{ мм}$	$K_{\text{мин}}, \text{ мм}$	$a, \text{ мм}$
<p>Сварка в нижнем положении, для сварки в вертикальном положении применять электроды меньшего диаметра и силу тока уменьшить на 15—20%</p> 	T1 T4	2—4	3	$0^{+1,5}$
	Тавровые двухсторонние и односторонние без скоса кромок	5	4	$0^{+1,5}$
	N1	6	4	0^{+3}
	внахлестку двухсторонние без скоса кромок	8	5	0^{+3}
		10	6—8	0^{+3}
		12—30	6—8	0^{+4}
	32—60	—	0^{+4}	
<p>Сварка в нижнем положении, для сварки в вертикальном потолочном положениях силу тока уменьшить на 15—20%</p> 	T8	4—6	—	—
	Тавровые двухсторонние с одним скосом одной кромки	8—10	—	—
		12—16	—	—
		18—26	—	—
	T10	12—16	—	—
	Тавровые двухсторонние с двумя скосами одной кромки	18—24	—	—
		26—34	—	—
		36—46	—	—
		48—50	—	—
		52—60	—	—

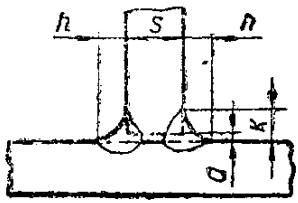
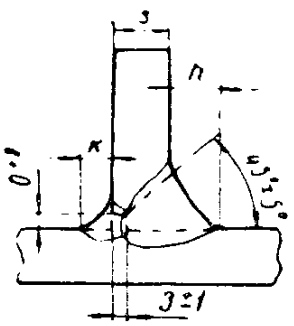
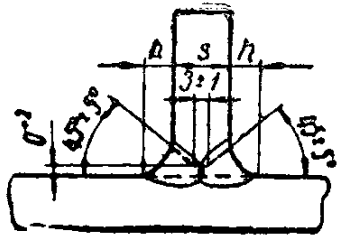
Примечания. 1. При сварке электродами типов Э50, Э50А и Э55
2. Показатели сварочного тока являются обобщенными уточняются
3. Для соединений Т1—Т4 катет шва увеличивается на величину зазора.

Продолжение

готовки кромок ры швов			Режимы сварки				Для какого слоя шва приведен режим сварки
<i>b</i> , мм	<i>h</i> , мм	<i>S</i> ₂ , мм	катет шва, мм	№ шва по эс- кизу	диаметр электро- да, мм	сварочный ток <i>I</i> , а	
—	—	—	3	—	4	110—140	—
—	—	—	4	—	3—4	130—180	—
—	—	—	5	—	4—5	150—220	—
—	—	—	6	—	4—5	150—220	—
—	—	—	8 и более	—	4—5	150—220	первого остальных
—	—	—		—	5	180—230	
S+9	3±3	1±1,0	—	I	4	140—180	первого остальных
S+11	3±3	⁺¹ 2 ⁻²	—	I	4 5	140—180 170—220	
S+13	4±3	⁺¹ 2 ⁻²	—	I	4 5	140—180 170—220	
S+16	5±3	⁺¹ 2 ⁻²	—	I	4 5	140—180 170—220	
S+2	3±3	—	—	I—II	4 5	140—180 170—220	первого остальных
S	5±3	—	—		I—II	4 5	
S-2	6±3	—	—	I—II	4 6	140—180 250—300	первого остальных
S-3	9±3	—	—		I—II	4 6	
S-4	11±3	—	—	I—II	4 6	140—180 250—300	первого остальных
S-5	13±3	—	—		I—II	4 6	

силу тока следует устанавливать по верхнему пределу.
по марке электродов согласно паспортным данным.

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

Эскиз соединения и указания по выполнению сварки	Параметры подготовки кромок и размеры швов				Режимы	
	S, мм	a, мм	K _{мин} , мм	h _{мин} , мм	диаметр электрода, мм	количество слоев
<p>Сварка тавровых соединений без скоса кромок в лодочку или в угол; оба шва выполняются полуавтоматом</p> 	4—6	0 ^{+1,5}	4	4	1,6 2,0	1 1
	7—8	0 ⁺²	4	4	2	1
	9—10	0 ⁺²	5	5	2	1
	12—10	0 ⁺²	5	5	2	2
	16—18	0 ⁺²	6	6	2	3
	20	0 ⁺²	6	6	2	3
<p>Сварка тавровых соединений с односторонней разделкой шва; оба шва выполняются полуавтоматом</p> 	8		4	5 ⁺¹	2	} 3
	10		4	5 ⁺¹	2	
	12		5	5 ⁺¹	2	} 3—4
	14		5	6 ⁺¹	2	
	16		5	6 ⁺¹	2	} 4—5
	18		6	6 ⁺¹	2	
	20		6	7 ⁺¹	2	} 5
	22		6	7 ⁺¹	2	
	24		6	7 ⁺¹	2	
<p>Сварка тавровых соединений с двухсторонней разделкой шва; оба шва выполняются полуавтоматом</p> 	12			4 ⁺¹	2	} 3
	14			4 ⁺¹	2	
	16			5 ⁺¹	2	} 3—4
	18			5 ⁺¹	2	
	20			6 ⁺¹	2	4
	22			6 ⁺¹	2	} 4—5
	24			6 ⁺¹	2	

В УГЛЕКИСЛОМ ГАЗЕ УГЛОВЫХ ШВОВ

сварки в лодочку			Режимы сварки в угол					Примечание
сварочный ток, <i>a</i>	напряжение на дуге, <i>b</i>	скорость подачи проволоки, <i>m/час</i>	диаметр проволоки, <i>мм</i>	количество слоев	сварочный ток, <i>a</i>	напряжение на дуге, <i>b</i>	скорость подачи проволоки, <i>m/час</i>	
340 - 360	30 - 32	340 - 360	1,6	1	300 - 320	30 - 32	320 - 340	
			2	1				360 - 380
430 - 450	34 - 36	280 - 300	1,6	1	330 - 350	30 - 32	340 - 360	
			2,0	1				380 - 420
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	2	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	3	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	5	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	6	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
340 - 450	34 - 36	360 - 380	2	3	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
340 - 450	34 - 36	360 - 380	2	3	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
340 - 450	34 - 36	360 - 380	2	5	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
340 - 450	34 - 36	360 - 380	2	7-9	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
430 - 450	34 - 46	360 - 380	2	3	380 - 430	32 - 34	320 - 350	
			2					
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	4	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
430 - 450	34 - 36	360 - 380	2	6	380 - 420	32 - 34	320 - 350	
			2					
430 - 450	35 - 36	360 - 380	2					

Расход газа 1100 - 1300 л/ч; расстояние от сопла горелки не более 25 мм; вылет электрода 15-30 мм.

РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОРОВОКОЙ ПРОВОЛОКОЙ

Марка проволоки	Диаметр проволоки, мм	Положение шва в пространстве	Ток, а	Напряжение, в	Скорость подачи проволоки м/час	Соответствие механических свойств требованиям к электродам типа
ПП-АН2	3	Нижнее	360	27	172	Э50А
ПП-АН2	1,6	Вертикальное	200	21	283	Э50А
ПП-АН3	3	Нижнее и наклонное	360—560	24—31	—	Э50А
ПП-АН3	2,8		290—500	23—30	—	Э50А
ПП-АН3	2,5		240—400	22—27	—	Э50А
ПП-ИДСК	3	Нижнее	300—330	23—26	137	Э46
ПП-ИДСК	2,5		280—300	23—26	137	Э46
ПП-ИДСК	2,1		240—280	23—26	215	Э46
ПП-ИДСК	1,8	Вертикальное	140—170	23—26	137—172	Э46
ПП-ИДСК	1,8	Горизонтальное на вертикальной плоскости	200—240	23—26	172—215	Э46

РЕЖИМЫ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКИ СТЫКОВЫХ ШВОВ ПРОВОЛОКОЙ ДИАМЕТРОМ 3 мм

Показатели	Толщина листов, мм					
	40	60	80	100	120	160
Расчетные зазоры, мм	18	18	18	20	22	22
Сварочные зазоры, мм	20±2	20±2	20±3	22±3	24±3	24±3
Сварочный ток, а	500—600	600—650	600—650	650—750	650—750	700—800
Напряжение на дуге, в	40—42	42—44	42—44	50—55	52—57	55—60
Количество электродов, шт.	1	1	1	2	2	2
Скорость подачи проволоки, м/ч	220	300	326	350	350	401
Скорость вертикального перемещения, м/ч	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,8
Средняя скорость сварки, м/ч	2,0	1,8	1,4	1,8	1,3	1,1

Примечание. Зазор между свариваемыми элементами следует увеличивать сверху на 1—3 мм на каждый метр длины стыка.

ПЕРЕЧЕНЬ
приспособлений, рекомендуемых при изготовлении стальных конструкций

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
<i>I. Обработка</i>			
1	Усовершенствованный стол для разметки шаблонов	1026 ПСК	Разработан Днепропетровским заводом металлоконструкций им. Бабушкина, чертежи выпущены ПСК*)
2	Гибкий шаблон для наметки кривых	1026 ПСК	
3	Приспособление для наметки углов	1370 ПСК	Разработано Кузнецким заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
4	Механизированный стеллаж для листопрямых вальцов	1453 ПСК	
5	Стол к листопрямым вальцам	388—3 388—4 ПСК 388—5	То же
6	Механизированный стол для углопрямых вальцов	Лист 4, выпуск 8 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкции и чертежи разработаны Ждановским заводом металлоконструкций
7	То же	То же лист 5	Конструкции и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций
8	Механизированный стол к угловым ножницам с пневматическим прижимом	То же, листы 6 и 8	Конструкция и чертежи разработаны Ждановским заводом металлоконструкций

*) Здесь и далее — Проектстальконструкция.

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
9	Магнитный упор к угловым ножницам	То же, лист 7	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконструкций
10	Упор к угловым ножницами	1202—1 ПСК	Конструкция разработана Кузнецким заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
11	Упор к гильотинным ножницам	1356 ПСК	Конструкция разработана на Кузнецком заводе металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
12	Тележка для роспуска листовой стали	1406 ПСК	То же
13	Механизированный стол к гильотинным ножницам	1075 ПСК	Разработаны ПСК
14	Механизированная тележка для подачи листовой стали к гильотинным ножницам при роспуске	Листы 10 и 11, выпуск 8 Челябинского фил. Пром-стальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций
15	Приспособление к столу гильотинных ножниц для подачи листов	То же, лист 12	Конструкция и чертежи разработаны Ждановским заводом металлоконструкций
16	Стол из дисковых тележек к гильотинным ножницам	1375 ПСК	Конструкция и чертежи разработаны ПСК
17	Стол для кислородной резки	1135 ПСК	Чертежи разработаны ПСК
18	Универсальное лекало для криволинейной резки секатором	1596 ПСК	Конструкция разработана Днепропетровским заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
19	Гибкий шаблон для прямолинейной кислородной резки	1628 ПСК	То же

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
20	Автомат для фасонной резки труб	Объект 260 Кузнецкого за- вода металлоконструк- ций	Конструкция и чертежи разработаны Куз- нецким заводом металлоконструкций
21	Подъемный стол к дыропробивно- му прессу	Лист 9, выпуск 8 Челябин- ского фил. Промсталь- конструкции	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконст- рукций
22	Копировальная линейка для про- колки отверстий	То же, лист 13	Конструкция и чертежи разработаны Куз- нецким заводом металлоконструкций
23	Тележка к дыропробивному прессу	1364 ПСК	То же
24	Стенд для сверления листов	Лист 15, выпуск 8 Челя- бинского фил. Пром- стальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Куз- нецким заводом металлоконструкций
25	Приспособления для пакетирова- ния листов	То же, лист 16	Конструкция и чертежи разработаны Че- лябинским заводом металлоконструкций
26	Приспособление для гибки уголков	То же, лист 19	Конструкция и чертежи разработаны Куз- нецким заводом металлоконструкций
27	Бочка и постель для вальцовки ле- пестков купола воздухонагрева- телей	То же, лист 20	Конструкция и чертежи разработаны Че- лябинским заводом металлоконструкций
28	Механизированный прижим к тор- цефрезерной машине	То же, лист 21	Конструкция и чертежи разработаны Куз- нецким заводом металлоконструкций
29	Прижимное устройство к торце- фрезерной машине	То же, лист 22	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконст- рукций
30	Стеллаж к торцефрезерной машине	1371 ПСК	Конструкция разработана Кузнецким за- водом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
31	<p>Линейка ЛС для определения перпендикулярности торцов колонн к их осям</p> <p><i>И. Сборка, сварка</i></p>	1405 ПСК	Конструкция и чертежи разработаны ПСК
32	Механизированный стенд для стыковки и резки листовых деталей	Лист 3, выпуск 8 Челябинского фил. Промстальконструкции	Чертежи и конструкция разработаны Орским заводом металлоконструкций
33	Стенд для предварительного стыкования, сварки поперечных стыков и кантовки листовых деталей; механизированная флюсовая подушка	То же, лист 7, выпуск 6	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконструкций
34	Кондуктор для сборки элементов двутаврового сечения с высотой стенки от 750 до 3000 мм	1171 ПСК	Конструкция разработана Челябинским заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
35	То же, с высотой стенки от 460 до 2250 мм	1509 ПСК	Конструкция разработана Кузнецким заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
36	Кондуктор для сборки и сверления клепаных конструкций, состоящих из деталей без отверстий	Лист 5, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
37	Стенд с механическим приводом для сборки труб	7073Р-06-01 ПСК	Конструкция разработана Кузнецким заводом металлоконструкций, чертежи выпущены ПСК
38	Кантователь для сборки труб разных диаметров	Лист 29, выпуск 8 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
39	Стенд для сборки газгольдеров и цилиндрических конструкций диаметром от 1600 до 3250 мм	Лист 15, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкций	Чертежи разработаны Днепропетровским заводом металлоконструкций им. Бабушкина
40	Кантователь для сварки и оформления элементов двутаврового сечения	1139 ПСК	Конструкция и чертежи разработаны ПСК
41	Кондукторы для опор ЛЭП	Лист 9, 10, 11, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций
42	Кондукторы для сборки поясов и решетки радиобашен высотой 65, 87,5 и 110 мм	То же, листы 12 и 13	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
43	Кондуктор для сборки элементов поясов радиобашен и мачт	То же, лист 34, выпуск 8	Конструкция и чертежи разработаны Новосибирским заводом металлоконструкций
44	Объемный кондуктор для сборки секций трехгранных радиомачт	То же, лист 32	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
45	Приспособления для установки конструкций в положение „в лодочку“	То же, лист 8, выпуск 6	Конструкция и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций
46	Переносные стойки для установки конструкций в положение „в лодочку“	1374 ПСК	То же
47	Механизированный стенд для автоматической сварки цилиндрических конструкций	1077 ПСК	Конструкция и чертежи разработаны ПСК
48	Сварочный стенд-кантователь для сварки цилиндрических конструкций	Лист 18, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Днепропетровским заводом металлоконструкций им. Бабушкина

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
49	Кантователи и рабочая откидная площадка для сварки сферических днищ газгольдеров	То же, листы 19, 20, 21, 22	Конструкция и чертежи разработаны Днепропетровским заводом металлоконструкций им. Бабушкина
50	Стенд для сварки фасонных частей труб	То же, лист 30, выпуск 8	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
51	Кантователь для сварки трехгранных радиомачт	То же, лист 33	Конструкция и чертежи разработаны Днепропетровским заводом металлоконструкций
52	Флюсовая подушка для сварки кольцевых швов трубы	То же, лист 16, выпуск 6	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконструкций
53	То же	То же, лист 17	Конструкция и чертежи разработаны Кузнецким заводом металлоконструкций
54	Флюсовая подушка для сварки кольцевых и продольных швов	1050 ПСК	Чертежи ПСК
55	Установка для подвески подающего механизма полуавтомата	Лист 23, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Днепропетровским заводом металлоконструкций
56	Установка для полуавтоматической и газозлектрической сварки	То же, лист 37, выпуск 8	Конструкция и чертежи разработаны Промстальконструкцией
57	Универсальная сварочная установка полуавтоматической сварки	ТО-71 ПСК	Конструкция и чертежи разработаны ПСК
58	Стенд для электрошлаковой сварки скорлуп кожуха доменной печи	Лист 38, выпуск 8 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций

Продолжение

№ п/п	Наименование приспособлений	№ выпуска или проекта	Организация, разработавшая и выпустившая проект
59	Роликовый стенд для автоматической сварки резервуаров емкостью 75, 50, 25 и 10 м ³	Объект 742Р ПК треста Стальмонтаж	Конструкция и чертежи разработаны ПК треста Стальмонтаж
60	Объемный кондуктор для сверления групповых монтажных отверстий	Лист 6, выпуск 6 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
61	Поворотный кондуктор для сверления отверстий в поясных уголках опор ЛЭП	Лист 14, выпуск 8 Челябинского фил. Промстальконструкции	Конструкция и чертежи разработаны Кулебакским заводом металлоконструкций
62	Машина для правки грибовидности горизонтальных листов сварных двутавров	То же, лист 4, выпуск 6	Конструкция и чертежи разработаны Н.-Тагильским заводом металлоконструкций
63	Станок для правки грибовидности полок сварных балок и стол с механическим приводом для передвижения балок при правке грибовидности полок	То же, листы 23 и 24, выпуск 8	Конструкция и чертежи разработаны Челябинским заводом металлоконструкций
64	Приспособления для правки грибовидности полок балок	То же, лист 25	Конструкция и чертежи разработаны Орским заводом металлоконструкций
65	Станок для правки грибовидности полок	То же, лист 26	Конструкция и чертежи разработаны Кулебакским заводом металлоконструкций

СЕРТИФИКАТ НА СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Сертификат № _____

_____ завод стальных конструкций

на стальные конструкции

Заказ № _____

Заказчик _____

1. Наименование объекта _____

2. Вес по чертежам КМД _____

3. Дата начала изготовления _____

4. Дата конца изготовления _____

5. Организация, выполнившая рабочие чертежи КМ, индекс и № чертежей _____

6. Организация, выполнившая детализовочные чертежи КМД, индекс и № чертежей _____

7. Стальные конструкции изготовлены в соответствии с _____

(Указать нормативный документ)

8. Конструкции изготовлены из сталей марок _____

Примененные материалы соответствуют требованиям проекта.

9. Для сварки применены:

а) электроды _____

б) сварочная проволока _____

в) флюс _____

г) защитные газы _____

10. Сварщики испытаны согласно _____

11. Сварные швы проверены _____

Примечания. 1. Сертификаты на сталь, электроды, сварочную проволоку, флюс, защитные газы, заклепки, болты, материалы для грунтовки хранятся на заводе (мастерской).

2. Протоколы испытания электросварщиков хранятся на заводе (мастерской).

Приложение. 1. Схемы общих сборок конструкций

2. _____

3. _____

Начальник ОТК

город _____

» _____ « _____ 19 _____ г.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ

ГОСТ 380—60*)	—	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования.
ГОСТ 5058—57*	—	Сталь низколегированная конструкционная. Марки и общие технические требования.
ГОСТ 6713—53	—	Сталь углеродистая горячекатаная для мостостроения. Технические условия
ГОСТ 1050—60*	—	Сталь углеродистая качественная конструкционная. Марки и общие технические требования
ГОСТ 9543—60	—	Сталь углеродистая обыкновенного качества конвертерная. Марки и технические требования
ГОСТ 4543—61*	—	Сталь легированная конструкционная. Марки и технические требования
ГОСТ 5949—61*	—	Сталь сортовая коррозионноустойчивая и жаростойкая. Технические требования
ГОСТ 500—58	—	Сталь толстолистовая и широкополосная (универсальная) низколегированная и углеродистая обыкновенного и повышенного качества. Технические требования
ГОСТ 501—58	—	Сталь тонколистовая, низколегированная и углеродистая обыкновенного и повышенного качества. Технические требования
ГОСТ 535—58	—	Сталь сортовая низколегированная и углеродистая обыкновенного и повышенного качества, горячекатаная. Технические требования
ГОСТ 1577—53	—	Сталь толстолистовая качественная углеродистая конструкционная. Технические условия
ГОСТ 914—56	—	Сталь тонколистовая качественная углеродистая конструкционная. Технические условия
ГОСТ 9458—60	—	Сталь углеродистая толстолистовая и широкополосная термически обработанная. Технические требования
ГОСТ 8731—58*	—	Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Общие технические требования
ГОСТ 8126—56	—	Переплеты стальные для окон промышленных зданий
ГОСТ 7920—56	—	Переплеты стальные для фонарей промышленных зданий
ГОСТ 3241—55*	—	Стальные канаты. Технические условия
ГОСТ 7511—58	—	Сталь для оконных и фонарных переплетов промышленных зданий
ГОСТ 7117—62	—	Сплавы антифрикционные на цинковой основе
ГОСТ 8568—57*	—	Сталь листовая рифленая (ромбическая и чечевичная)
ГОСТ 3685—47	—	Сталь листовая волнистая
ГОСТ 1393—47**	—	Сталь листовая кровельная
ГОСТ 5681—57*	—	Сталь прокатная толстолистовая. Сортамент.
ГОСТ 82—57*	—	Сталь прокатная широкополосная универсальная. Сортамент
ГОСТ 103—57*	—	Сталь прокатная полосовая. Сортамент

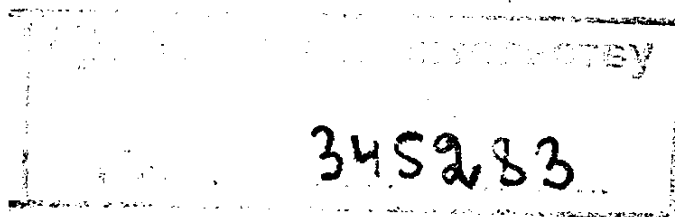
ГОСТ 8597—57	—	Сталь рулонная горячекатаная. Сортамент
ГОСТ 2591—57*	—	Сталь горячекатаная квадратная. Сортамент
ГОСТ 2590—57*	—	Сталь горячекатаная круглая. Сортамент
ГОСТ 8510—57	—	Сталь прокатная угловая неравнобокая. Сортамент
ГОСТ 8509—57	—	Сталь прокатная угловая равнобокая. Сортамент
ГОСТ 8240—56*	—	Сталь прокатная. Швеллеры. Сортамент
ГОСТ 6185—52	—	Сталь прокатная. Швеллеры облегченные. Сортамент
ГОСТ 8239—56*	—	Сталь прокатная. Балки двутавровые. Сортамент
ГОСТ 6184—52	—	Сталь прокатная. Балки двутавровые облегченные. Сортамент
ГОСТ 3680—57**	—	Сталь прокатная тонколистовая. Сортамент
ГОСТ 6183—52	—	Сталь прокатная. Балки двутавровые широкополочные. Сортамент
ГОСТ 8732—58*	—	Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Сортамент
ГОСТ 4121—62	—	Рельсы крановые
ГОСТ 3060—55	—	Канаты стальные, канат спиральный типа ТК 1×19=19 проволок (прясть 1+6+12)
ГОСТ 3064—55	—	Канаты стальные. Канат спиральный типа ТК 1×37=37 проволок (прясть 1+6+12+18)
ГОСТ 3065—55	—	Канаты стальные. Канат спиральный типа ТК 1×61=61 проволока (прясть 1+6+12+18+24)
ГОСТ 3066—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ЛК-О 7×7=49 проволок с металлическим сердечником (прясть 1+6)
ГОСТ 3067—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 7×19=133 проволоки с металлическим сердечником (прясть 1+6+12)
ГОСТ 3068—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 7×37=259 проволоки с металлическим сердечником (прясть 1+6+12+18)
ГОСТ 3069—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ЛК-О 6×7=42 проволоки с органическим сердечником (прясть 1+6)
ГОСТ 3070—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 6×19=14 проволок с органическим сердечником (прясть 1+6+12)
ГОСТ 3071—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 6×37=222 проволоки с органическим сердечником (прясть 1+6+12+18)
ГОСТ 3072—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 6×61=366 проволок с органическим сердечником (прясть 1+6+12+18+24)
ГОСТ 2688—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ЛК-Р 6×19=114 проволок с органическим сердечником (прясть 1+6+6; 6)
ГОСТ 3077—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ЛК-О 6×19=114 проволок с органическим сердечником (прясть 1+9+9)
ГОСТ 3079—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТЛК-О 6×37=222 проволоки с органическим сердечником (прясть 1+6+15+15)
ГОСТ 3073—55	—	Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 8×19=152 проволоки с органическим сердечником (прясть 1+6+12)

- ГОСТ 3074—55 — Канаты стальные. Канат (трос) типа ТК 8×37=296 проволок с органическим сердечником (прясть 1+6+12+18)
- ГОСТ 8281—57 — Профили гнутые стальные. U-образные неравнобокие профили. Сортамент
- ГОСТ 8278—63 — Сталь холодногнутая. Швеллеры. Сортамент
- ГОСТ 8283—57 — Профили гнутые стальные. Корытообразные профили. Сортамент
- ГОСТ 8282—57 — Профили гнутые стальные. С-образные профили. Сортамент
- ГОСТ 8276—63 — Сталь холодногнутая угловая равнобокая и неравнобокая. Сортамент
- ГОСТ 8275—57 — Профили гнутые стальные. Фасонные профили. Сортамент
- ГОСТ 1412—54 — Отливки из серого чугуна
- ГОСТ 977—58 — Отливки из углеродистой стали. Технические требования
- ГОСТ 1585—57 — Отливки из антифрикционного чугуна
- ГОСТ 1855—55 — Отливки из серого чугуна. Допускаемые отклонения по размерам и весу и припуски на механическую обработку
- ГОСТ 2009—55 — Отливки стальные фасонные. Допускаемые отклонения по размерам и весу и припуски на механическую обработку
- ГОСТ 8479—57 — Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Классификация и технические требования
- ГОСТ 7829—55 — Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски
- ГОСТ 7062—54 — Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на прессах. Припуски и допуски
- ГОСТ 1759—62 — Болты, винты и гайки общего назначения. Технические требования
- ГОСТ 7798—62 — Болты с шестигранной головкой (нормальной точности). Размеры
- ГОСТ 7796—62 — Болты с шестигранной уменьшенной головкой (нормальной точности). Размеры
- ГОСТ 7808—62 — Болты с шестигранной уменьшенной головкой (повышенной точности). Размеры
- ГОСТ 7795—62 — Болты с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовком (нормальной точности). Размеры
- ГОСТ 7805—62 — Болты с шестигранной головкой (повышенной точности). Размеры
- ГОСТ 7811—62 — Болты с шестигранной уменьшенной головкой и направляющим подголовком (повышенной точности). Размеры
- ГОСТ 7817—62 — Болты с шестигранной уменьшенной головкой для отверстий из-под развертки. Размеры
- ГОСТ 6422—52 — Сталь прокатная полосовая для гаек
- ГОСТ 2524—62 — Гайки шестигранные с уменьшенным размером «под ключ» (повышенной точности). Размеры
- ГОСТ 5915—62 — Гайки шестигранные (нормальной точности). Размеры

ГОСТ 5916—62	Гайки шестигранные низкие (нормальной точности). Размеры
ГОСТ 5931—62	— Гайки шестигранные особо высокие (повышенной точности). Размеры
ГОСТ 2526—62	— Гайки шестигранные низкие с уменьшенным размером «под ключ» (повышенной точности). Размеры
ГОСТ 5927—62	— Гайки шестигранные (повышенной точности). Размеры
ГОСТ 5929—62	— Гайки шестигранные низкие (повышенной точности). Размеры
ГОСТ 6960—54	— Шайбы. Технические условия
ГОСТ 6967—54*	— Шайбы черные
ГОСТ 6958—54*	— Шайбы черные увеличенные
ГОСТ 6959—54*	— Шайбы чистые
ГОСТ 6402—61	— Шайбы пружинные
ГОСТ 10450—63	— Шайбы уменьшенные
ГОСТ 499—41	— Сталь углеродистая горячекатаная для заклепок. Технические условия
ГОСТ 10304—62	— Заклепки нормальной точности общего назначения. Технические требования
ГОСТ 10299—62	— Заклепки с полукруглой головкой (нормальной точности). Размеры
ГОСТ 10300—62	— Заклепки с потайной головкой (номинальной точности). Размеры
ГОСТ 10301—62	— Заклепки с полупотайной головкой (нормальной точности). Размеры
ГОСТ 6549—53	— Сталь легированная горячекатаная для заклепок. Технические условия
ГОСТ 9466—60	— Электроды металлические для дуговой сварки сталей и наплавки. Размеры и общие технические требования
ГОСТ 9467—60	— Электроды металлические для дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы
ГОСТ 2246—60*	— Проволока стальная сварочная
ГОСТ 9087—59	— Флюс сварочный плавленный
ГОСТ 8050—64	— Углекислый газ сжиженный
ГОСТ 8713—58*	— Швы сварных соединений. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Основные типы и конструктивные элементы.
ГОСТ 5264—58	— Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы
ГОСТ 7564—64	— Сталь прокатная. Методы отбора проб (заготовок) для механических и технологических испытаний
ГОСТ 7565—55	— Сталь. Методика отбора проб для определения химического состава
ГОСТ 2331—43	— Сталь и чугуны (нелегированные). Методы химического анализа
ГОСТ 2604—44	— Сталь и чугун (легированные). Методы химического анализа
ГОСТ 7566—55	— Сталь прокатная. Общие правила приемки, упаковки, маркировки и документации

ГОСТ 3242—54	— Швы сварные. Методы контроля качества
ГОСТ 7122—54	— Швы сварные. Методы отбора проб для химического и спектрального анализа
ГОСТ 6996—54*	— Швы сварные. Методы определения механических свойств металла шва и сварного соединения
ГОСТ 7512—55	— Швы сварные. Методы контроля рентгенографированием и гаммаграфированием
ГОСТ 1497—61	— Металлы. Методы испытания на растяжение
ГОСТ 9454—60	— Металлы. Методы определения ударной вязкости при нормальной температуре
ГОСТ 9455—60	— Металлы. Метод определения ударной вязкости при пониженных температурах
ГОСТ 9012—59*	— Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю
ГОСТ 9013—59	— Металлы. Методы испытания. Измерение твердости по Роквеллу
ГОСТ 2999—59	— Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости алмазной пирамидой (по Викерсу)
ГОСТ 9450—60	— Металлы. Методы испытания на микротвердость вдавливанием алмазной пирамиды
ГОСТ 8817—58	— Металлы. Метод испытания на осадку
ГОСТ 8818—58	— Металлы. Метод испытания на расплющивание
ГОСТ 3565—58	— Металлы. Метод испытания на кручение
ГОСТ 3248—60	— Металлы. Метод испытания на ползучесть
ОСТ 1683	— Проба на загиб в холодном и нагретом состоянии
ГОСТ 7268—54	— Сталь. Метод испытаний на чувствительность к механическому старению
ГОСТ 2055—43	— Отливки из серого и ковкого чугуна. Методы механических испытаний
ГОСТ 7502—61	— Рулетки измерительные металлические
ГОСТ 1320—55*	— Баббиты оловянные и свинцовые
ГОСТ 9355—60	— Грунтовка, эмаль и лак химически стойкие марки ХС
МРТУ 6-10-576—64	— Грунтовка № 138
ГОСТ 4056—63	— Грунтовка ГФ-020
ГОСТ 9109—59	— Грунтовки фенольноформальдегидные
ГОСТ 7931—56	— Олифа натуральная льняная и конопляная
ОСТ НКТП 7474/581	— Олифа «Оксоль»
ГОСТ 190—41*) ОСТ НКТП 7476/583	— Олифа «Оксоль-смесь»
ГОСТ 7313—55	— Олифа полимеризованная (ИМС)
ГОСТ 5631—51*	— Грунт эмали и лак перхлорвиниловые химически стойкие
ГОСТ 1709—60*	— Лак битумный № 177 и краска АЛ-177
ГОСТ 8135—62	— Лаки каменноугольные
ГОСТ 1787—50*	— Сурик железный сухой для лакокрасочной промышленности
ГОСТ 8866—58	— Сурик свинцовый
	— Краски масляные земляные густотертые; сурик железный, мумия, охра

ОСТ НКТП	8190/1187*	—	Белила свинцовые густотертые
ГОСТ	482—41*	—	Белила цинковые густотертые
ГОСТ	202—62	—	Белила цинковые сухие
ГОСТ	478—62*	—	Крон свинцовый сухой
ОСТ	10937—40*	—	Крон цинковый малярный сухой
ГОСТ	7827—55	—	Растворитель Р-4
ГОСТ	1003—41	—	Секативы свинцово-марганцовые
ГОСТ	3134—52	—	Бензин растворитель для лакокрасочной промышленности (Уайт-спирит). Технические условия
ГОСТ	8505—57	—	Бензин для промышленно-технических целей. Технические требования
ГОСТ	1928—50*	—	Сольвент каменноугольный (технический)
ГОСТ	9949—62	—	Ксилол чистый каменноугольный
ГОСТ	1571—54	—	Скипидар (масло терпентинное)
ГОСТ	4366—64	—	Смазка УСс (солидол синтетический). Технические условия
ГОСТ	1033—51*	—	Смазка универсальная среднеплавкая УС (солидол жировой). Технические условия
ГОСТ	782—59*	—	Смазка УН (вазелин технический). Технические требования
ГОСТ	5570—50	—	Смазка индустриальная канатная ИК (мазь канатная). Технические условия
ГОСТ	9462—60*	—	Лесоматериалы круглые лиственных пород. Размеры и технические требования
ГОСТ	9463—60*	—	Лесоматериалы круглые хвойных пород. Размеры и технические требования
ГОСТ	8486—57	—	Пиломатериалы хвойных пород
ГОСТ	2695—62	—	Пиломатериалы лиственных пород
ГОСТ	7338—55	—	Резина техническая листовая
ГОСТ	4795—59*	—	Бетон гидротехнический. Общие требования
ГОСТ	8698—58**	—	Пластики древесные слоистые. Методы испытаний



ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
16	11 и 12 снизу	ρ	ρ
17	В табл. 6 (1) 1 строка сверху	σ	б
	2 строка сверху	$\frac{l^2}{800}$	$\frac{l^2}{800 \text{ в}}$
90	8 снизу	штампеля	штемпеля
92	18 сверху	200 мм на 1 мм	200 мм на 1 м
113	9 снизу	табл. 20 (6)	табл. 19 (6)
134	3 цифровая колонка слева	1	2

Зак. 299

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие указания	3
2. Применяемые материалы	6
3. Приемка, хранение и правка стали	12
4. Обработка сборочных деталей	22
5. Сборка стальных конструкций	49
6. Сварка	68
7. Контроль сварных швов	89
8. Правка конструкций после сварки	98
9. Сборка клепаных конструкций	99
10. Рассверливание отверстий под заклепки и болты, устанавливаемые на заводе	102
11. Клепка	105
12. Фрезерование торцов элементов	109
13. Образование монтажных отверстий в отправочных элементах	111
14. Грунтовка, маркировка, приемка и отгрузка	122
Приложение 1	134
Приложение 2	139
Приложение 3	179
Приложение 4	186
Приложение 5	188

Редактор **И. А. Гетия**

Корректор **Г. Королева**

Сдано в набор 19/1—1966

Л-87603

от 5/III—66

Тир. 8000

Объем 12,25 печ. л.

Уч. изд. 11,5 л.

Изд. № 2788

Зак. 229

Типография, пр. Сапунова, 2

