НИИЖБ
ГОССТРОЯ СССР

МВТУ им БАУМАНА
МИНВУЗА СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МОСКВА-1976

gost.e-ecolog.ru

Научно-исследовательский
институт бетона и
железобетона
Госстроя СССР

Московское
высшее техническое училище
им. Н.Э.Баумана
Минвуза СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Р - 8 - 76
НИИЖБ

Утверждены директором НИИЖБ и ректором МВТУ
им. Баумана 18 февраля 1976 г.

Москва - 1976

УДК 693.554:621.791:620.179.16

Рекомендации содержат основные положения по ультразвуковому контролю (УЗК) стыковых соединений стержней железобетонных конструкций, выполненных ванной сваркой по ГОСТ 14098-68 "Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы".

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников служб контроля качества.

Табл.2, рис.7.

© НИИЖБ Госстроя СССР, 1976

П Р Е Д И С Л О В И Е

Настоящие Рекомендации регламентируют правила и методы неразрушающего ультразвукового контроля качества стыковых соединений арматурных стержней железобетонных конструкций, выполненных ванной сваркой.

Ультразвуковой контроль позволяет выявить дефекты сварки в виде трещин, непроваров, пор и шлаковых включений. УЗК обладает высокой достоверностью, оперативен, высокопроизводителен, дешев, безопасен, позволяет осуществить 100 %-ный контроль. Применение этого метода контроля способствует повышению качества сварки, надежности и долговечности конструкций сборного и монолитного железобетона.

Рекомендации разработаны Московским высшим техническим училищем им. Н.Э.Баумана Минвуза СССР (д-р техн. наук В.Н.Волченко, канд. техн. наук Н.П.Алешин, инж. А.К.Вощанов) и Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона Госстроя СССР (кандидаты техн. наук Н.М.Мулин, И.Е.Евгеньев, А.М.Фридман, инж. Г.Г.Гурова).

Все замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в НИИЖБ по адресу: 109389, Москва, 2-ая Институтская ул., д.6.

Дирекция НИИЖБ
Госстроя СССР

Ректорат МВТУ им. Баумана
Минвуза СССР

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на ультразвуковой контроль сварных соединений стержней, выполненных ванной сваркой в инвентарных формах (типов ВО-Б, ВП-Г, ВП-В, ВМ-I) диаметром 20-40 мм из сталей классов А-П и А-Ш, конструктивные элементы которых соответствуют ГОСТ I4098-68. Соединения, выполненные ванно-шовной сваркой, ультразвуковому контролю не подлежит.

Примечание: Контролю подлежат соединения стержней одинакового или разных диаметров с разницей не более двух номеров, например ⌀ 28 + ⌀ 36.

I.2. Ультразвуковой дефектоскопией следует контролировать не менее 25% всех сварных соединений, предусмотренных п. I.I. Объем контроля может быть увеличен до I00% по требованию проектной организации.

I.3 Настоящие Рекомендации не предусматривают:

а) определения характера дефекта

б) определения площади дефектов

в) определения координат расположения дефектов.

I.4 Достоверность результатов контроля в сравнении с механическими испытаниями достигает 85%.

I.5 К ультразвуковому контролю сварных стыковых соединений стержней допускаются операторы, прошедшие специальную подготовку по программе, утвержденной МВТУ им. Баумана и НИИЖБ Госстроя СССР и имеющие соответствующее удостоверение или заменяющий его документ.

I.6 Проверка квалификации операторов по ультразвуковому контролю проводится путем сопоставления данных этого контроля и механических испытаний. Для этого ежеквартально сваривают по 5 контрольных образцов, аналогичных применяемой в натуральных конструкциях. Контрольные образцы подвергаются ультразвуковому контролю и обязательным последующим механическим испытаниям.

I.7 Ультразвуковой контроль производится в диапазоне температур, указанных в паспортных данных используемого дефектоскопа (для ДУК-66П от минус I0°С до плюс 40°С)

Примечание:

а) при температуре окружающей среды ниже минус 10°С дефектоскоп должен быть снабжен местным подогревом или упакован в теплом чехле;

б) осуществлять ультразвуковой контроль при температуре окружающей среды ниже минус 30°С запрещается;

в) при температуре окружающей среды ниже минус 5°С необходимо обеспечить помещение для обогрева операторов.

2. ПРИНЦИП И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

2.1. Ультразвуковой контроль производится импульсным дефектоскопом ДУК-66П с питанием от внешней сети или аккумуляторных батарей. Допускается применение других дефектоскопов, имеющих калиброванный аттенюатор и обеспечивающих работу по раздельной схеме.

2.2. Для ультразвукового контроля применяют наклонные искатели, рассчитанные на частоту 2,5 Мгц, угол 50° *). Контактная поверхность искателя притирается по диаметру стержня путем продольных перемещений его по стержню, обернутому наждачной бумагой. В механическом устройстве (МУВ) искатель крепится через специальное отверстие (рис 3), обеспечивающее его самоустановку.

2.3. Искатели устанавливаются в механическое устройство МУВ (рис. 1), которое позволяет:

а) осуществлять контроль в диапазоне диаметров свариваемых стержней, указанном в п. 1.1;

б) изменять расстояние между искателями (п. 3.3.б);

в) устанавливать искатели на контролируемое соединение центрировано относительно друг друга и стержней (п. 3.3.а);

г) обеспечивать постоянное, не зависимое от оператора усилие прижатия искателей к стержням.

Примечание: устройство с искателями можно перемещать вокруг стержня и вдоль его оси

---

*) При ультразвуковом контроле стыковых соединений стержней диаметрами 20-25 мм угол призмы искателя должен составлять 53°.

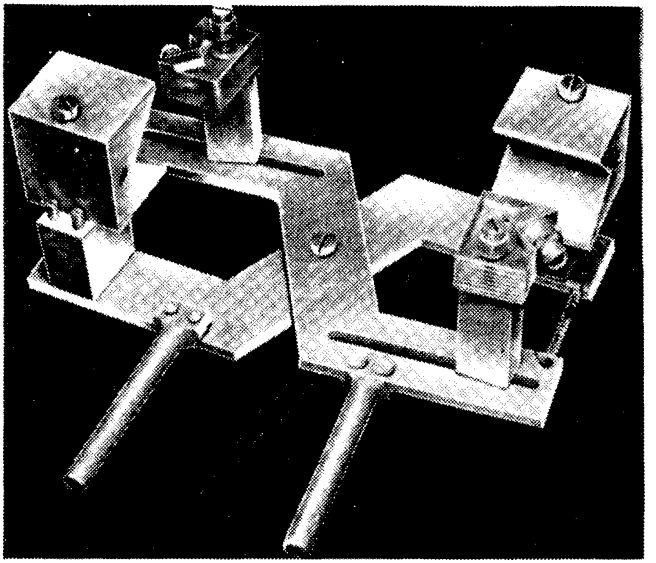


Рис. I Механическое устройство для установки искателей на контролируемое сварное соединение

2.4. Ультразвуковой контроль проводится по теневой схеме (рис.2). Признаком наличия в сварном соединении дефекта является уменьшение амплитуды сигнала, прошедшего через дефектное сварное соединение по сравнению с амплитудой опорного сигнала, получен - ного на тест-образце.

2.5. В качестве тест-образцов применяются бездефектные (эта-лонные) соединения арматуры, сваренные на оптимальных режимах, конструктивные элементы которых соответствуют ГОСТ 14098-68. Набор тест-образцов должен включать весь диапазон диаметров стержней, классов арматурной стали и способов ванной сварки, указанных в п. I.I настоящих Рекомендаций и применяемых в данной строительной организации. Длина тест-образцов 300±10 мм.

Примечание. Продольные ребра арматурных стержней на тест-образцах должны совпадать друг с другом.

2.6. Для обеспечения акустического контакта между искателем и стержнем применяется солидол по ГОСТ 3466-64.

Примечание. После контроля остатки солидола с поверхности стержней подлежат тщательному удалению (удаление солидола в обязанности оператора не входит).

3. МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ

3.I. Перед началом ультразвукового контроля оператор обязан провести внешний осмотр сварного соединения в соответствии с требованиями ГОСТ I0922-75. Сварные соединения, забракованные по внешнему виду, ультразвуковому контролю не подлежат до исправления наружных дефектов.

3.2. На поверхности стержней в зоне ультразвукового контроля не должно быть брызг металла, остатков шлака, заусенцев, отслаивающейся окалины, ржавчины и других загрязнений. При необходимости поверхность стержней в местах установки искателей рекомендуется зачищать металлической щеткой.

3.3. Подготовка механического устройства (МУВ) включает:

а) проверку центровки искателей относительно арматурных стержней. Центровка осуществляется с помощью подкладок (рис.3). Несоосность искателей относительно стержня не должна превышать 0,5 мм;

б) установку требуемого расстояния L (рис.2) между искателя-

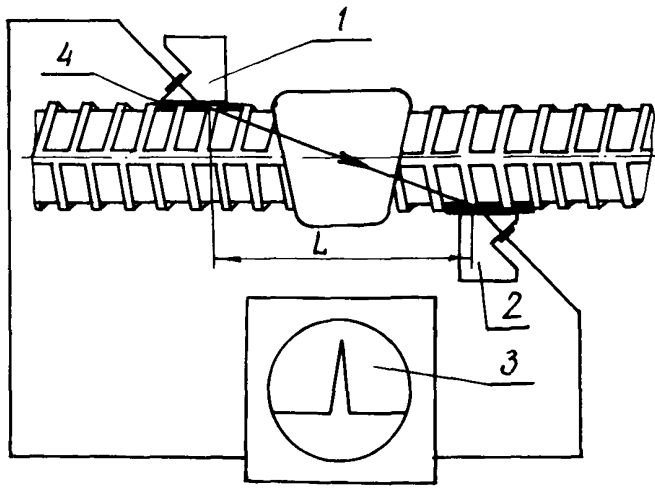


Рис. 2 Схема ультразвукового контроля сварных стыковых соединений стержней, выполненных ванной сваркой.

I - излучатель; 2 - приемник ультразвуковых колебаний; 3 - ультразвуковой дефектоскоп; 4 - контактная смазка

L - расстояние между точками ввода искателей

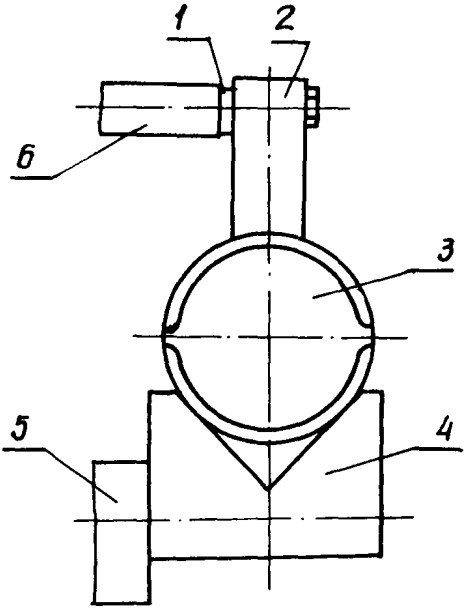


Рис. 3 Схема центровки искателя на стержне.
I - подкладка; 2 - искатель; 3 - стержень;
4 - губка; 5 - держатель губки; 6 - держатель искателя

ми, выбираемого по рис.4 в зависимости от диаметра стержней и применяемого способа сварки.

3.4. Перед включением прибора ДУК-66П установить ручку "частота" в положение 2,5 Мгц, "переключатель рода работ" в положение I-П; ручку "период" в среднее положение; переключатель "развертка" в положение П; переключатель длительности задержки в положение "200 мкс"; переключатели "задержка вкл" в нижнее положение. Настройка дефектоскопа должна обеспечивать максимальную чувствительность. Для этого ручку "отсечка" установить в крайнее левое положение, ручку "мощность" в крайнее левое положение, ручки "ослабление" в положение "0дб", ручку "ВРЧ" после включения прибора оставить в крайне левом положении. Подключить в разъем индуктивность № 4. Присоединить к разъемам "I-П" и "I+П" искатели. После установки приспособления с искателями на стержнях ручкой "развертка плавно" вывести полученный импульс на середину экрана и ручкой "координаты дефекта" подвести к нему передний фронт импульса глубинометра.

3.5. На стержни, в местах установки искателей, непосредственно перед контролем, нанести контактную смазку, которая должна полностью заполнять впадины периодического профиля арматуры.

3.6. Провести замер амплитуды опорного сигнала на тест-образце. Замер амплитуды производится в следующем порядке:

а) установить приспособление на тест-образце таким образом, чтобы искатели располагались на продольных ребрах профиля стержней тест-образца (рис.5);

б) получить максимальную амплитуду опорного сигнала;

в) установить ручками "ослабление" высоту импульса на экране дефектоскопа равную 20 мм;

г) записать полученное значение амплитуды опорного сигнала в журнал (приложение 1).

3.7. Замер амплитуды опорного сигнала производится на строительной площадке непосредственно перед контролем деловых сварных стыков арматуры. Диаметр, класс и способ сварки тест-образцов (п. 2.5) и контролируемого сварного соединения должны быть идентичны. При изменении любого из перечисленных параметров, измерение опор-

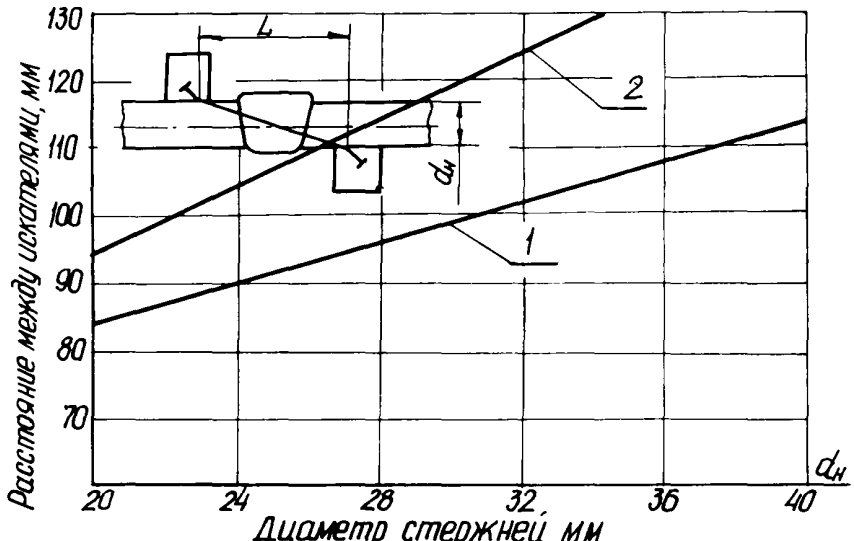


Рис. 4 Графики выбора расстояния между искателями в зависимости от диаметра стержня для способов сварки ВП-Г, ВМ-I, ВО-Б(кривая I) и ВП-В(кривая 2) по ГОСТ I4098-68

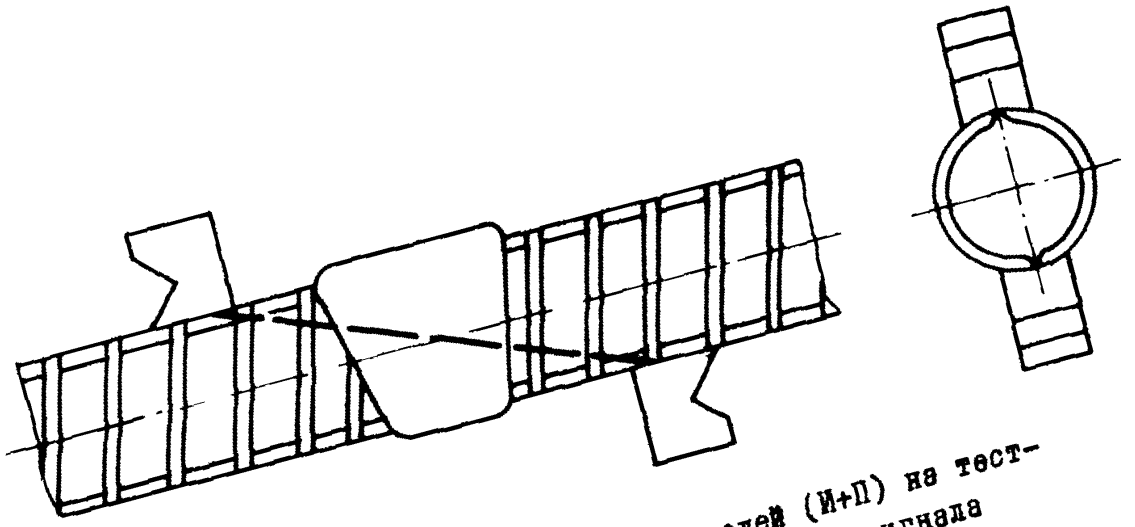


Рис. 5 Установка системы искателей (И+П) на тест-образце для получения опорного сигнала

ного сигнала должно быть повторено на соответствующем тест-об - разце.

Примечание. В ходе контроля сварных соединений одного объекта измерение опорного сигнала следует повторить в случаях, когда оператор сомневается в полученных результатах контроля.

3.8. Замер амплитуды сигналов на контролируемом сварном соединении производится в одной плоскости. Замер амплитуд производится в следующем порядке:

а) система искателей устанавливается так, чтобы излучатель находился вплотную к шву (см. рис.6, положение I);

б) система искателей перемещается в противоположную сторону так, чтобы датчик оказался вплотную к шву (рис.6, положение 2);

в) сварное соединение посередине между искателями (см. рис.6, положение 3).

Качество соединения оценивается согласно данным табл. I по минимальному значению амплитуды сигнала, полученному в одной из трех точек.

Примечание. При значении амплитуды, близкой к браковочной (п. 4.2) замер (положение 3) повторяется при повороте устройства (МУВ) до нахождения минимальной амплитуды.

3.9. Результаты замеров заносят в журнал (приложение I).

Примечание. В целях накопления статистических данных, на стадии освоения, в журнал заносят результаты замеров в трех точках.

3.IO. Определить максимальное уменьшение амплитуды сигнала на контролируемом соединении относительно амплидуты опорного сигнала на тест-образце. Для этого следует вычесть из значения амплитуды опорного сигнала A_0 минимальное из трех измеренных значений амплитуды сигнала $A_{мин}$, полученном на сварном соединении. Разницу значений амплитуды $A_0 - A_{мин}$ следует записать в журнал (приложение I).

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

4.I. Стыковые соединения стержней, выполненные ванными способами сварки, и рассчитанные на статистические нагрузки, оценивают-

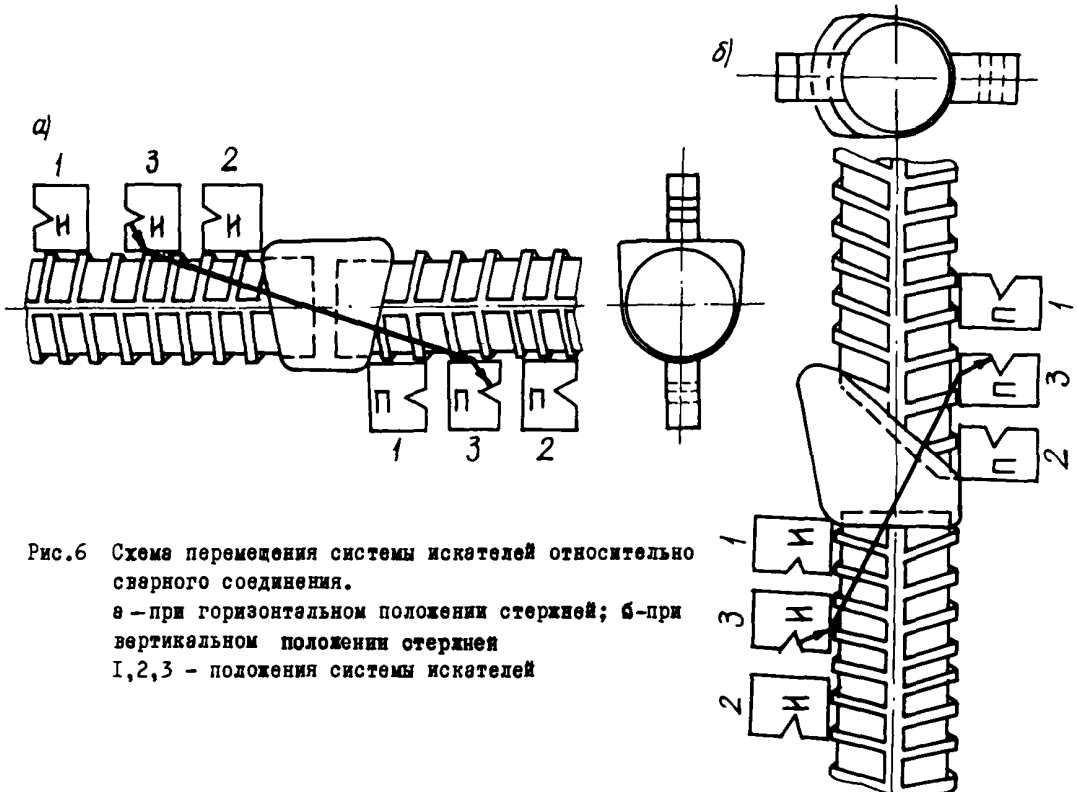


Рис.6 Схема перемещения системы искателей относительно сварного соединения.
а – при горизонтальном положении стержней; б-при вертикальном положении стержней
I,2,3 - положения системы искателей

ся при ультразвуковом контроле по двухбальной системе: удовлетворительно и неудовлетворительно.

4.2. Сварные соединения оцениваются неудовлетворительно, если максимальная разница $A_0 - A_{мин}$ значений амплитуд опорного сигнала на тест-образце и сигнала на сварном соединении (см.п. 3.10) больше или равна браковочному значению и удовлетворительно, если разница амплитуд меньше браковочного значения, приведенного в табл. I.

Примечание. Оценка качества сварных соединений стержней разного диаметра проводится по стержню меньшего диаметра.

Таблица I

Браковочные значения разности амплитуд

Диаметр стержней $d_н$, мм	Браковочная разность амплитуд при положении искателей*) $A_0 - A_{мин}$	
	I - 2	3
20-25	6	8
28-32	7	I0
36-40	8	I2

*) См. п. 3.8 и рис.6 настоящих Рекомендаций.

4.3. Исправление некачественных соединений производится согласно Рекомендациям приложения 2 по согласованию с проектной организацией (авторским надзором) или письменному указанию главного инженера строительной организации.

5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

5.I. По результатам ультразвукового контроля составляется заключение о качестве стыковых соединений стержней. Заключение составляется на все проконтролированные стыки, независимо от оценки их качества (удовлетворительно или неудовлетворительно).

5.2. Результаты ультразвукового контроля заносят в рабочий журнал по установленной форме (см. приложение I).

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.I. Общие правила техники безопасности для строительно-монтажных работ должны соответствовать нормам СНиП Ш-А.11-62 " Техника безопасности в строительстве".

6.2. При питании прибора от сети его необходимо надежно заземлить гибким медным проводом сечением не менее 2,5 $мм^2$. (При питании прибора от аккумуляторов заземление необязательно).

6.3. Не разрешается вскрывать прибор в процессе работы.

6.4. Следует соблюдать все правила безопасности, распространяющиеся на работу с электрическими приборами.

6.5. Эксплуатация приборов допускается после предварительного ознакомления с настоящими Рекомендациями.

Приложение I

П Р О Т О К О Л №

ультразвукового контроля качества сварных стыковых соединений стержней арматуры, выполняемых ванной сваркой в соответствии с ГОСТ I4098-68

Данные по контролируемому объекту:

Адрес _____

Название объекта _____

Координаты контроля _____

ФИО сварщика и личное клеймо _____

Способ сварки		$J_{св}$, А	$U_{в}$, В	$V_{нар.}$, м/с	$d_{эл}$, мм	Марка флюса	Примечание

№ п/п	Координаты соединения по схеме контроля	Диаметры стержней мм, марка стали	Амплитуды сигналов, дБ					Заключение о качестве	Примечание
			тест-образца	сварных соединений					
			A_0	A_I	A_2	A_3	$A_0-A_{мин}$		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0

Представители строительной организации

Представители контролирующей организации

Приложение 2

Исправление некачественных соединений, выполненных ванной сваркой в соответствии с ГОСТ I4098-68.

Исправление некачественных сварных соединений осуществляется посредством усиления их круглой накладкой площадью $F_н \geqslant 0,4F_{ст}$ ($F_н$ - площадь накладки, $F_{ст}$ - площадь стержня) по схеме, приведенной на рис.7

При значениях $A_0-A_{мин}$ более величин,указанных в табл.2,некачественное соединение следует вырезать,вставить вставку и вновь заварить в двух местах(см.СН 393-69 п.8.I3).Все исправленные таким образом соединения вновь подлежат ультразвуковому контролю.

Таблица 2

Диаметр стержней $d_н$, мм	Браковочная разность амплитуд $A_0-A_{мин}$ (в дб) при положении искателей*)		
	I	2	3
20-25	I4		I6
28-32	I5		I8
36-40	I6		20

*/ См. п. 3.8 и рис.6 настоящих Рекомендаций

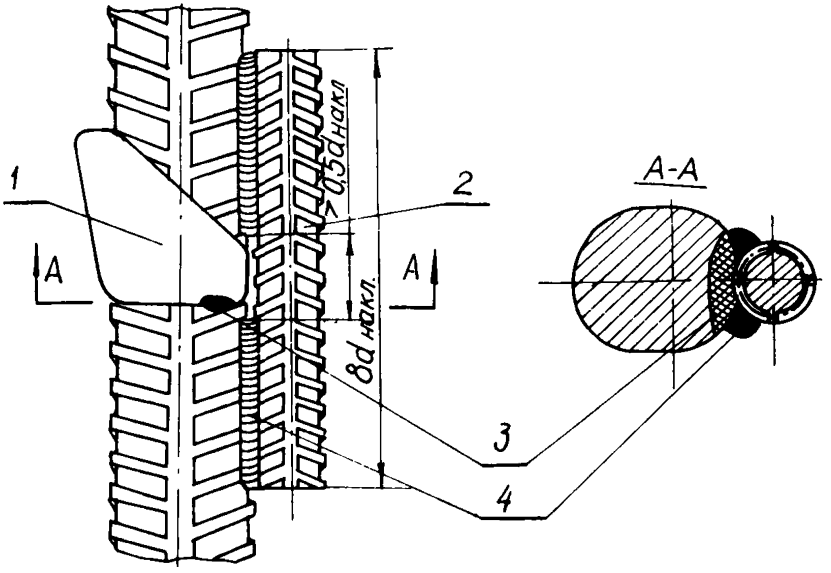


Рис. 7 Схема исправления дефектных соединений
1-сварной шов;2-накладка;3-дефект;4-протяженные швы

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Предисловие..... 3

I. Общие положения..... 4

2. Принцип и средства контроля..... 5

3. Методика контроля..... 7

4. Оценка результатов ультразвукового контроля..... I3

5. Техническая документация..... I6

6. Техника безопасности..... I6

Приложение I. Протокол ультразвукового контроля качества сварных стыковых соединений стержней арматуры, выполненных ванной сваркой в соответствии с ГОСТ I4098-68..... 17

Приложение 2. Исправление некачественных соединений, выполненных ванной сваркой в соответствии с ГОСТ I4098-68..... I8

НИИЖБ Госстроя СССР
МВТУ им. Баумана Минвуза СССР
РЕКОМЕНДАЦИИ
по ультразвуковому контролю сварных соединений
арматуры железобетонных конструкций
Отдел научно-технической информации НИИЖБ
109389 Москва, 2-я Институтская, д. 6

Л-98271 Подписано к печати 23.II-76г. Заказ № 227
Бумага 60х90 1/16 0,9п.л. Тираж 600 экз. Цена 10 коп

Производственные Экспериментальные Мастерские
ЦИНИС Госстроя СССР

gost.e-ecolog.ru