
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EASC)

EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(EASC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
23858–
проект

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ СТЫКОВЫЕ И ТАВРОВЫЕ
АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Правила приемки

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от №)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 ВЗАМЕН ГОСТ 23858–79

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств

Содержание

1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Общие положения.....	
5 Требования к аппаратуре.....	
6 Требования к подготовке к контролю.....	
7 Правила проведения контроля.....	
8 Правила приемки.....	
9 Требования безопасности.....	
Приложение А (справочное) Схемы механических устройств и приспособлений-шаблонов для ультразвукового контроля	
Приложение Б (обязательное) Формы протоколов ультразвукового контроля.....	
Приложение В (справочное) Составы и способы приготовления контактной смазки..	
Приложение Г (справочное) Исправление некачественных сварных соединений.....	

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ СТЫКОВЫЕ И ТАВРОВЫЕ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Правила приемки

Welded joints butt and T-formed of reinforcement steel bars. Ultrasonic methods of quality inspection. Acceptability requirements

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы ультразвукового контроля качества сварных соединений арматуры, выполняемых при изготовлении, монтаже сборных и возведении монолитных железобетонных конструкций.

Настоящий стандарт не распространяется на ультразвуковой контроль качества сварных соединений строительных металлоконструкций и технологических трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 2601–84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий
- ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения
- ГОСТ 3242–79 Соединения сварные. Методы контроля качества
- ГОСТ 9466–95 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация размеры и общие технические требования.
- ГОСТ 9467–95 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы
- ГОСТ 10922–2017 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ 14098–2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры
- ГОСТ 14782–86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
- ГОСТ 19521–74. Сварка металлов. Классификация.
- ГОСТ 26271–84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия
- ГОСТ 34028–2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по действующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт

заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссыльный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ 2601, ГОСТ 3242, ГОСТ 19521 и ГОСТ 34028, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Опорный сигнал – сигнал (в децибелах), полученный при прохождении ультразвуковой волны от излучающего к приемному пьезопреобразователю при отсутствии дефектов на этом пути в испытательном образце или пластине. Максимальная амплитуда сигнала - наибольший сигнал (в децибелах), полученный при прохождении ультразвуковой волны от излучающего к приемному пьезопреобразователю (при установке искателей на изделии в заданном положении) и фиксируемый на экране дефектоскопа при установленном уровне чувствительности.

3.2 Несоосность искателя и стержня – расстояние между продольной осью симметрии торцевой поверхности искателя и центром поперечного сечения стержня.

4 Общие положения

4.1 Ультразвуковые методы контроля качества сварных соединений, установленные настоящим стандартом, следует применять:

- для стыковых однорядных соединений стержней диаметром от 20 до 40 мм из арматурной стали классов А400, А500 и А600 по ГОСТ 34028, выполненных ваннами и многослойными способами сварки в инвентарных формах, на стальных скобах-накладках и подкладках или без формующих и вспомогательных элементов;

- для тавровых соединений арматурных стержней диаметром от 8 до 40 мм с пластинами (плоскими элементами закладных деталей) толщиной от 6 до 30 мм, выполненных сваркой под флюсом.

4.2 Ультразвуковой контроль следует выполнять при температуре окружающей среды от плюс 40 до минус 25°С. При температуре окружающей среды от минус 10 до минус 25°С следует предварительно нагреть контролируемое соединение до 30-50°С.

4.3 Ультразвуковому контролю подлежат сварные стыковые соединения стержней с отношением диаметров в пределах 0,8-1,0.

4.4 Ультразвуковые методы контроля позволяют выявить внутренние дефекты (трещины, непровары, поры и шлаковые включения) в сварных соединениях без расшифровки их характера и координат.

Характеристикой качества соединения служит величина амплитуды прошедшего через сварной шов или отражённого ультразвукового сигнала, которая измеряется в децибелах.

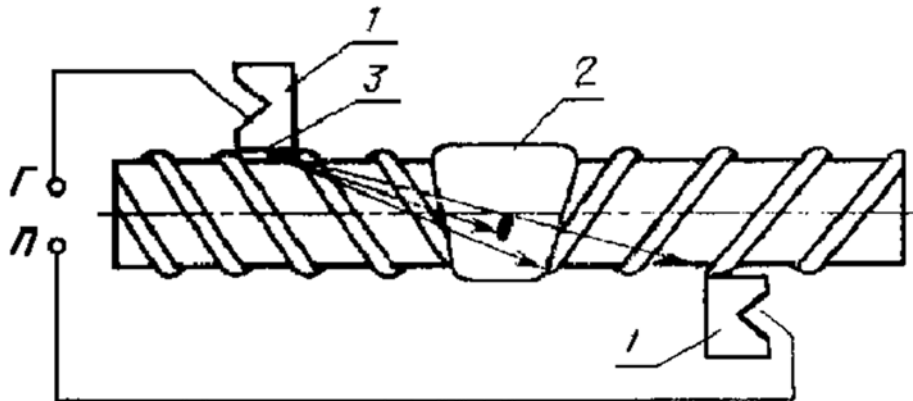
4.5 Контроль сварных соединений следует осуществлять методами:

- теньвым - стыковых соединений стержней, выполненных в инвентарных формах или без формующих вспомогательных элементов (см. рисунок 1);

- зеркально-теньвым - стыковых соединений стержней, выполненных на стальных скобах-накладках или в комбинированных формующих и несущих элементах (рисунок 2);

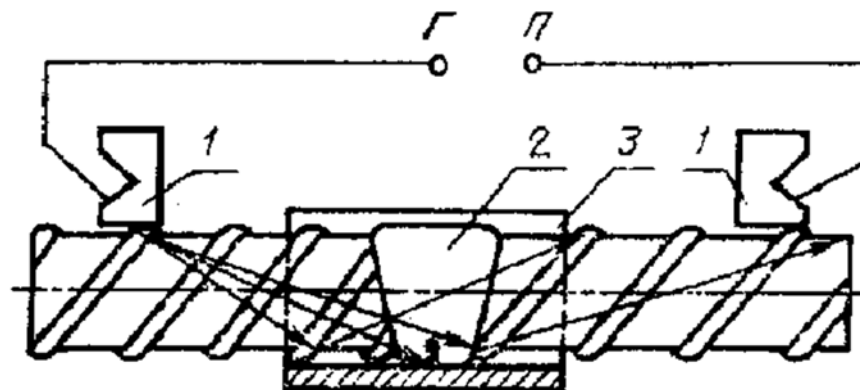
- эхо-импульсным - тавровых соединений стержней с пластинами, выполненных под флюсом (рисунок 3).

Фланговые швы в стыковых соединениях, выполненных на стальных скобах-накладках (например, ванно-шовная сварка), ультразвуковому контролю не подлежат.



1 - наклонные искатели; 2 - сварное соединение; 3 - метка, соответствующая точке выхода луча (ГОСТ 1782); Г - вывод к генератору ультразвуковых колебаний; П - вывод к приемнику

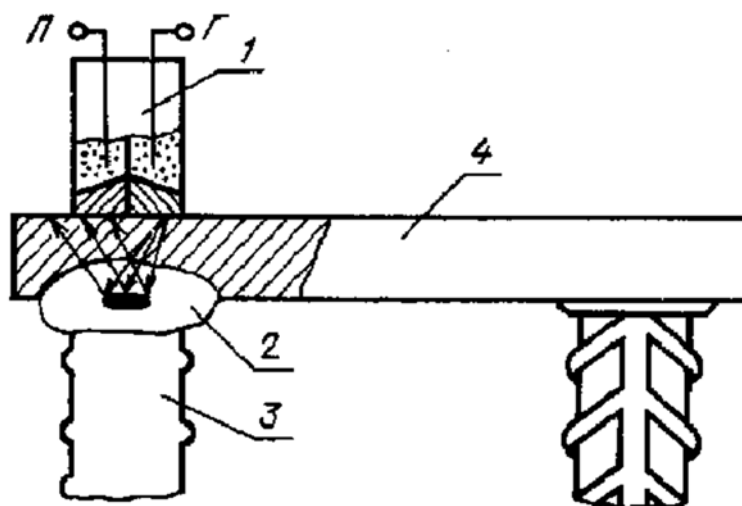
Рисунок 1 – Схема контроля теньевым методом



1 – наклонные искатели; 2 - соединение; 3 - скоба-накладка; Г – вывод к генеральному ультразвуковым колебаний; П - вывод к приемнику

Рисунок 2 – Схема ультразвукового контроля зеркально-теньевым методом

4.6. Для оценки квалификации оператора-дефектоскописта и проверки исправности аппаратуры один раз в 6 месяцев надлежит проводить экспертную оценку качества сварных соединений по настоящему стандарту и ГОСТ 10922. Сопоставление результатов контроля следует осуществлять на соединениях, проверенных неразрушающим методом, а затем механическими испытаниями по ГОСТ 10922.



1 - раздельно совмещенные искатели; 2 - сварное соединение; 3 - стержень; 4 - пластина закладной детали; Г - вывод к генератору ультразвуковых колебаний; П - вывод к приемнику

Рисунок 3 – Схема ультразвукового контроля эхо-импульсным методом

5. Требования к аппаратуре

5.1 Для контроля сварных соединений следует использовать импульсный ультразвуковой дефектоскоп, обеспечивающий работу по раздельной схеме контроля и имеющий калиброванный аттенюатор с ценой деления не более 1 дБ. Дефектоскоп должен быть снабжен комплектом стандартных образцов и искателями по ГОСТ 14782.

5.2 Система «дефектоскоп-искатель» должна обеспечивать на испытательном образце или на пластине величину опорного сигнала A_0 не ниже значений, приведенных в табл. 1.

Испытательный образец (рисунок 4 и 5) для настройки чувствительности дефектоскопа должен быть идентичен по диаметрам свариваемых стержней, классам стали, конструктивным элементам соединений, способам сварки и сварочным материалам контролируемому соединению, а также удовлетворять показателям прочности не ниже С1 по ГОСТ 10922.

Таблица 1 – Значение величин опорных сигналов

Тип сварного соединения	Значение величин опорных сигналов A_0 , дБ, для стержней диаметром, мм			
	8-18	20-25	28-32	36-40
Стыковое	-	16	18	20
Тавровое	30	20	30	25

5.3. Для контроля стыковых соединений стержней следует использовать наклонные искатели (рисунки 1 и 2), параметры которых должны соответствовать приведенным в таблице 2. Проверку параметров искателей следует проводить на стандартных образцах по ГОСТ 14782.

Таблица 2 – Параметры наклонных искателей

Тип сварного соединения и способ сварки	Диаметры стержней, мм	Параметры искателей	
		Частота, МГц	Угол призмы, град
Стыковое в инвентарной форме	20-25	2,5	53
	28-40		
Стыковое на стальной скобе-накладке (подкладке)	28-32	1,8	50
	36-40		

5.4 Для контроля тавровых соединений стержней с пластинами следует использовать раздельно-совмещенные искатели (рисунок 3), параметры которых должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры раздельно-совмещенных искателей

Диаметры стержней, мм	Параметры искателей	
	Частота, МГц	Угол призмы, град
8-10	5,0	10
12-16	5,0	8
18-25	2,5	6
28-40	1,8	4

5.5 Отклонения частоты ультразвуковых колебаний наклонного и раздельно-совмещенного искателя, угла призмы и положение точки выхода ультразвукового пучка наклонного искателя от номинальных значений должны соответствовать требованиям ГОСТ 14782.

5.6 Контактная поверхность наклонных искателей должна иметь цилиндрическую поверхность с радиусом равным половине диаметра контролируемых стержней арматуры и должна быть притерта к гладкой цилиндрической поверхности стержня, определяемой наружным диаметром d_1 стержня периодического профиля по ГОСТ 34028. Притертые искатели допускается использовать для контроля стыковых соединений стержней с диаметрами на 2 номера ниже притертого.

5.7 Наклонные и раздельно-совмещенные искатели должны иметь чистоту поверхности не ниже $R_z = 20$ мкм по ГОСТ 2789.

5.8 При контроле стыковых соединений стержней искатели следует устанавливать в механическое устройство (приложение А, рисунки 1 и 2), обеспечивающее:

- постоянное расстояние между искателями при контроле соединений стержней определенного диаметра;

- изменение расстояния между искателями при переходе к контролю соединений стержней другого диаметра;

- установку искателей на контролируемое соединение соосно относительно друг друга и стержней;
- постоянное, независимое от оператора-дефектоскописта, усилие прижатия искателей к стержням;
- возможность перемещения искателей вдоль и вокруг стержня.

Контроль сварных стыковых соединений арматуры, выполненных на скобе-накладке, допускается проводить с применением устройства "Маска" (механико-акустическая система контроля арматуры), приведенном в приложение А.

5.9 При контроле тавровых соединений стержней с пластинами следует применять механическое приспособление-шаблон, ограничивающее зону сканирования искателя (приложение А и рисунок 3).

6. Требования к подготовке к контролю

6.1 Перед проведением контроля сварные соединения должны быть очищены от брызг металла, остатков шлака, заусенец, отслаивающейся окалины, ржавчины, бетона и других загрязнений и подвергнуты внешнему осмотру и обмеру в соответствии с требованиями ГОСТ 10922. При этом забракованные соединения, до исправления обнаруженных дефектов, ультразвуковому контролю не подлежат.

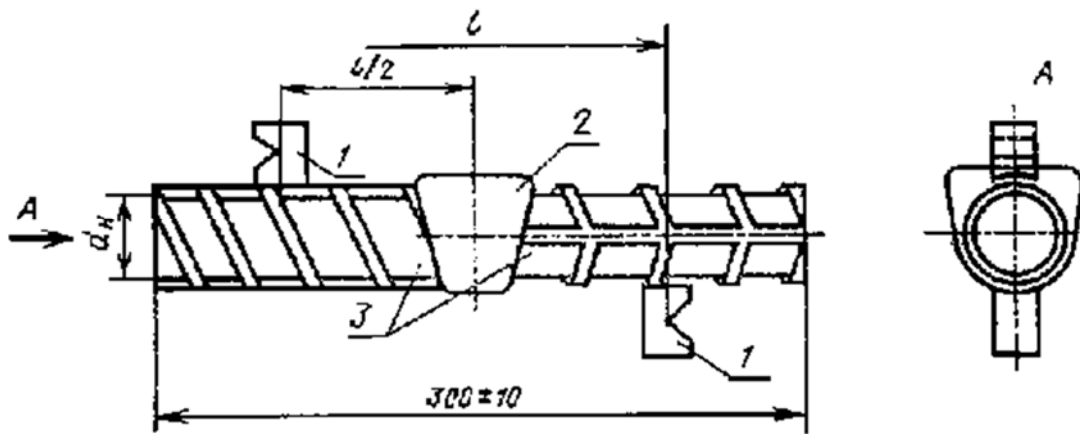
6.2 Перед проведением контроля стыковых соединений стержней должна быть выполнена подготовка механического устройства, включающая проверку соосности искателей и стержней и соответствия расстояния между искателями (рисунки 4 и 5) значениям, указанным в таблице 4.

При контроле стыковых соединений стержней разных диаметров расстояние между искателями следует выбирать по стержню большего диаметра.

Т а б л и ц а 4 – Установочные значения расстояний между искателями

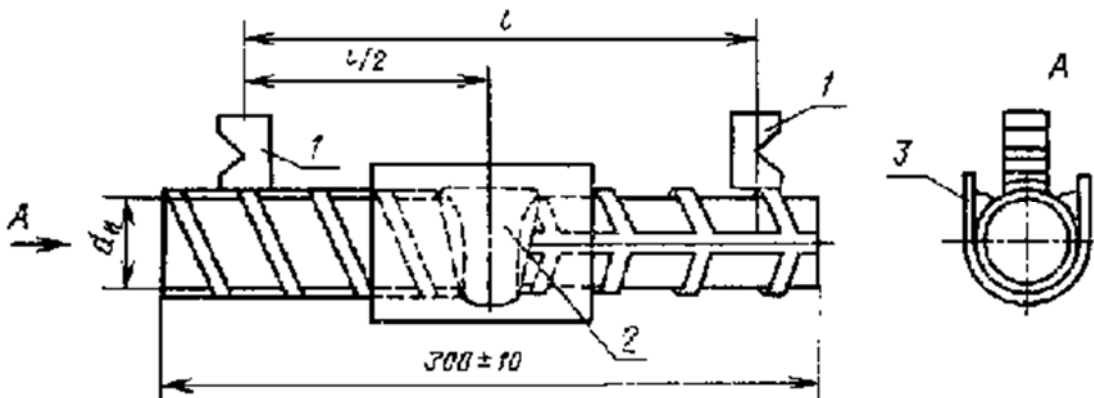
Тип сварного соединения	Установочные значения расстояний между искателями / для стержней диаметром						
	20	22	25	28	32	36	40
Стыковое в инвентарной форме, горизонтальное	85	85	90	95	100	105	110
Стыковое в инвентарной форме, вертикальное	95	100	110	115	125	135	145
Стыковое на стальной скобе-накладке (подкладке) горизонтальное или вертикальное	85	95	105	120	135	155	170

6.3 Несоосность искателей и стержней не должна быть более 1,0 мм. Перед проведением контроля тавровых соединений стержней с пластинами следует в механическое приспособление-шаблон установить кольцо, ограничивающее зону сканирования искателя. Внутренний диаметр кольца должен превышать диаметр стержня на 4 -5 мм. Высота кольца должна быть равна 10-12 мм.



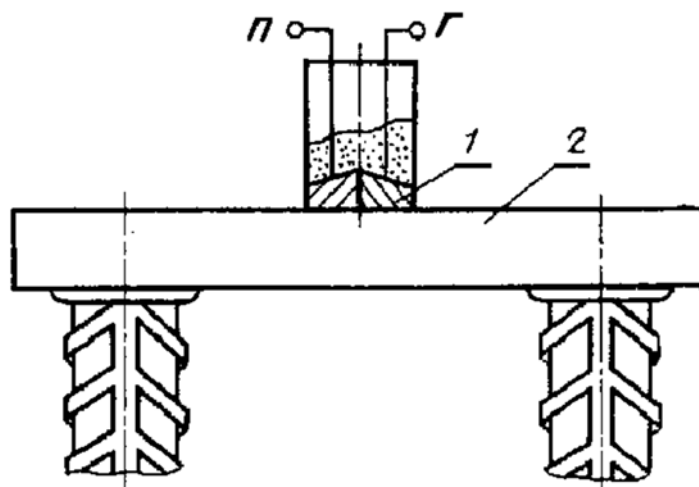
1 - искатели; 2 - сварное соединение горизонтальных стержней (испытательный образец, выполненный в инвентарной форме); 3 - стержни, развернуты на $90^\circ \pm 5^\circ$

Рисунок 4 – Схема установки искателей при теновом методе



1 - искатели; 2 – сварное соединение горизонтальных стержней (испытательный образец, выполненный на стальной скобе-накладке); 3 - скоба-накладка (подкладка)

Рисунок 5 – Схема установки искателей при зеркально-теновом методе



1 – искатель; 2 - пластина закладной детали; 3 - вывод к генератору ультразвуковых колебаний; П - вывод к приемнику.

Рисунок 6 – Схема установки искателей при эхо-импульсном методе

6.4 Перед проведением контроля, непосредственно на рабочем месте должна быть настроена чувствительность дефектоскопа.

Для настройки чувствительности дефектоскопа при контроле стыковых соединений стержней следует:

- установить искатели на испытательном образце согласно рисункам 4 или 5 (в зависимости от способа сварки);
- установить максимальную величину амплитуды опорного сигнала A_0 дефектоскопа;
- подвести к импульсу передний фронт строб-импульса;
- измерить величину амплитуды опорного сигнала и полученное значение записать в протокол контроля (приложение Б).

При контроле тавровых соединений стержней с пластинами:

- установить искатели согласно рисунку 6 на пластине контролируемого соединения;
- установить величину амплитуды опорного сигнала для соответствующего диаметра стержня, равную значению, указанному в таблице 1, и полученное значение записать в журнал контроля.

6.5 Для обеспечения акустического контакта между искателем стержнями стыкового соединения или пластиной в местах установки искателя на стержень (пластину) непосредственно перед контролем следует нанести смазку. При контроле стыковых соединений стержней следует применять смазку консистенцией, обеспечивающей заполнение впадин профиля (например, солидол), а при контроле закладных деталей следует использовать легко смывающуюся контактную смазку (приложение В).

6.6 Проверку работоспособности системы «дефектоскоп - искатели» проводят на образце арматурной стали того же диаметра и класса, что и арматура в сварном соединении, замером величины опорного сигнала A_0 .

При контроле сварных соединений арматурных стержней разных диаметров на образце из основного металла (диаметр арматуры образца должен быть одинаковым с большим диаметром арматуры контролируемого соединения) определить максимальную величину амплитуды опорного сигнала A_0 .

Определенную величину опорного сигнала A_0 следует нанести протокол (приложение Б).

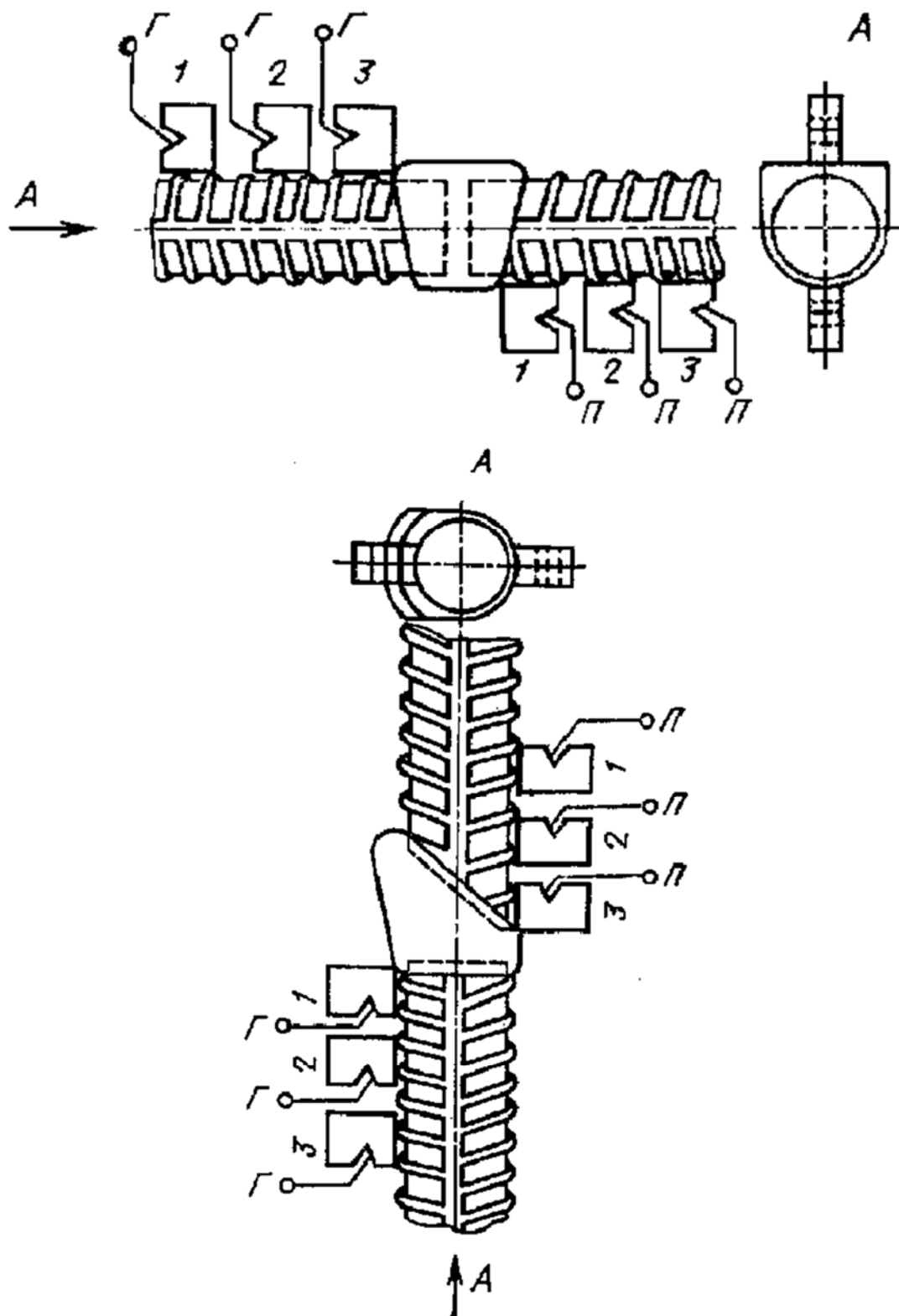
7. Правила проведения контроля

7.1 Ультразвуковому контролю теневым методом подлежат сварные стыковые соединения арматуры типов С5 - С10.

Ультразвуковому контролю зеркально-теневым методом подлежат сварные стыковые соединения арматуры типов С14 - С19.

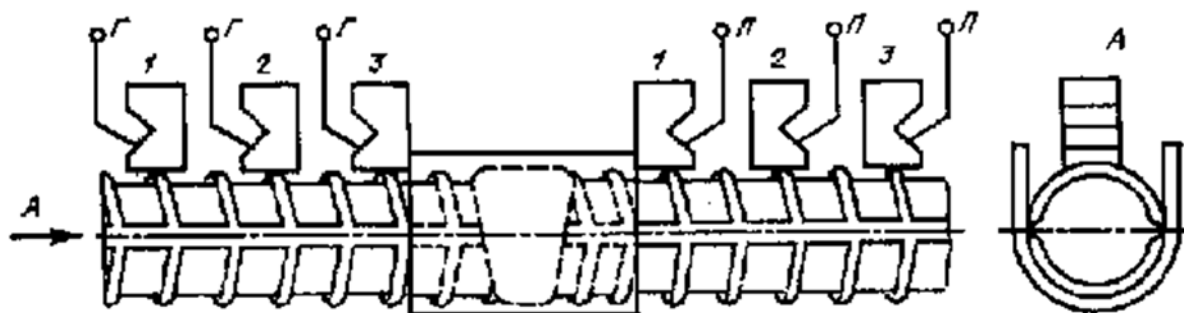
7.2. В период поиска дефектов в стыковых соединениях стержней уровень чувствительности дефектоскопа следует повысить на величину 15 дБ по сравнению с величиной опорного сигнала (таблицу 1), полученного на испытательном образце.

Замер максимальной амплитуды сигналов на контролируемом сварном соединении необходимо проводить в трех точках по схемам, указанным на рисунках 4 и 5, перемещая систему искателей в одной плоскости. В крайних положениях (позиции 1-1 и 3-3) один из искателей следует помещать вплотную к сварному шву или скобе-накладке (рисунок 8). В среднем положении (позиция 2-2) искатели следует располагать симметрично сварному шву. Результаты трех замеров амплитуды сигналов (A_1 , A_2 , A_3) следует оформить в протокол контроля (приложение Б).



1, 2, 3 - позиции искателей при замерах

Рисунок 7 – Схема контроля соединений стержней, выполненных в инвентарных формах в горизонтальном и вертикальном положении



1, 2, 3 - позиции искателей при замерах

Рисунок 8 – Соединения стержней, выполненные на стальных скобах-накладках (подкладках), - горизонтальное и вертикальное

7.3 В период поиска дефектов в тавровых соединениях уровень чувствительности (см. таблицу 1) дефектоскопа следует увеличить на 6 дБ по сравнению со значениями разности амплитуд, указанными в таблице 7. При обнаружении дефекта необходимо понизить уровень чувствительности дефектоскопа до первоначального уровня.

При осуществлении контроля искатель необходимо расположить на пластине, поместив его внутри ограничительного кольца механического шаблона-приспособления и производить перемещение искателя на пластине в пределах ограничительного кольца, фиксируя величину максимальной амплитуды.

7.4 При проведении контроля на заводах железобетонных конструкций или строительно-монтажных участках оператор-дефектоскопист должен соблюдать действующие общие правила техники безопасности в строительстве в соответствии со строительными нормами и правилами по технике безопасности в строительстве.

7.5 При работе с ультразвуковым дефектоскопом оператор-дефектоскопист должен соблюдать действующие нормы и правила по технической эксплуатации электроустановок.

8. Правила приемки

8.1. Качество стыковых соединений стержней и тавровых соединений закладных деталей должно быть проверено органами контроля предприятия-изготовителя или службами контроля строительно-монтажных объединений, трестов и приравненных к ним организаций.

8.2. Приемку соединений следует производить партиями.

Объем партии стыковых соединений выпусков стержней в стыках сборных железобетонных и арматурных конструкций должен включать соединения стержней арматуры одного класса и диаметра, выполненные по единой технологии одним сварщиком к началу бетонирования конструкций, но не более 200 соединений.

Объем партии тавровых соединений закладных деталей должен состоять из изделий одного типоразмера (одной марки) и не должен превышать количество деталей, изготовленных одним сварщиком в течение одной смены на однотипном оборудовании.

8.3. Объем выборки от партии соединений, подлежащих ультразвуковому контролю, в зависимости от типа, должен соответствовать указанному в таблице 5, но быть не менее 3 шт. в выборке.

8.4 В зависимости от характера строящегося объекта и особенностей монтажа конструкций проектом может быть предусмотрено уменьшение объема партии и увеличение объема выборки соединений, подлежащих контролю.

Т а б л и ц а 5 – Объем соединений, подлежащих ультразвуковому контролю

Тип сварного соединения	Объем выборки соединений, %
Стыковое в инвентарных формах	10
Стыковое на стальной скобе-накладке (подкладке)	15
Тавровое под флюсом (закладных деталей)	3

8.5 Оценку качества сварных стыковых соединений стержней следует производить по трехбалльной системе, при этом устанавливаются следующие категории качества контролируемых соединений:

- балл 1 - негодные (подлежат вырезке);
- балл 2 - ограниченно годные (подлежат исправлению);
- балл 3 - годные.

8.6 Критерием оценки качества стыковых соединений стержней служит значение разности амплитуд опорного сигнала A_0 и наименьшего сигнала на контролируемом соединении $A_{\text{мин}}$ для каждого положения искателя согласно таблицам 6 и 7.

В таблицах 6 и 7 представлены величины разности амплитуд ΔA и соответствующие им оценки качества для сварных соединений горячекатаной и термически (термомеханически) упрочненной арматуры по ГОСТ 34028 соответственно.

Т а б л и ц а 6 – Оценка качества стыкового сварного соединения горячекатаной арматуры (класс А400С)

Диаметр стержней, мм	Оценка, балл	Значения разности амплитуд $\Delta A = A_0 - A_{\text{мин}}$, дБ			
		Типы сварного соединения			
		Стыковое в инвентарной форме		Стыковое на стальной скобе-накладке (подкладке)	
		Положение системы искателей (см. рисунки 7 и 8)			
		1-1; 3-3	2-2	1-1; 3-3	2-2
20-25	1	≥ 14	≥ 16	≥ 16	≥ 13
	2	$14 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 6$	$16 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 8$	$16 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 12$	$13 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 9$
	3	< 6	< 8	< 12	< 9
28-32	1	≥ 15	≥ 18	≥ 16	≥ 15
	2	$15 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 7$	$18 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 10$	$16 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 12$	$15 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 9$
	3	< 7	> 10	< 12	< 9
36-40	1	≥ 16	≥ 20	≥ 20	≥ 17
	2	$16 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 8$	$20 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 12$	$20 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 16$	$17 > (A_0 - A_{\text{мин}}) \geq 11$
	3	< 8	< 12	< 16	< 11

Таблица 7 – Оценка качества стыкового сварного соединения термически упрочненной арматуры (класс А500С и А600С)

Диаметр стержней, мм	Оценка в баллах	Значения разности амплитуд $\Delta A = A_0 - A_{\text{мин}}$, дБ
		Стыковое в несущих, формирующих элементах и на стальной скобе-накладке, при любом положении искателей (см. рисунки 7 и 8)
20-25	1	больше 18
	2	$12 < \Delta A < 18$
	3	меньше 12
28-32	1	больше 20
	2	$14 < \Delta A < 20$
	3	меньше 14
26-40	1	больше 24
	2	$16 < \Delta A < 24$
	3	меньше 16

8.7 При контроле сварных стыковых соединений со стержнями разных диаметров оценка качества соединений производится по стержню меньшего диаметра.

8.7.1 Если в выборке все сварные соединения оценены баллом 3 или не более двух соединений, расположенных в разных узлах сопряжений, оценены баллом 2, то партия сварных соединений подлежит приемке, при этом некачественные соединения подлежат исправлению (см. приложение Г).

8.7.2 Если в выборке одно соединение оценено баллом 1, два соединения в одном узле сопряжения оценены баллом 2 или от трех до пяти соединения, расположенных в разных узлах сопряжения также оценены баллом 2, то следует назначать повторную выборку в объеме, регламентированном требованиями таблицы 5.

8.7.3 Если в повторной выборке качество соединений отвечает требованиям 8.7.1, то партия должна быть принята после исправления дефектных соединений.

8.7.4 Если в выборке число соединений, оцененных баллом 1 или 2, превышает значения, указанные в 8.7.2, то партия сварных соединений подлежит 100%-ному контролю.

8.8. Оценку качества тавровых соединений стержней с пластинами закладных деталей следует производить по двухбалльной системе, при этом устанавливаются следующие градации качества контролируемых соединений:

балл 1 - негодные (допускается исправление в соответствии с рекомендациями приложения Г);

балл 2 - годные.

8.9. Критерием оценки качества тавровых соединений стержней с пластинами закладных деталей служит значение разности амплитуд опорного сигнала A_0 и максимального сигнала, отраженного от дефекта в контролируемом сварном соединении $A_{\text{макс}}$ согласно таблице 8.

Баллом 1 оценивают тавровые сварные соединения, значения разности амплитуд в которых не меньше значений, указанных в таблице 8.

Если в выборке все сварные соединения оценены баллом 2 или не более двух соединения в разных закладных деталях, имеющих более двух стержней, - баллом 1, то партия сварных соединений подлежит приемке, при этом некачественные соединения закладной детали подлежат исправлению (приложение Г).

Если в выборке одно и более сварных соединения одной закладной детали или три соединения и более в разных закладных деталях оценены баллом 1, то партия сварных соединения подлежит 100%-ному контролю.

Таблица 8 – Оценка качества таврового сварного соединения арматуры в зависимости от значения разности амплитуд

Оценка, балл	Значения разности амплитуд A_0-A_{\max} , дБ, для стержней диаметром, мм												
	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
1	≥ 18	≥ 16	≥ 14	≥ 12	≥ 10	≥ 8	≥ 6	≥ 4	≥ 11	≥ 9	≥ 7	≥ 5	≥ 3
2	< 18	< 16	< 14	< 13	< 10	< 8	< 6	< 4	< 11	< 9	< 7	< 5	< 3

8.10 Результаты контроля должны быть занесены в протокол, форма которого приведена в приложении Б. В протокол заносят результаты контроля всех сварных соединений независимо от оценки их качества (годен, ограниченно годен или не годен).

8.11. По результатам контроля организация, производящая проверку качества сварных соединения, выдает заключение, которое должно быть подписано руководителем контрольного подразделения и оператором-дефектоскопистом, проводившим контроль.

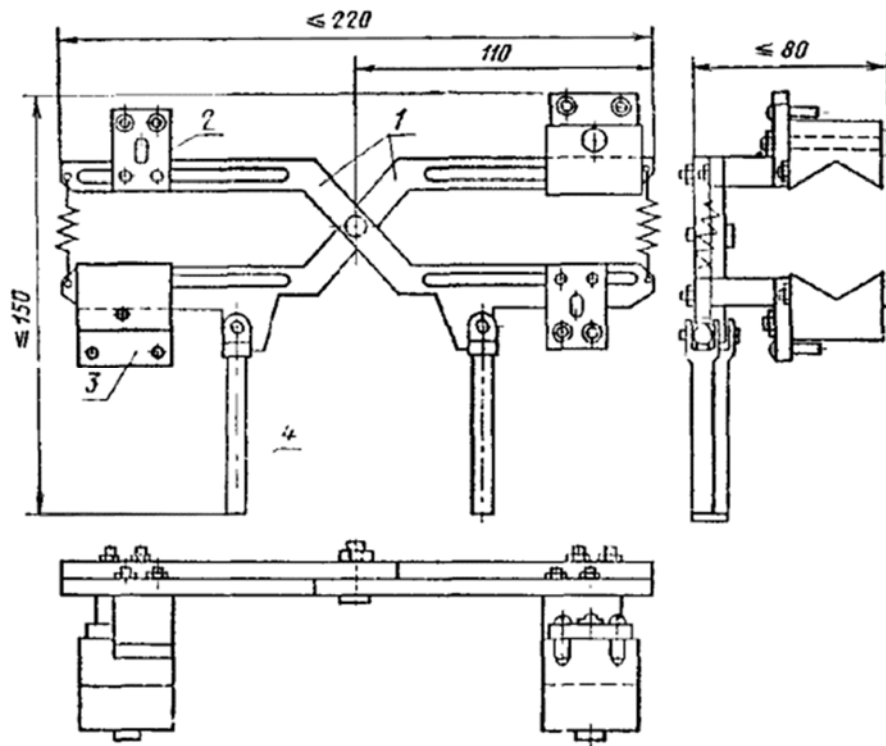
9. Требования безопасности

9.1 При проведении контроля на заводах железобетонных конструкций или строительного-монтажных участках оператор-дефектоскопист должен соблюдать действующие общие правила техники безопасности в строительстве в соответствии со строительными нормами и правилами по технике безопасности в строительстве.

9.2 При работе с ультразвуковым дефектоскопом оператор-дефектоскопист должен соблюдать действующие нормы и правила по технической эксплуатации электроустановок.

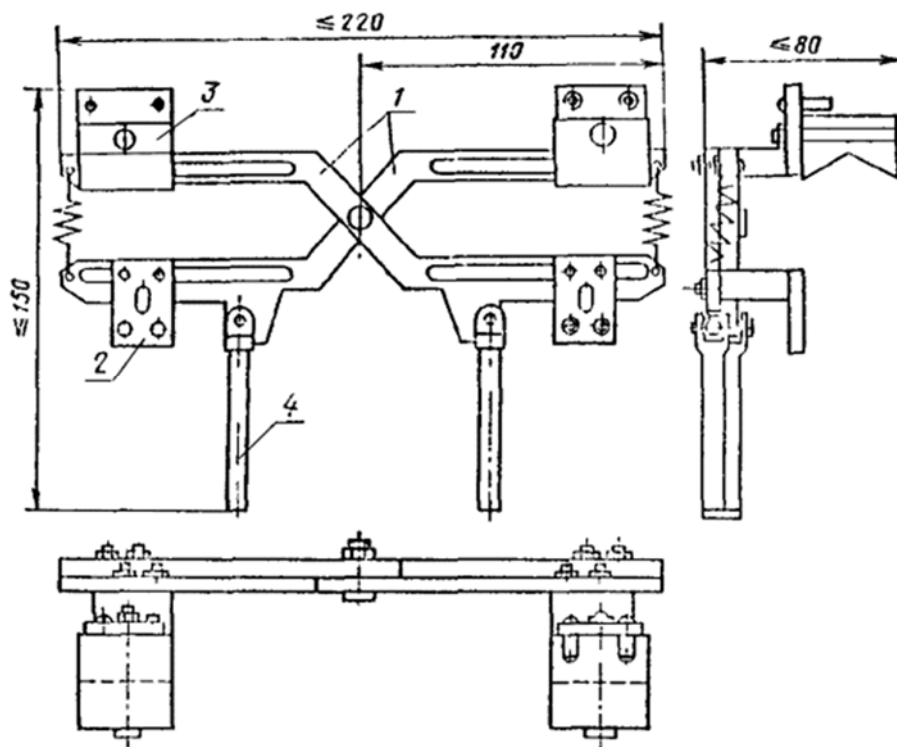
Приложение А
(справочное)

Схемы механических устройств и приспособлений-шаблонов для
ультразвукового контроля



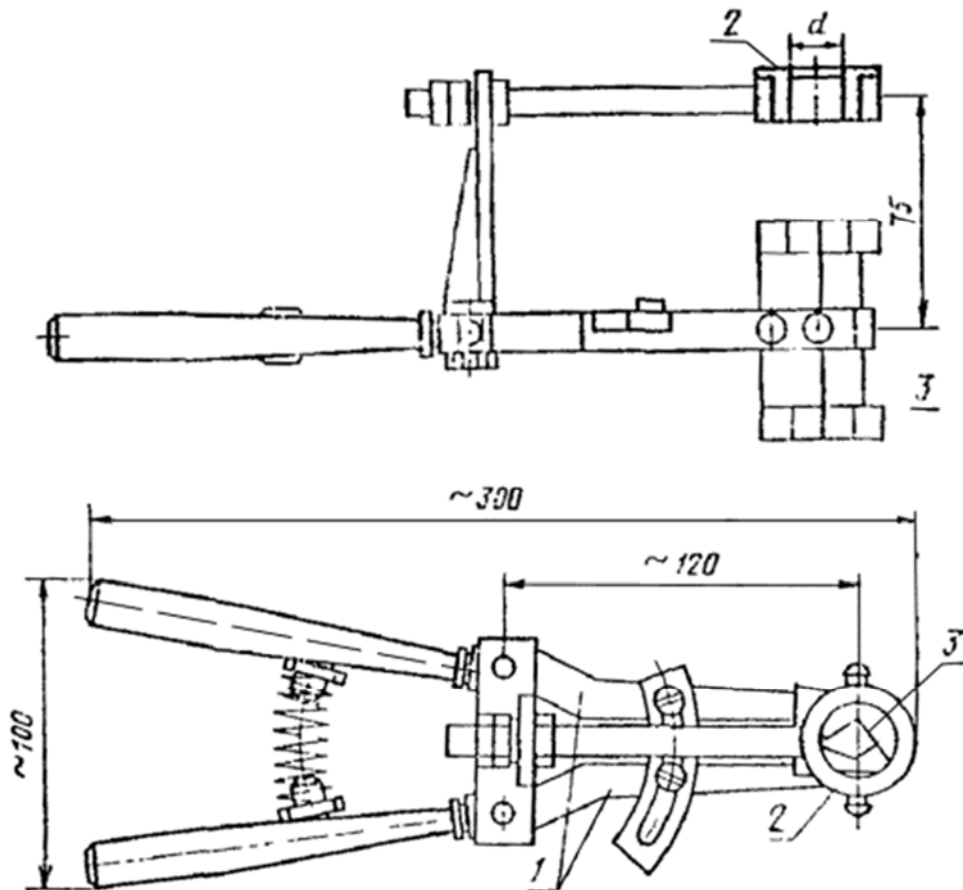
1 - рычаги; 2 - планка крепления искателя; 3 - фиксатор; 4 - рукоятка

Рисунок А.1 – Механическое устройство для контроля зеркально-теневым методом



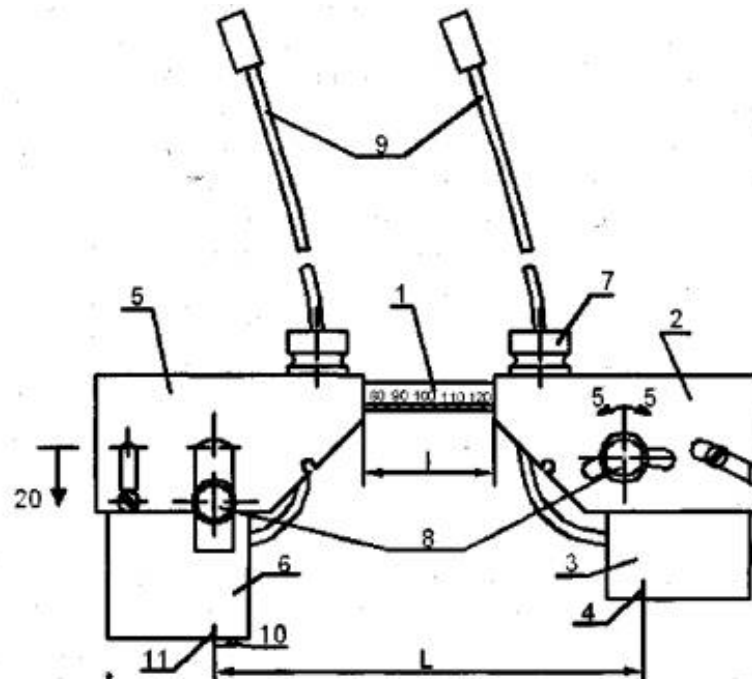
1 - рычаги; 2 - планка крепления искателя; 3 - фиксатор; 4 - рукоятка

Рисунок А.2 – Механическое устройство для контроля эхо-импульсным методом



1 - рычаги; 2 - ограничительное кольцо; 3 - фиксатор.

Рисунок А.3 – Приспособление-шаблон для контроля тавровых соединений



1 - жёсткая направляющая; 2 - подвижная направляющая; 3 - магнитный прижим; 4 - пьезоэлектрический преобразователь; 5 - подвижная направляющая; 6 - магнитный прижим; 7 - винт, фиксирующий расстояние между ПЭП; 8 - винт, фиксирующий вертикальную настройку; 9 - соединительные кабели с разъёмами; 10 - упор; 11 - пьезоэлектрический преобразователь.

Рисунок А.4 – Схема механико-акустической системы "Маска".

Примечание: Механическое устройство «Маска» (см. рисунок А.4) состоит из жесткой направляющей 1, подвижной (в горизонтальном направлении) направляющей 2, магнитного прижима 3, подвижной (в вертикальном направлении) направляющей 5, магнитного прижима 6.

Подвижная горизонтальная направляющая может перемещаться по жесткой направляющей в пределах 80-200 мм, что обеспечивает возможность настройки акустической системы для контроля сварных стыков арматуры диаметром от 20 до 40 мм. Фиксация направляющей 2 в требуемом для контроля положении осуществляется винтом 7. В случае необходимости контроля сварных стыков арматуры диаметром более 40 мм необходимо доработать неподвижную направляющую, увеличив ее длину и прорезь под винт 7 до требуемых размеров.

Винт 8 обеспечивает фиксацию вертикальной настройки направляющей 3, что обеспечивает возможность контроля сварных стыков, выполненных из арматуры разного диаметра.

Акустическая система состоит из двух искателей (пьезоэлектрических преобразователей), закрепленных в магнитных прижимах 3 и 6. Магнитные прижимы обеспечивают постоянство усилия прижима искателя к поверхности контролируемых арматурных стержней.

Система «Маска» обеспечивает в процессе проведения контроля:

- установку расстояния между искателями в зависимости от диаметров контролируемой арматуры;
- настройку положения искателей при контроле сварного соединения, выполненного из стержней различных диаметров;
- соосность искателей относительно друг друга и стержней арматуры;
- постоянное, независимое от оператора-дефектоскописта, усилие прижима искателя к стержням арматуры;
- возможность перемещения искателя вдоль и вокруг контролируемых стержней арматуры.

При контроле сварных соединений зеркально-теневым методом дополнительно следует проводить настройку системы «Маска» на образце с искусственным дефектом. Систему «Маска» следует располагать симметрично прорези и измерять величину прошедшего сигнала A_g . Затем вычислять значение $\Delta A = A_g - A_0$

Значение ΔA должно составлять не менее 10 db. Такое значение ΔA свидетельствует о том, что настройка средств контроля обеспечивает надежное выявление недопустимых дефектов в сварном соединении.

**Приложение Б
(обязательное)**

Формы протоколов ультразвукового контроля

Б.1 Форма протокола ультразвукового контроля сварных стыковых соединений стержней арматуры:

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации

" ____ " _____ 20__ г.

_____ / Фамилия И.О./

ПРОТОКОЛ № _____

ультразвукового контроля по ГОСТ 23858

стыковых соединений стержней арматуры

Наименование объекта и конструкций: _____

Адрес объекта: _____

Основание для проведения работы _____

Организация, выполняющая сварку: _____

Фамилия И.О. и личное клеймо сварщиков: _____

Объем партии: _____ (шт.) Тип соединения по ГОСТ 14098: _____

Оборудование для проведения контроля: _____

Метод контроля (теневой, зеркально-теневой) _____

(нужное указать)

№ п/п	Дата проведения контроля	Координаты соединения по схеме контроля	Диаметры стержней мм. Класс арматуры	Амплитуда сигналов, дБ						Оценка годности	Примечание		
				Испытательного образца	Сварных соединений			А ₀ -А _{МИН}					
					A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	1			2	3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Заключение: Партия сварных соединений в количестве ___ (шт.) принята, не принята, подлежит исправлению (лишнее удалить)

Дефектоскопист _____ / Фамилия И.О./
(подпись)

Б.2 Форма протокола ультразвукового контроля сварных тавровых соединений закладных деталей:

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации

"___" _____ 20__ г.

_____/ Фамилия И.О./

ПРОТОКОЛ № _____

ультразвукового контроля по ГОСТ 23858

тавровых соединений стержней арматуры закладных деталей

Организация-изготовитель закладных деталей: _____

Фамилия И.О. сварщика _____

Основание для проведения работы _____

Номер партии закладных деталей _____

Марка детали _____

Тип соединений по ГОСТ 14098: _____

Дата изготовления _____

Оборудование для проведения контроля: _____

Дата проведения контроля	Характеристика детали				Амплитуда сигналов, дБ			Оценка годности	Примечание
	Номер детали	Номер стержня	Диаметр стержня, мм	Толщина пластины, мм	Опорный сигнал	Сварных соединений			
					A ₀	A _{МАКС}	A ₀ -A _{МАКС}		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Заключение: Партия сварных закладных деталей в количестве ____ (шт.) принята, не принята, подлежит исправлению (лишнее удалить)

Дефектоскопист _____ / Фамилия И.О./
(подпись)

Приложение В (справочное)

Составы и способы приготовления контактной смазки

В.1 Состав и способ приготовления легко смываемой ингибиторной контактной смазки (ЛИКС).

Состав:

- вода – 8 л;
- нитрит натрия (технический) – 1,6 кг;
- крахмал (картофельный) – 0,24 кг;
- глицерин (технический) – 0,45 кг;
- сода кальцинированная – 0,018 кг.

Способ приготовления:

Сода и нитрит натрия растворяются в 5 л. холодной воды с последующим кипячением в чистой посуде.

Крахмал растворяется в 3 л холодной воды и вливается в кипящий раствор нитрита натрия и воды. Раствор кипятится 3-4 мин, после чего в него вливается глицерин и раствор охлаждается.

Смазка применяется в интервале температур изделия и окружающей среды от 3 до 35°С.

В.2 Состав и способ приготовления акустического контактной смазки типа АКБ.

Состав смазки АКВ-1:

- синтетический клей (кабоксиметаллцеллюлоза) - 9 - 12%;
- вода – остальное.

Состав смазки АКВ-2:

- синтетический клей - 9 - 12%;
- вода - 50%;
- спирт этиловый 40-50% - остальное.

Способ приготовления: 100 г. синтетического клея высыпать в стеклянную или эмалированную посуду и залить водой объемом до 1,0 литра (для АКВ-1) или до 0,5 литра (для АКВ-2), температура воды 60-80°С. Содержимое тщательно перемешать, закрыть крышкой и оставить набухать в течение 24 часов. Для приготовления АКВ-2 после набухания добавить 40-50% раствор этилового спирта объемом до 1,0 литра, тщательно перемешать и закрыть крышкой.

Срок хранения вещества без изменения его акустических свойств, в герметической таре:

- АКВ-1- 3-4 месяца;

- АКВ-2 - 3 месяца.

Примерный расход - 40-60 мг на один стык.

Однократное повторное использование смазки типа АКВ допускается после очистки ее от механических включений и доведения до нужных консистенций.

Остатки контактного вещества можно не удалять, если промежуток времени до начала бетонирования составляет не более 2-х суток.

В.3 Контактная жидкость.

Контактная жидкость представляет собой водный раствор полиакриламида и нитрита натрия в следующем соотношении (%):

- поликриламид - от 0,8 до 2;

- нитрит натрия - от 0,4 до 1;

- вода - от 98,8 до 97.

Способ приготовления: в стальной бачок ёмкостью 3 л, снабжённый мешалкой (число оборотов 800-900 об/мин), загрузить 500 г технического (8%) полиакриламида и 1,3 л воды, перемешать в течение 10-15 мин до получения однородного раствора. Затем прибавить 200 мл 100%-ного раствора нитрита натрия. После этого содержимое бачка в течение 5-10 мин перемешать до получения однородной массы. Температура применения + 3 - 35 °С.

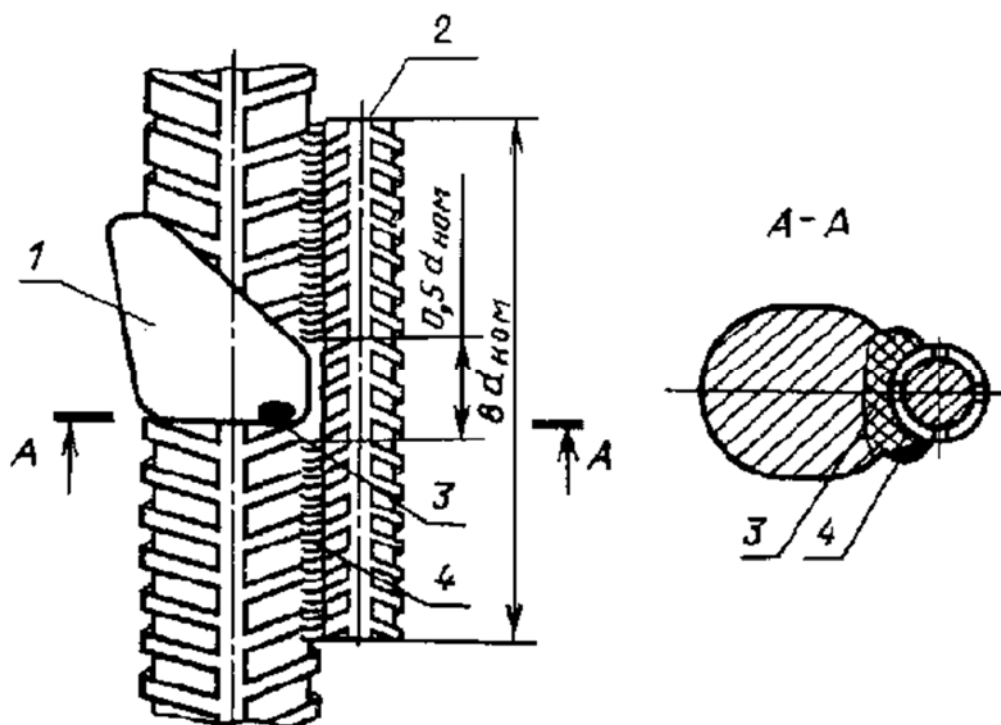
После контроля остатки можно не удалять.

Приложение Г
(справочное)

Исправление некачественных сварных соединений

Г.1 Стыковые соединения стержней, забракованные по результатам ультразвукового контроля, могут быть вырезаны или усилены. Вырезанное соединение следует заменить вставкой и заварить вновь.

Допускается усиление некачественных сварных соединений согласно схемы, приведенной на рисунках Д.1 и Д.2.



1 - сварной шов; 2 - накладка; 3 - дефект; 4 - протяженные сварные швы

Рисунок Г.1. Схема исправления дефектных стыковых соединений

Г.2 Для усиления дефектных соединений следует использовать арматуру из стали той же марки, что и стыкуемые стержни. Площадь круглой накладки (накладок) назначается из условий статической прочности соединений, удобства сварки и должна составлять:

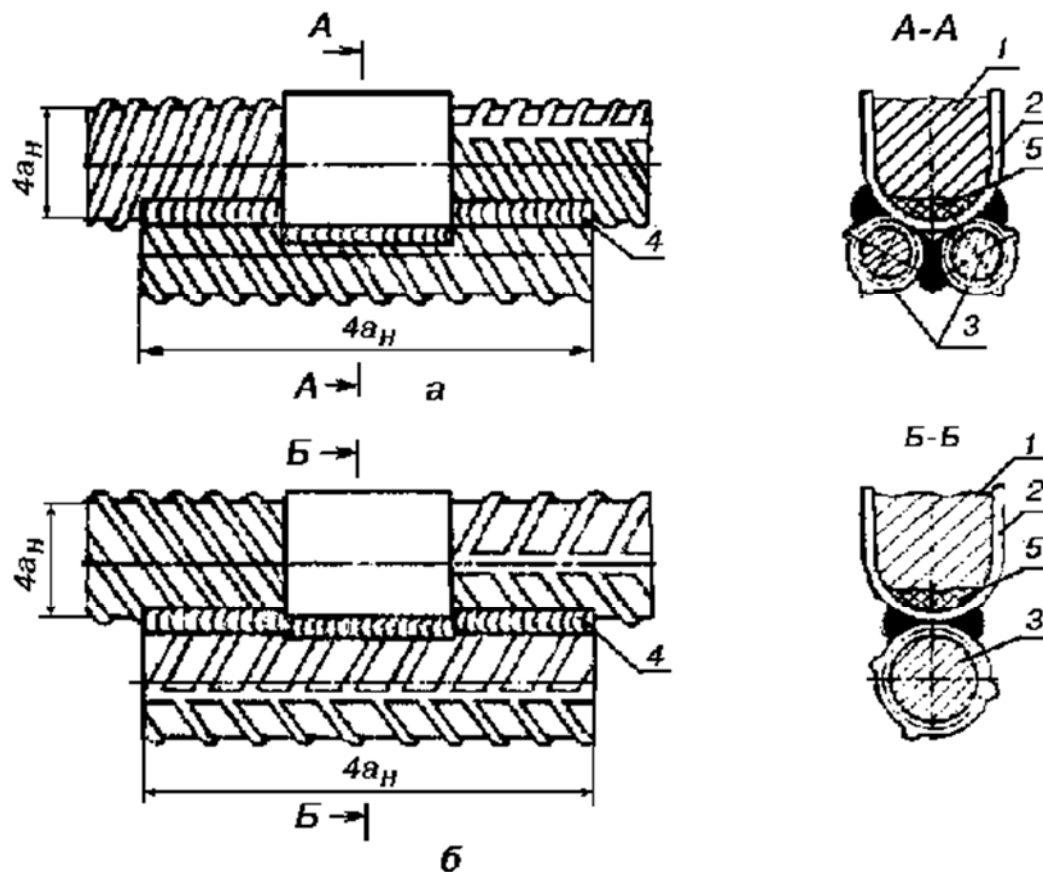
в вертикальных соединениях, выполняемых в инвентарных формах $F_H \geq 0,4F_{ст}$ (см. рисунок Г.1);

в горизонтальных соединениях, выполняемых на стальных скобах-накладках (подкладках) соответственно $F_H \geq 1,2F_{CT}$ (см. рисунок Г.2, а), при этом в накладках предварительно следует вырезать газовой резкой или прострогать паз. При установке одной накладки $F_H \geq F_{CT}$ (см. рисунок Г.2, б),

где F_H - площадь стержня накладки;

F_{CT} - площадь стыкуемого стержня.

Г.3 Усиление горизонтальных соединений стержней, выполненных в инвентарных формах, следует осуществлять аналогично приведенному на черт. 2а или черт. 2б, а соединении вертикальных стержней на стальных скобах аналогично приведенному на черт. 1, обеспечив плотное прилегание накладок.



1 - сварное соединение; 2 - стальная скоба; 3 - накладка;
4 - протяженные сварные швы; 5 - дефект

Рисунок Г.2. Схема исправления дефектных стыковых соединений

Г.4 Если предельные значения разности амплитуд превышают значения, указанные в таблицах 6 и 7, сварное соединение усилению не подлежит. Такое соединение следует вырезать, поставить вставку из той же арматуры и вновь заварить в двух местах.

Исправленные таким образом соединения вновь подлежат ультразвуковому контролю.

Г.5 Забракованные закладные детали могут быть исправлены путем ручной дуговой наплавки валиковыми швами в местах сопряжения наплавленного под флюсом металла со стержнем и пластиной. Сварку допускается выполнять

электродами по ГОСТ 9466 и ГОСТ 9467, порошковой проволокой по ГОСТ 26271 и другими материалами в соответствии с действующими нормативными документами¹.

Исправленные таким образом закладные детали формируются в партию объемом не более 100 шт. и принимаются в соответствии с ГОСТ 10922.

УДК 691.87-427.5:691.714:006.354

МКС 91.190

Ключевые слова: ультразвуковой контроль, сварные соединения, арматурный прокат, арматурные изделия, закладные детали, правила приемки

¹ В Российской Федерации действует РТМ 393-94