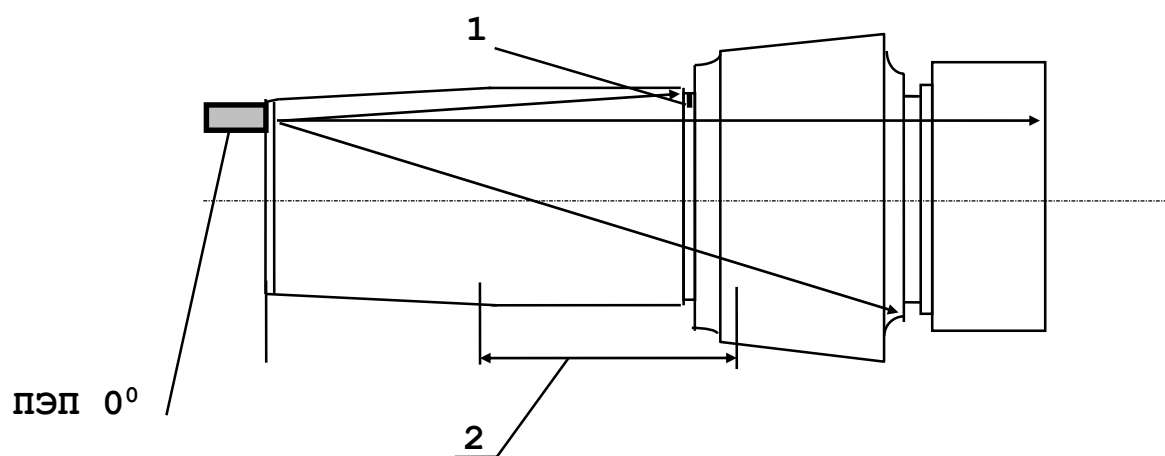


**Акустические схемы, таблицы браковочных режимов
и дефектограммы контроля деталей**

В.1 Детали вагонов электропоездов



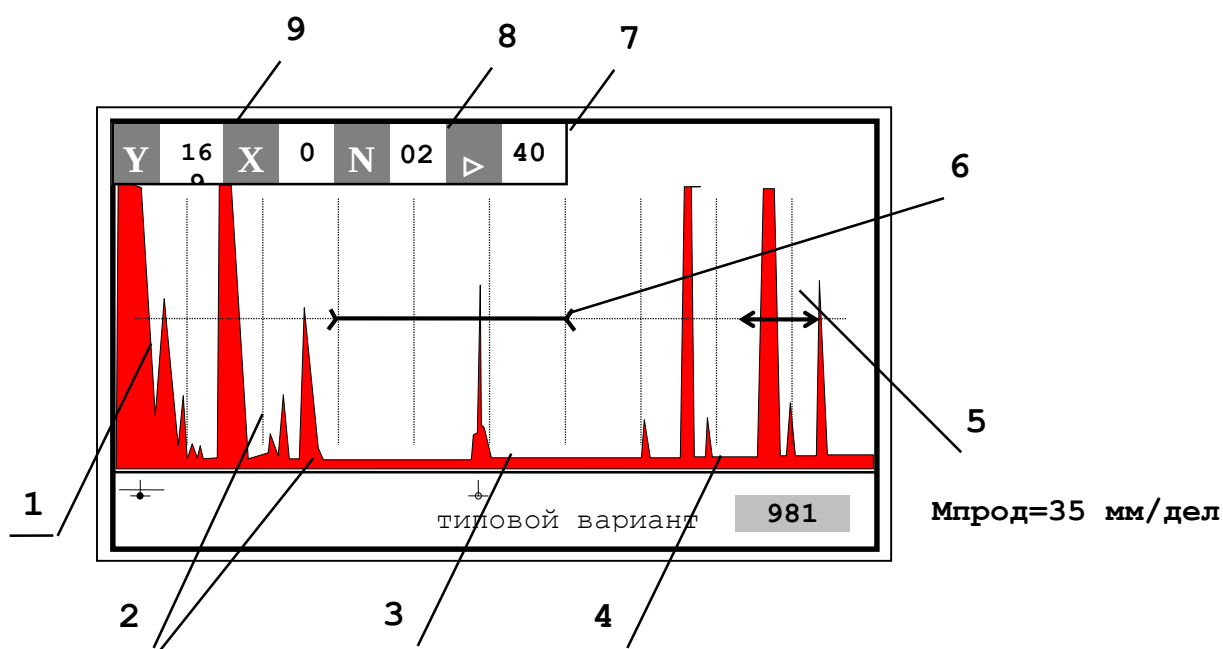
- 1 - трещина;
- 2 - контролируемая зона;

Рисунок П.В.1.1 – Акустическая схема контроля вала шестерни тягового редуктора вагона электропоезда

Таблица П.В.1.1 – Таблица браковочных режимов дефектоскопа для контроля вала шестерни тягового редуктора вагона электропоезда

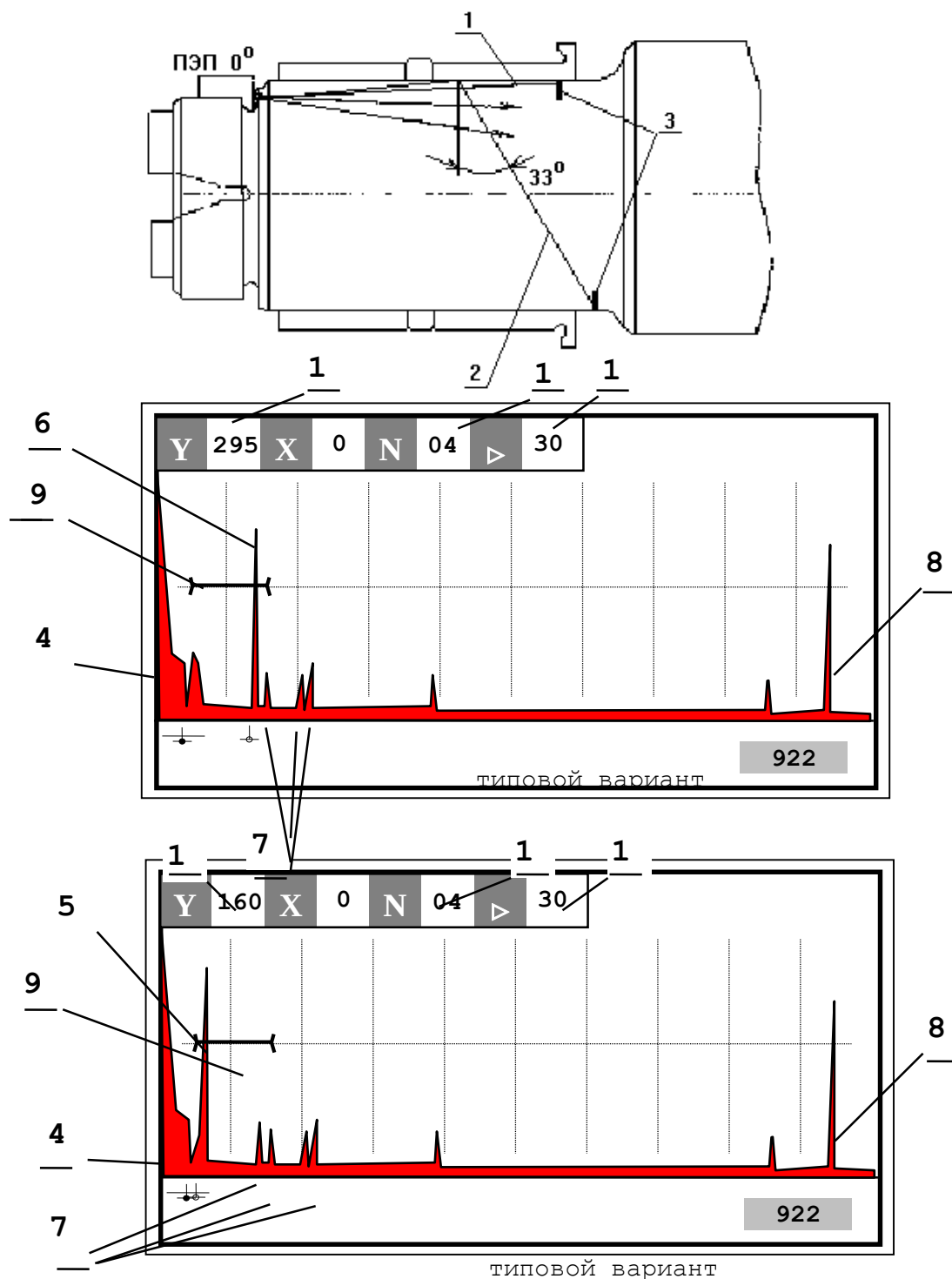
<i>Контролируемая зона, или отражатель</i>	<i>Тип преобразователя, место установки</i>	<i>Границы зоны контроля,</i> <i>мм</i>	<i>Границы зоны контроля на линии развертки</i> <i>деления ГШ</i>	<i>Режим чувствительности "браковочный"</i> <i>дБ</i>
Противоположный торец вала	прямой П111-2,5-К12 ввод с торцевой плоскости хвостовика	305 (308) (310) (331)	8,7 (8,8) (8,9) (9,4) Мпрод=35 мм/дел	—
Зона галтели хвостовика вала	прямой П111-2,5-К12 ввод с торцевой плоскости хвостовика	105...210	3,0...6,0 Мпрод=35 мм/дел	G_{бр} *

Примечание: Браковочные режимы контроля получены дефектоскопом УД2-102, зав. N _____. Типовой вариант настройки (режимов) дефектоскопа N 981. С преобразователем П111-2,5-К12 (N _____) номер настройки _____.



- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – помехи от маслоподводящего канала;
- 3 – эхо-сигнал от дефекта;
- 4 – эхо-сигнал от галтели вала;
- 5 – “донный” сигнал;
- 6 – зона контроля;
- 7 – уровень браковочной чувствительности;
- 8 – превышение амплитуды эхо-сигнала над уровнем браковочной чувствительности;
- 9 – координата дефекта, мм

Рисунок П.В.1.2 – Типовая дефектограмма контроля вала шестерни
тягового редуктора вагона электропоезда

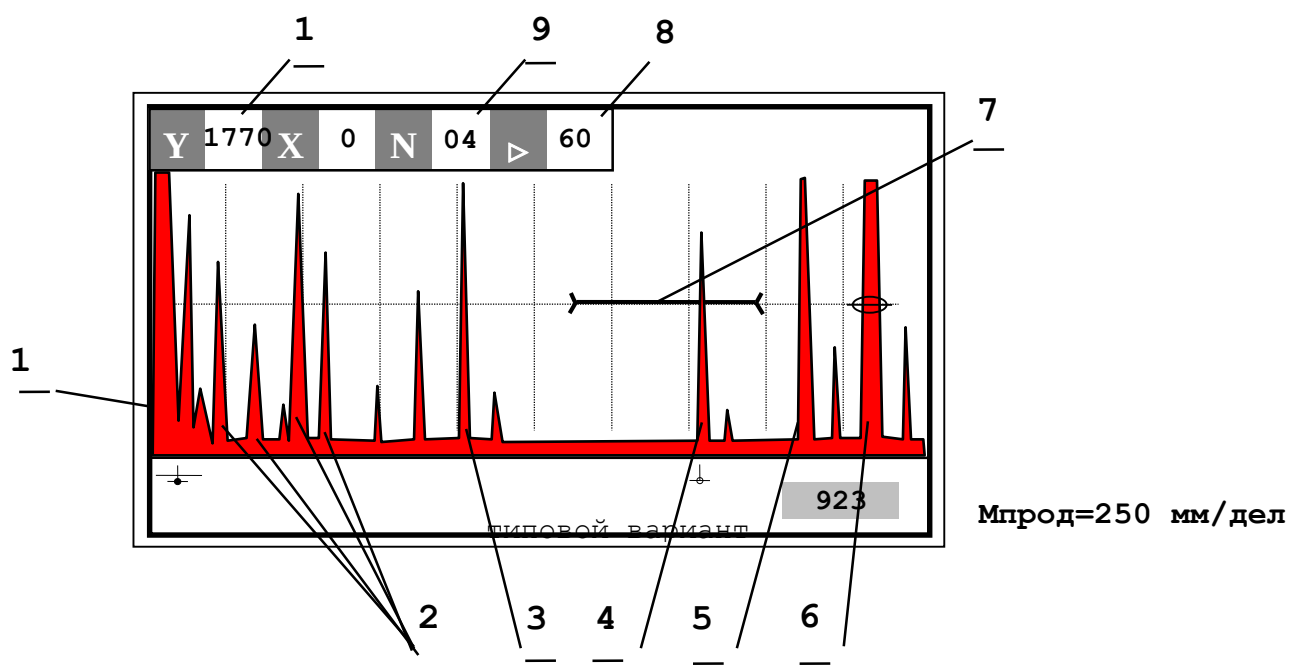


- 1 – прямой луч;
- 2 – трансформированный луч;
- 3 – возможные положения обнаруживаемых дефектов;
- 4 – передний фронт зондирующего импульса;
- 5 – эхо-сигнал от дефекта, обнаруженного прямым лучом;
- 6 – эхо-сигнал от дефекта, обнаруженного трансформированным лучом;
- 7 – помехи от кромок колец роликоподшипников;
- 8 – “донный” сигнал;
- 9 – зона контроля шейки;
- 10 – уровень браковочной чувствительности;
- 11 – превышение амплитуды эхо-сигнала над уровнем браковочной чувствительности;
- 12 – координата дефекта, мм

Рисунок П.В.1.3 – Акустическая схема контроля и типовые дефектограммы при контроле зоны шейки оси колесной пары вагона электропоезда

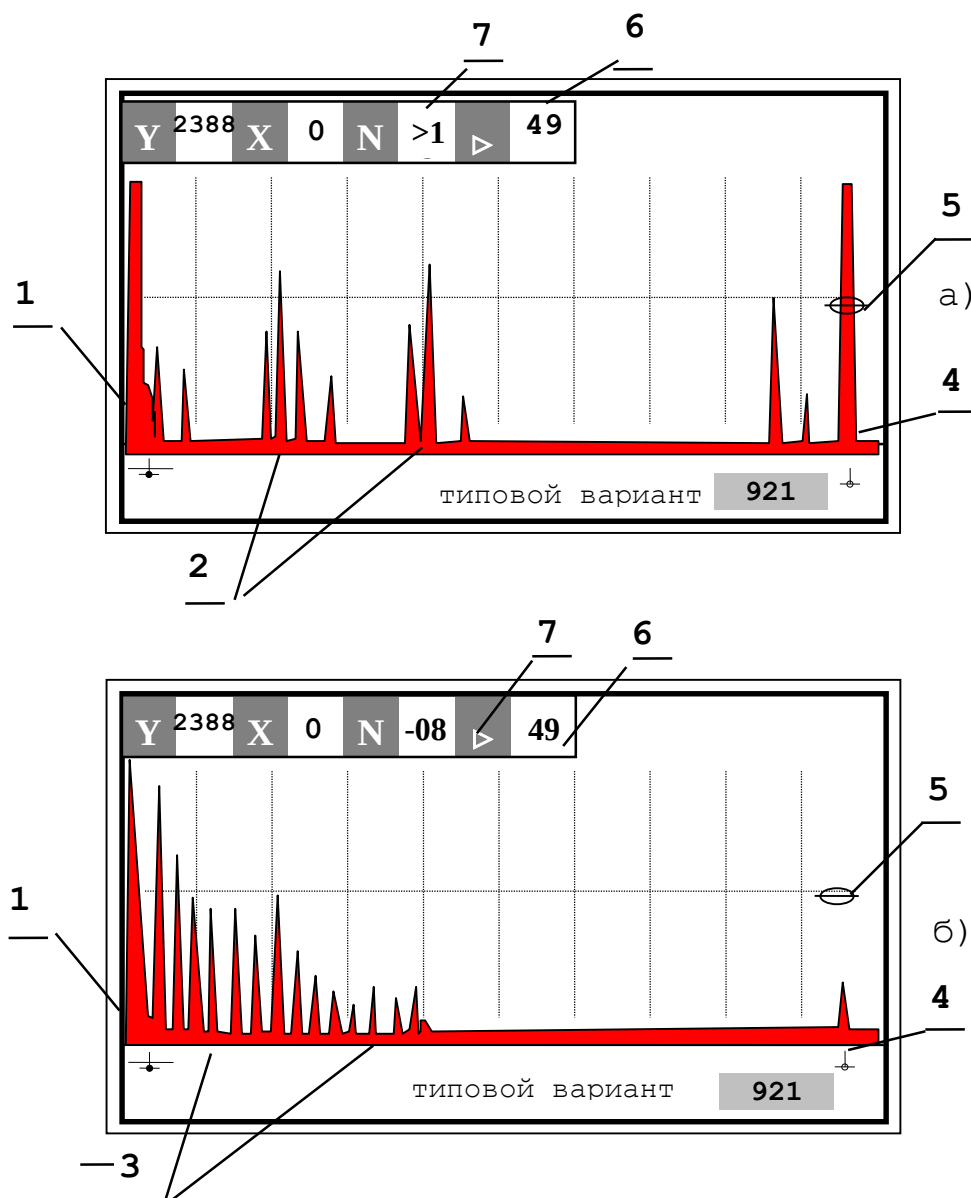
- 1 – положения комбинированного ПЭП (включен прямой излучатель);
2 – ось ультразвукового луча;
3 – "боковые" лучи
-  – контролируемая зона

Рисунок П.В.1.4 – Акустическая схема контроля дальней подступичной части и оценки "прозвучиваемости" оси колесной пары вагона электропоезда



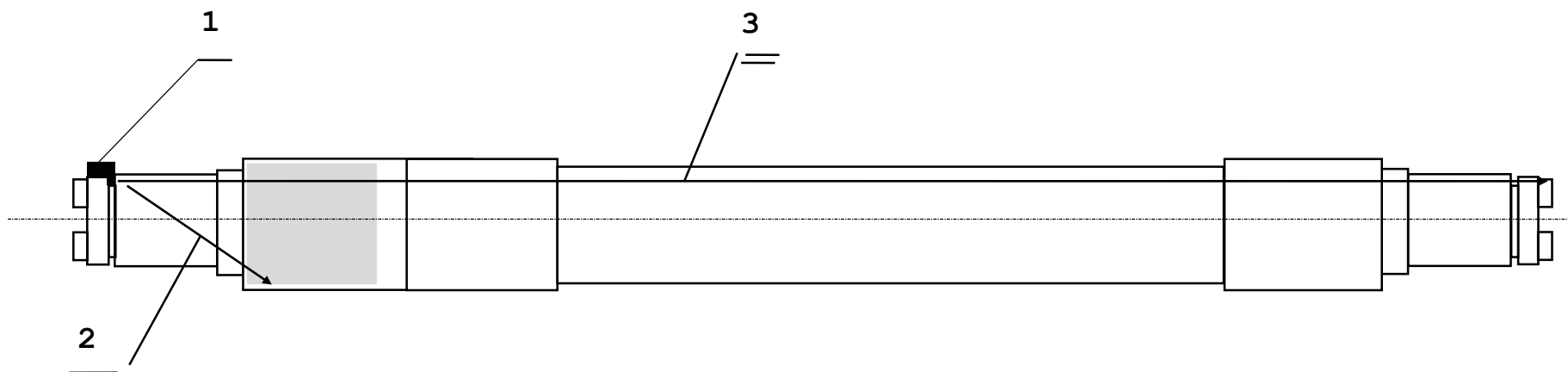
- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – помехи от кромок колец роликоподшипников и ближнего колеса;
- 3 – сигнал трансформированного луча от кромки галтели средней части (*только* при контроле со стороны торца, ближнего к БЗК);
- 4 – положение эхо-сигнала от дефекта под внутренней кромкой дальнего колеса;
- 5 – помехи от внешней кромки дальнего колеса и галтели шейки;
- 6 – “донный” сигнал”
- 7 – зона контроля
- 8 – уровень браковочной чувствительности, дБ;
- 9 – превышение амплитуды эхо-сигнала над уровнем браковочной чувствительности;
- 10 – координата дефекта, мм

Рисунок П.В.1.5 – Типовая дефектограмма
при контроле дальней подступичной части оси колесной пары
вагона электропоезда с торца оси прямым ПЭП



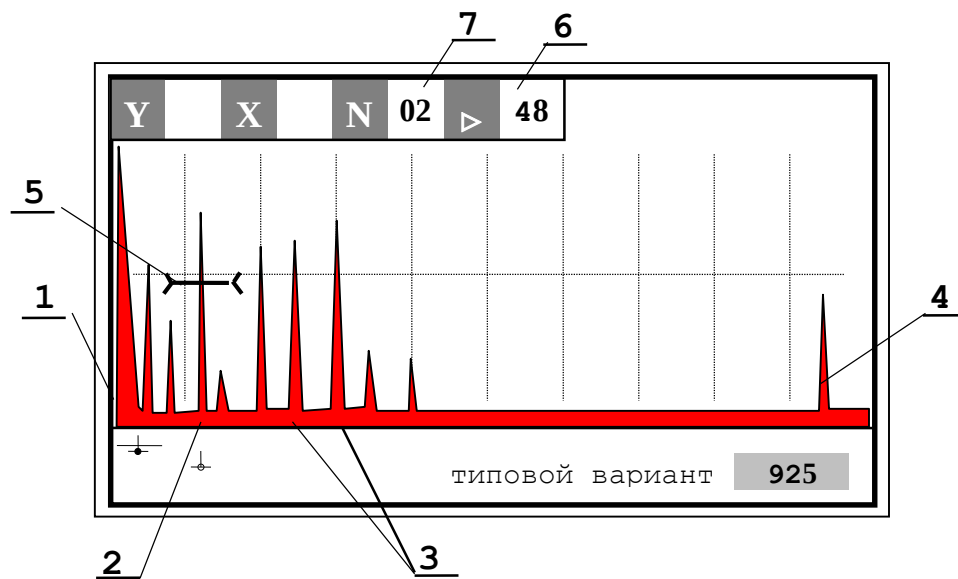
- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – помехи от напрессованных элементов;
- 3 – структурные шумы;
- 4 – "донный" сигнал;
- 5 – зона контроля;
- 6 – уровень браковочной чувствительности;
- 7 – разность уровней донного сигнала и браковочного;

Рисунок П.В.1.6 Типовые дефектограммы при контроле "на прозвучиваемость" годной оси (а) и с недопустимой величиной затухания ультразвука (б)



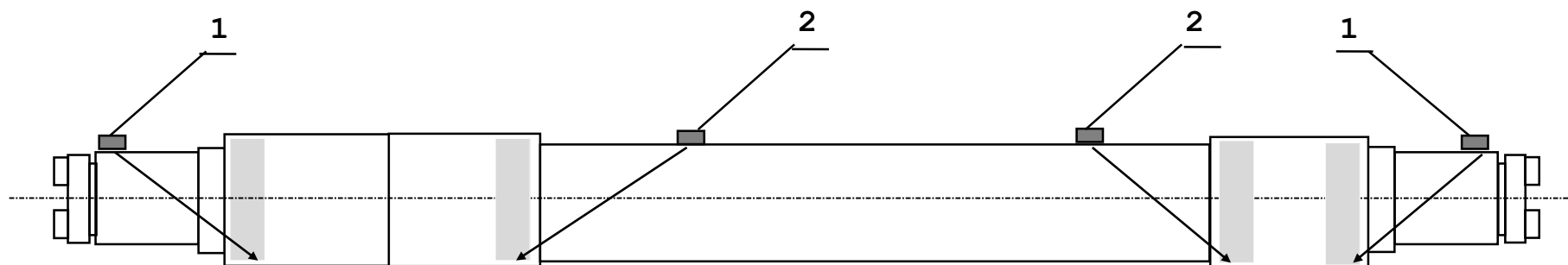
- 1 – комбинированный преобразователь (включен наклонный излучатель);
- 2 – ось ультразвукового луча;
- 3 – боковой луч

Рисунок П.В.1.7 – Акустическая схема контроля наклонным преобразователем продольных волн ближней подступичной части оси колесной пары вагона электропоезда



- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – положение эхо-сигнала от дефекта под внешней кромкой ближнего колеса;
- 3 – помехи от кромок ступицы ближнего колеса;
- 4 – “донный” сигнал”;
- 5 – зона контроля;
- 6 – уровень браковочной чувствительности;
- 7 – превышение уровня сигнала в зоне контроля над уровнем браковочной чувствительности

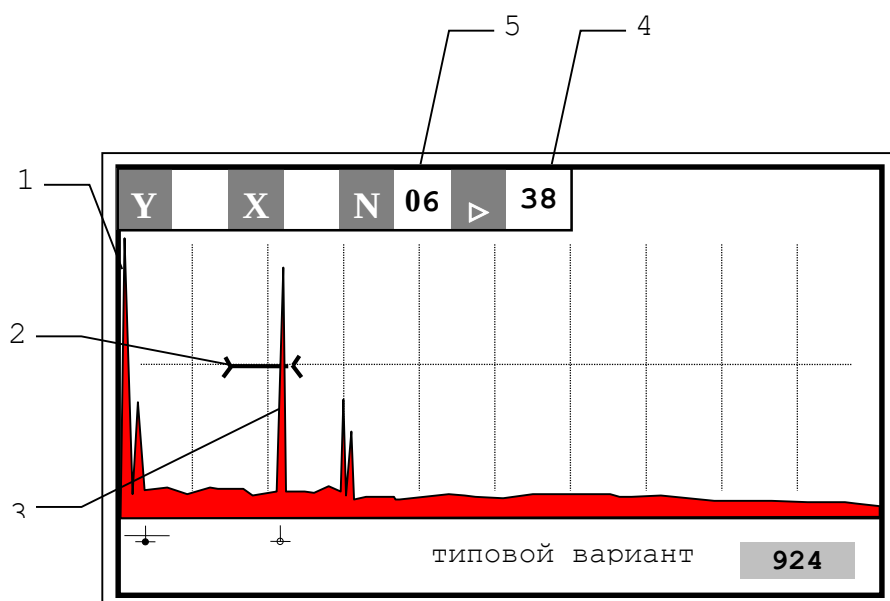
Рисунок П.В.1.8 - Типовая дефектограмма при контроле с торца наклонным преобразователем продольных волн ближней подступичной части оси колесной пары вагона электропоезда



- 1 – положения ПЭП (50°) для контроля зон под внешними кромками ступиц колесного центра (при отсутствии колец роликоподшипников буксового узла на шейках оси);
 2 – положения ПЭП (50°) для контроля зон под внешними кромками ступиц колесного центра и БЗК;

 – контролируемые зоны

Рисунок П.В.1.9 – Акустические схемы контроля подступичной части наклонным ПЭП поперечных волн
 оси колесной пары вагона электропоезда



- 1– передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – зона контроля;
- 3 – эхо-сигнал от дефекта;
- 4 – уровень браковочной чувствительности, дБ;
- 5 – превышение амплитуды эхо-сигнала над уровнем браковочной чувствительности, дБ

Рисунок П.В.1.10 –Типовая дефектограмма
при контроле оси наклонным ПЭП (50°).

Таблица П.В.1.2 – Таблица браковочных режимов дефектоскопа для контроля осей колесных пар вагонов электропоездов (РУ-1 и РУ-1Ш – оси колесных пар немоторного вагона, РМ-3, РМ-5 – оси моторного вагона)

Контролируемая зона или отражатель	Тип преобразователя, место установки	Границы зоны контроля, мм			Зона контроля на линии развертки (в делениях ГШ)			Браковочная чувствительность, дБ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш
1. Противоположный торец оси типовой вар. N901(РУ-1), 921 (РМ-3), 941 (РУ-1Ш) настройки ____(РУ-1), ____(РМ-3), ____(РУ-1Ш)	1)комбинированный П131-2,5-0/18 прямой излучатель, ввод с торца 2)прямой П111-2,5-К12, ввод с торца	2241	2359 (2351*) 2216 2216			9,0 9,4 8,9 8,9 Мпрод=250 мм/дел			— — — —	
2.Шейка оси типовой вар. N902(РУ-1), 922 (РМ-3), 942 (РУ-1Ш) настройки ____(РУ-1), ____(РМ-3), ____(РУ-1Ш)	1)комбинированный П131-2,5-0/18 прямой излучатель, ввод с торца 2)прямой П111-2,5-К12, ввод с торца; 3)подтверждающий контроль при наличии колец П111-5,0-К6, ввод с торца		100...190 100...190 100...190 - - 100...190 150...250 150...250 100...190		трансформированный луч 0,4...1,6 0,4...1,6 0,4...1,6 0,4...1,6 0,6...1,8 0,6...1,8 0,4...1,6 Мпрод=250 мм/дел			$G_{бр1}$ $G_{бр1}$ $G_{бр1}$ $G_{бр2}$ $G_{брп1}$ $G_{брп1}$ $G_{брп1}$		

продолжение таблицы П.В.1.2

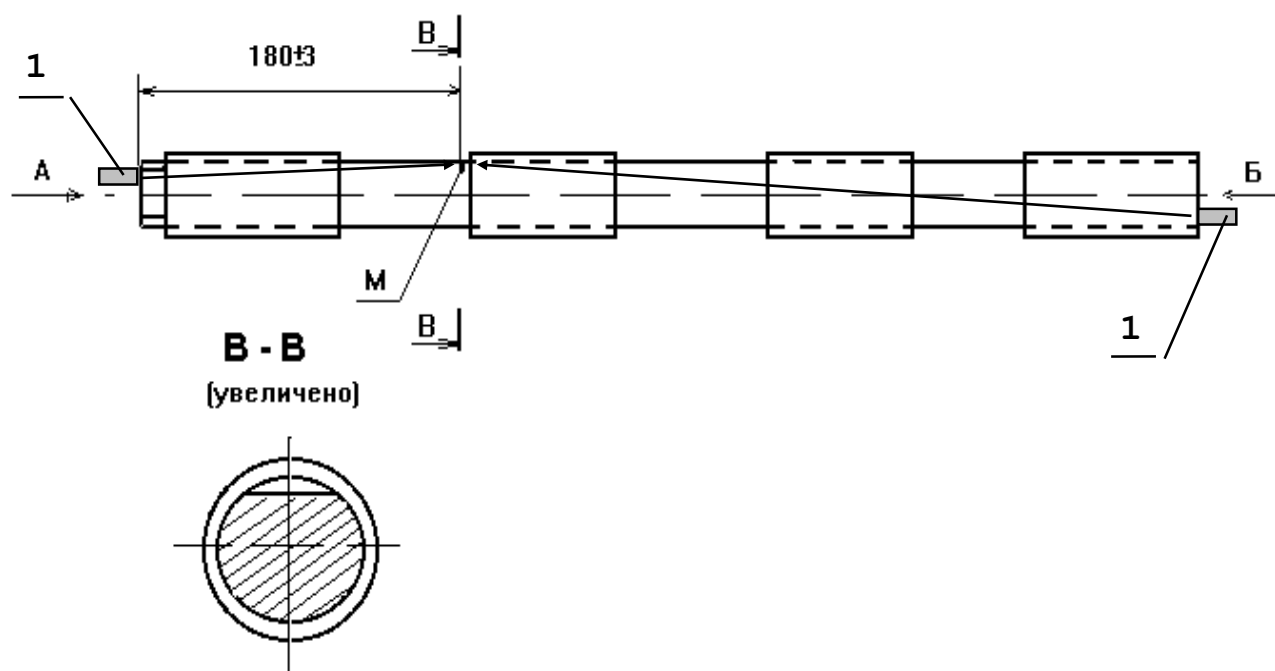
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш
3.Подступичная часть оси вблизи дальней ступицы и зона оси под втулкой опорного подшипника типовой вариант N903(РУ-1), 923 (РМ-3), 943 (РУ-1Ш) настройки ____(РУ-1), ____(РМ-3), ____(РУ-1Ш)	1)комбинированный П131-2,5-0/18 прямой излучатель, ввод с торца	1375... ...1950 1375... ...2000 1375... ...2000			5,5...7,8 5,5...8,0 Мпрод=250 мм/дел		5,5...7,8	G_{бр3} G_{бр3} G_{бр3}		
	2) прямой П111-2,5-К12 ввод с торца		1375 1950		5,5...7,8 Мпрод=250 мм/дел			G_{бр4}		
	3)наклонный П121-2,5-50 ввод со средней части оси	250...305 250...320 250...305			1,8...2,2 1,8...2,3 1,8...2,2 Мпопер=140 мм/дел			G_{бр5} G_{бр5} G_{бр5}		

продолжение таблицы П.В.1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш	РУ-1	РМ-3*	РУ-1Ш
4.Подступичная часть под внешней кромкой "ближнего колеса", типовой вариант N905(РУ-1), 925 (РМ-3), 945 (РУ-1Ш) настройки ____(РУ-1), ____(РМ-3), ____(РУ-1Ш) типовой вариант N904(РУ-1), 924 (РМ-3), 946 (РУ-1Ш) настройки ____(РУ-1), ____(РМ-3), ____(РУ-1Ш)	1)комбинированный П131-2,5-0/18° наклонный, ввод с торца 2)одионый П121-2,5-18°, ввод с торца шейки	250...375 250...375 250...375			1,0...1,5 1,0...1,5 1,0...1,5			G_{ор6} G_{ор6} G_{ор6}		
	3) Наклонный П121-2,5-50° ввод с цилиндрической поверхности шейки	230...320 230...320 230...320			Мпрод=250 мм/дел 1,6...2,3 1,6...2,3 1,6...2,3 Мпопер= 140 мм/дел			G_{ор5} G_{ор5} G_{ор5}		

Примечание: Браковочные режимы чувствительности получены для дефектоскопа УД2-102 N _____ с преобразователями П131-2,5-0/18 N_____, П121-2,5-50 N_____, П111-2,5-18 N_____, П111-5,0-K6 N_____.

* Те же данные - для осей типа РМ-5.



1 – прямой ПЭП П111-5,0-К6;

М – модель трещины (пропил глуб. $[3\pm0,3]$ мм),
ширина пропила 1...4 мм

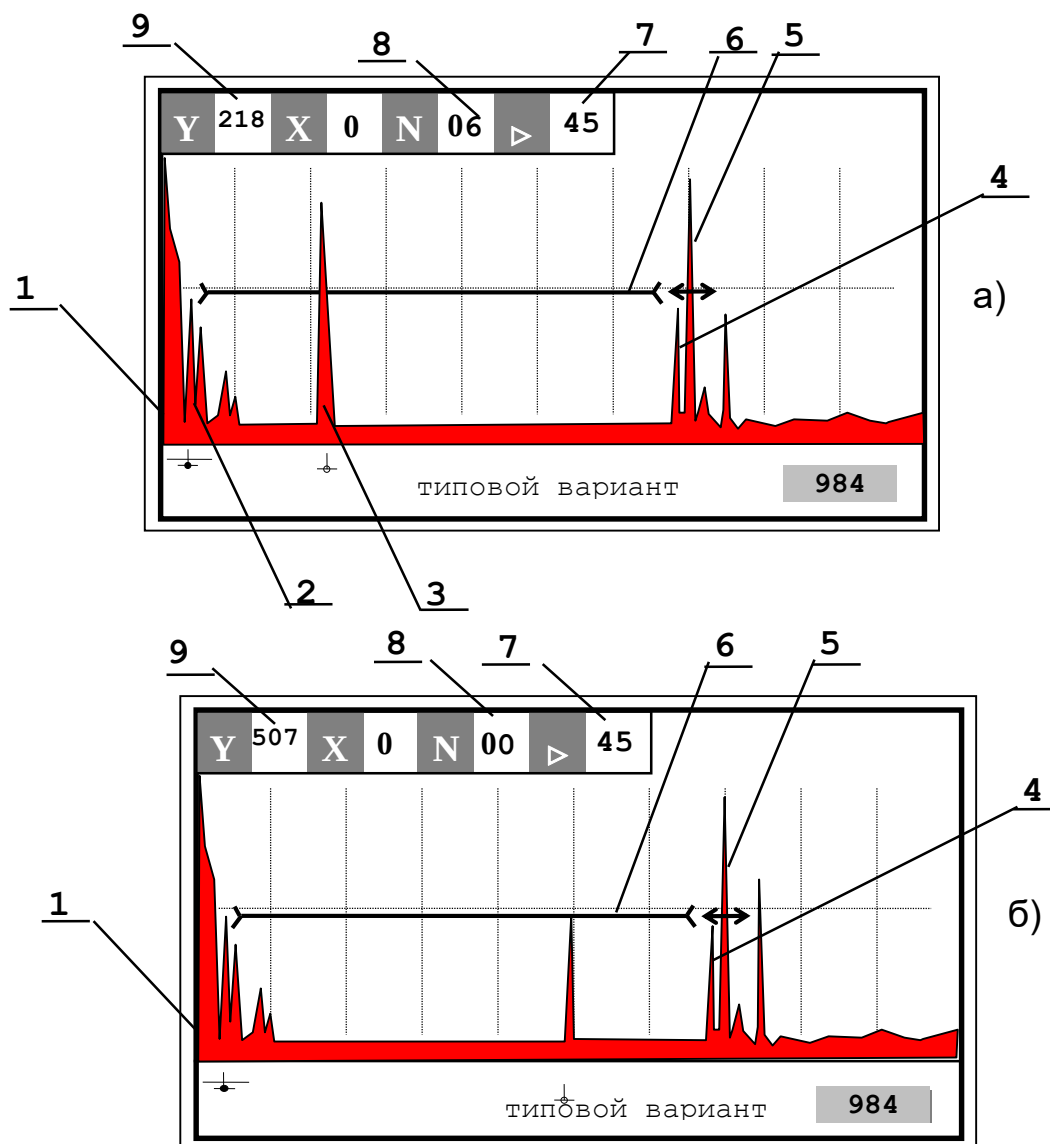
Рисунок П.В.1.11 – Контрольный образец стержня подвешивания
тягового редуктора вагона электропоезда
и акустическая схема контроля

Таблица П.В.1.3

Таблица браковочных режимов дефектоскопа для контроля стержня
подвешивания тягового редуктора вагона электропоезда

<i>Контрольный отражатель (модель дефекта)</i>	<i>Тип преоб- разователя, место установки</i>	<i>Дальность до сечения с отража- телем (моделью дефекта)</i> <i>мм</i>	<i>Границы зоны контроля на линии развертки</i> <i>делений ГШ</i>	<i>Режим чувствитель- ности "брако- вочный"</i> <i>дБ</i>
1.Противо- положный торец стержня	прямой П111-5,0-К6 ввод с любого торца стержня	690	6,9 Мпрод= =100 мм/дел	-
2. Модель дефекта (пропил)	прямой П111-5,0-К6 ввод с торца стержня "Б"	510	0,6...6,5 Мпрод= =100 мм/дел	G_{бр}

* Примечание: Браковочные режимы контроля получены дефектоскопом УД2-102, зав. N_____, типовой вариант N984 с преобразователем П111-5,0-К6-002, N_____, настройка N_____.

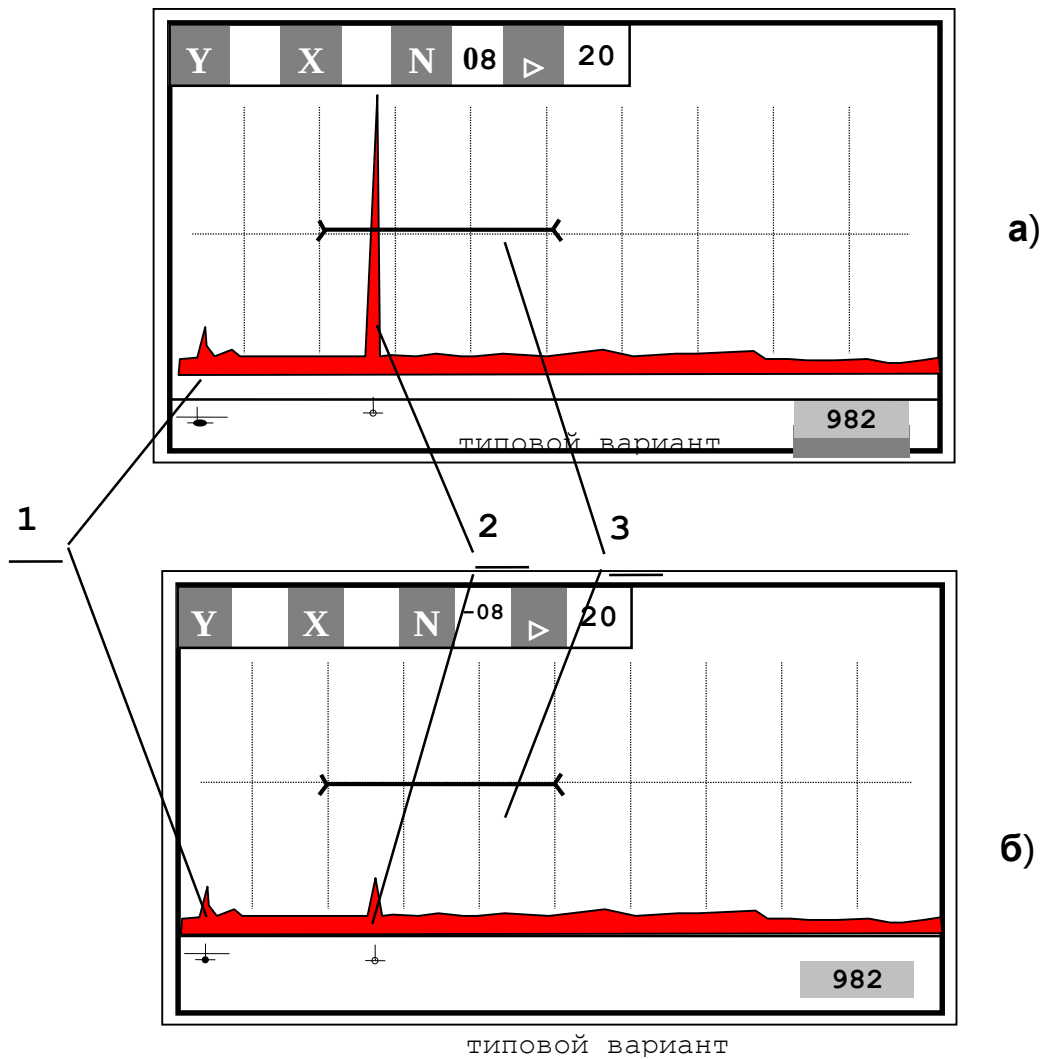


- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – помехи от нитей резьбы;
- 3 – эхо-сигнал от модели дефекта;
- 4 – эхо-сигнал от шплинтового отверстия;
- 5 – “донный” сигнал;
- 6 – зона контроля

Рисунок П.В.1.12 – Типовые дефектограммы при контроле стержня подвешивания тягового редуктора вагона электропоезда с вводом ультразвука в торец "А" (а) и соответственно в торец "Б" (б)

Таблица П.В.1.4 - Таблица браковочных режимов дефектоскопа для контроля
зубьев тягового редуктора

<i>Тип преобразователя, место установки</i>	<i>Зона контроля на линии развертки, где наблюдается прошедший сигнал делений ГШ</i>	<i>Режим чувствительности "Ослабление", дБ</i>
Специализированный раздельно-совмещенный ПЭП поверхностных волн в межзубной впадине шестерни N _____	2,0...5,0	G_{бр}
Специализированный раздельно-совмещенный ПЭП поверхностных волн в межзубной впадине зубчатого колеса N_____	2,0...5,0	G_{бр}
Режимы получены дефектоскопом УД2-102 N_____, типовой вариант N982, настройка _____.		



1 – зондирующий импульс;

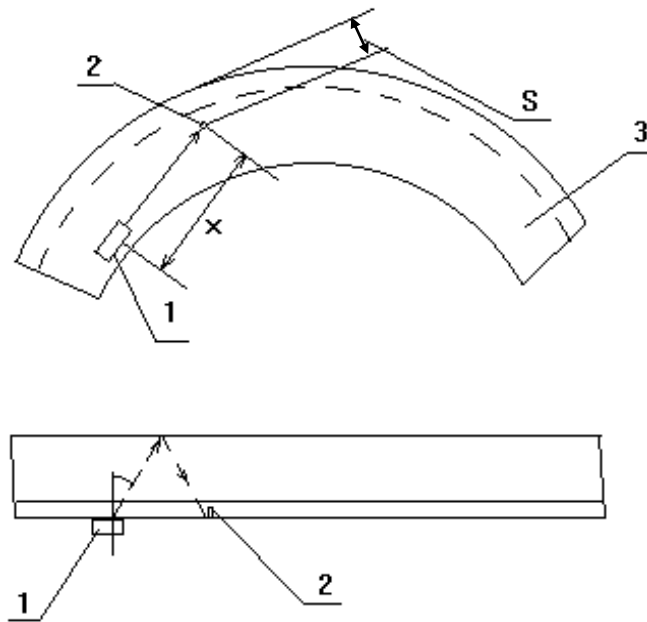
2 – сигнал поверхностной волны, прошедшей через межзубную впадину;

3 – зона контроля

а – дефектограмма при бездефектной межзубной впадине;

б – дефектограмма при наличии трещины

Рисунок П.В.1.13 – Типовые дефектограммы при контроле зубьев тягового редуктора вагона электропоезда (или локомотива)



1 – наклонный преобразователь;

2 – контрольный отражатель (засверловка

$\varnothing (4,0 \pm 0,3)$ мм глубиной $(5,0 \pm 0,3)$ мм);

3 – фрагмент бандажа;

S – удаление центра засверловки от вершины гребня –
 (45 ± 10) мм

x – удаление точки ввода ультразвука от сечения с
 отражателем (для ПЭП с углом ввода 40° $x = (220 \pm 15)$ мм; для
 ПЭП с углом ввода 50° $x = (310 \pm 15)$ мм)

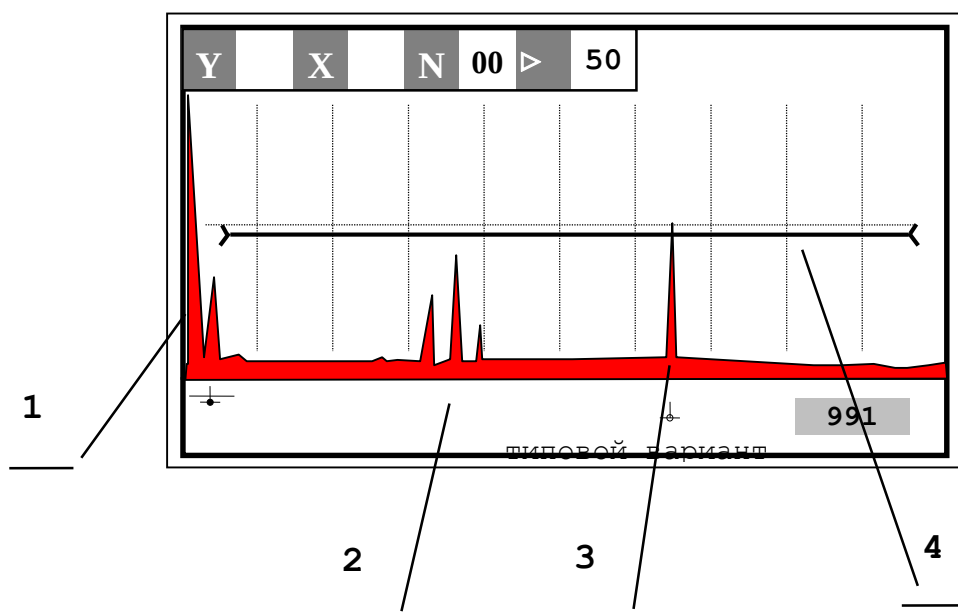
Рисунок П.В.1.14 Акустическая схема контроля основного сечения бандажа (обода)
 колесной пары вагона электропоезда

Таблица П.В.1.5 - Таблица браковочных режимов дефектоскопа, фиксируемых при контроле бандажей колесных пар (ободьев) колесных пар вагона электропоезда

<i>Контролируемая зона (модель дефекта)</i>	<i>Тип преобразователя, место установки</i>	<i>Дальность до сечения с отражателем, мм</i>	<i>Положение эхо-сигнала от модели дефекта (границы зоны контроля на линии развертки) дел.ГШ</i>	<i>Режим чув- ствительности "браковочный" дБ</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Основное сечение бандажа (засверловка Ø4 мм глуб. 5 мм на внутренней плоскости бандажа), типовой вариант N991, настройка N_____	Наклонный П121-2,5-40, N_____ внутренняя плоскость бандажа	340	<u>6,8</u> (0,7...8,0) Мпопер=50 мм/дел	G_{бр1}
Гребень (засверловка Ø3мм глуб.2 мм в середине гребня со стороны поверхности катания) типовой вариант N991, настройка N_____	Наклонный П121-2,5-40, N_____ внутренняя плоскость бандажа	55	<u>1,1</u> (0,7...3,0) Мпопер=50 мм/дел	G_{бр2}

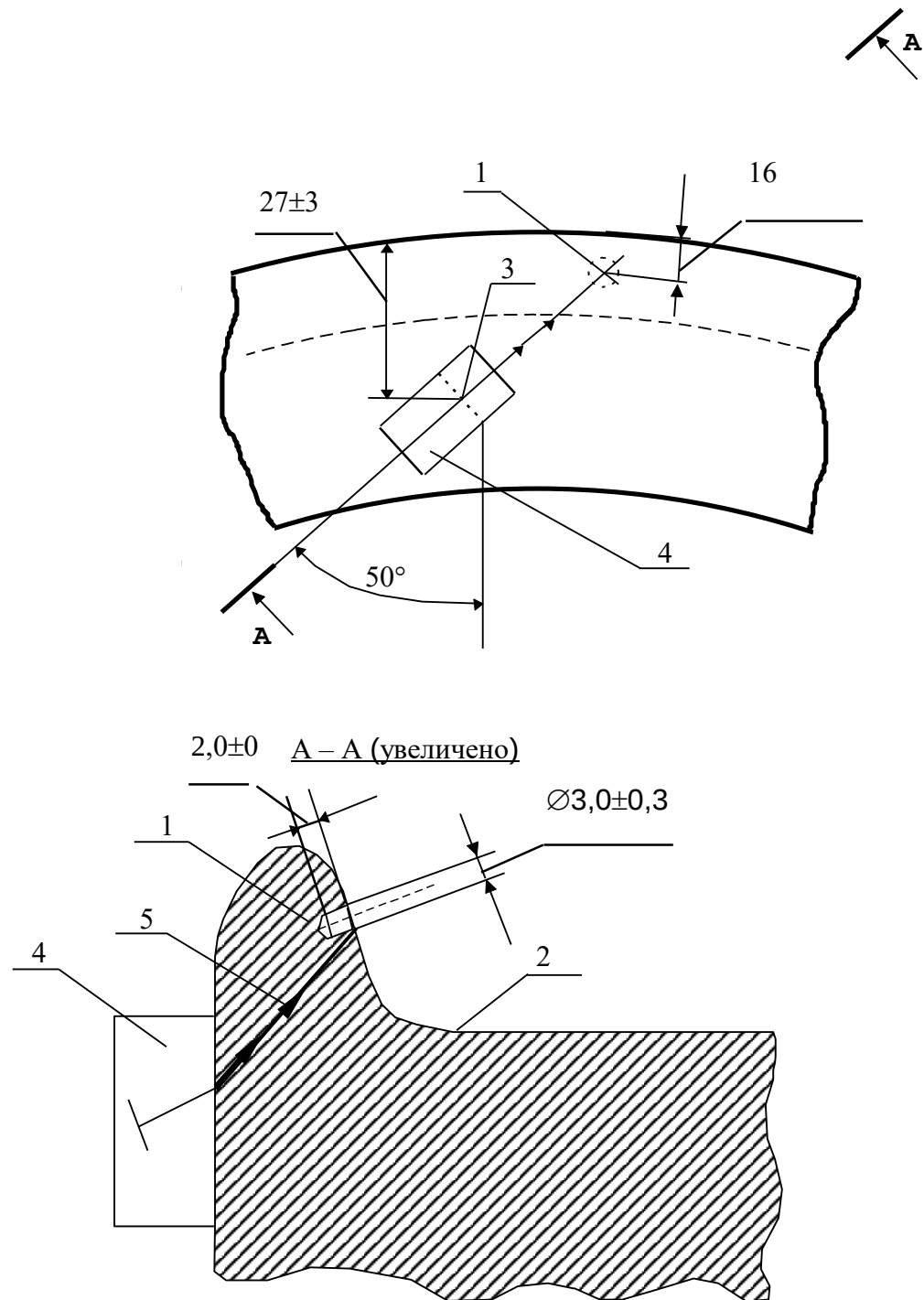
Режим определен для дефектоскопа УД2-102, зав. N_____

При замене дефектоскопа или преобразователя "браковочные" режимы в таблице фиксируются заново.



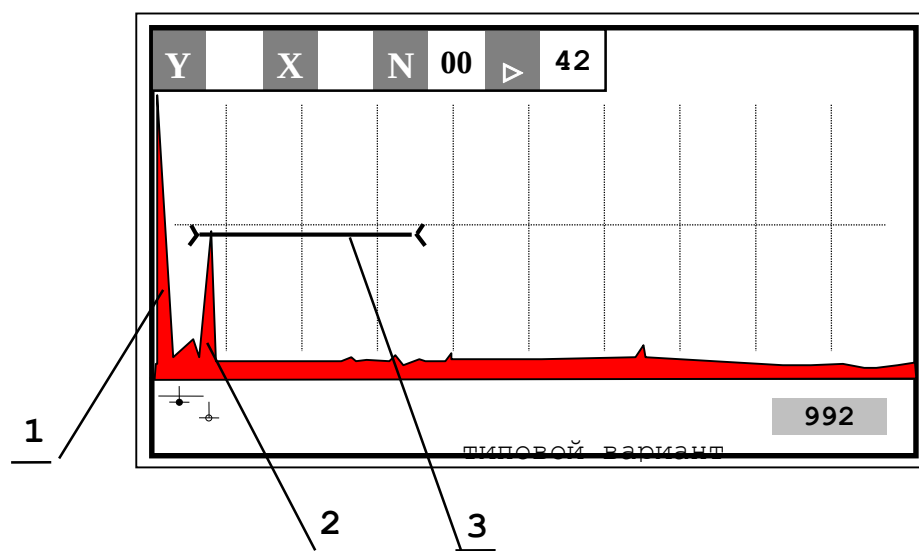
- 1 - передний фронт зондирующего импульса;
- 2 - помехи от шероховатостей внешней грани или клейм;
- 3 - эхо-сигнал от модели дефекта;
- 4 - зона контроля

Рисунок П.В.1.15 - Типовая дефектограмма при контроле основного сечения бандажа колесной пары вагона электропоезда



- 1 – модель дефекта;
 - 2 – поверхность катания;
 - 3 – точка ввода ультразвука;
 - 4 – ПЭП;
 - 5 – акустическая ось;
- * - размер для справок.

Рисунок П.В.1.15 - Акустическая схема дефектоскопирования гребня бандажа



- 1 – передний фронт зондирующего импульса;
- 2 – эхо-сигнал от модели дефекта;
- 3 – зона контроля

Рисунок П.В.1.17 – Типовая дефектограмма
при контроле гребня бандажа колесной пары