



# NDT SetupBuilder

Руководство по эксплуатации

Версия ПО 1.1

DMTA-20090-01RU — Версия В  
Сентябрь 2022

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию по безопасному и эффективному использованию прибора Evident. Перед эксплуатацией прибора внимательно изучите данное руководство и используйте прибор только в соответствии с инструкциями.

Храните руководство по эксплуатации в безопасном и доступном месте.

EVIDENT CANADA, 3415, Rue Pierre-Ardouin, Québec (QC) G1P 0B3 Canada

© 2022 Evident. Все права защищены. Ни одна часть данного документа не может быть воспроизведена, переведена или распространена без получения предварительного письменного разрешения Evident.

Первое издание на английском языке:

*NDT SetupBuilder: User's Manual* (DMTA-20090-01EN – Rev. B, September 2022)

© 2022 by Evident.

При написании и переводе данного документа особое внимание было уделено обеспечению точности содержащейся в нем информации и соответствию этой информации версии изделия, изготовленного до даты, указанной на титульном листе. Однако, если впоследствии в прибор были внесены модификации, в данном руководстве они не отражены.

Информация в данном руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

Версия ПО 1.1

Номер изделия: DMTA-20090-01RU

Версия В

Сентябрь 2022

Отпечатано в Канаде

Логотипы SD, miniSD и microSD являются товарными знаками компании SD-3D, LLC.

Названия продуктов являются товарными знаками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

---

---

# Содержание

---

<b>Список сокращений .....</b>	<b>7</b>
<b>Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием оборудования. ....</b>	<b>9</b>
Назначение .....	9
Совместимость ПО .....	9
Руководство по эксплуатации .....	9
Знаки безопасности .....	10
Сигнальные слова безопасности .....	10
Сигнальные слова-примечания .....	11
Информация о гарантии .....	12
Техническая поддержка .....	12
<b>Введение .....</b>	<b>15</b>
<b>1. Обзор программного обеспечения .....</b>	<b>17</b>
1.1 Возможности NDT SetupBuilder .....	17
1.2 Передача файлов между NDT SetupBuilder и OmniScan .....	19
<b>2. Установка ПО NDT SetupBuilder .....</b>	<b>21</b>
2.1 Минимальные требования к компьютеру .....	21
2.2 Установка NDT SetupBuilder .....	22
<b>3. Начало работы с NDT SetupBuilder .....</b>	<b>25</b>
3.1 Запуск NDT SetupBuilder .....	25
3.2 Выход из NDT SetupBuilder .....	26
3.3 Рабочая область .....	27
3.4 Изменение параметров единиц измерения .....	27
3.5 Поддерживаемые форматы файлов .....	29

<b>4. Краткий обзор интерфейса .....</b>	<b>31</b>
4.1 Меню .....	32
4.2 Доступ к командам с помощью клавиш быстрого вызова .....	33
4.3 Вкладка Probe Sets (ПЭП-призмы) .....	34
4.4 Вкладка Groups (Группы) .....	34
4.5 Идентификация выбранных ПЭП в области просмотра RayTracing .....	35
4.6 Настройка отображения данных вкладок ПЭП и Группы .....	35
4.6.1 Перемещение столбцов или секций во вкладке .....	36
4.6.2 Сортировка данных в столбце .....	37
4.6.3 Удаление и вставка столбцов или секций во вкладке .....	38
4.6.4 Настройка столбцов с помощью функции Best-Fit .....	40
4.7 Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча) .....	42
4.8 Выбор типа отображения .....	47
4.9 Интерактивное редактирование параметров ПЭП .....	50
4.10 Просмотр информации о настройке контроля .....	51
4.11 Масштабирование области просмотра RayTracing .....	53
4.12 Отображение курсоров .....	57
4.13 Изменение размера панели в главном окне .....	57
4.14 Доступ к онлайн-справке .....	58
4.15 Программное обеспечение NDT SetupBuilder .....	59
<b>5. Создание и конфигурация настроек контроля .....</b>	<b>61</b>
<b>6. Управление файлами настроек контроля .....</b>	<b>63</b>
6.1 Создание рабочей области .....	63
6.2 Открытие рабочей области .....	64
6.3 Сохранение рабочей области .....	65
6.4 Сохранение рабочей области в виде нового файла .....	66
<b>7. Выбор устройства сбора данных .....</b>	<b>69</b>
<b>8. Конфигурация объекта контроля .....</b>	<b>75</b>
8.1 Конфигурация объекта контроля .....	75
8.2 Конфигурация материала объекта .....	78
8.3 Конфигурация геометрических параметров объекта .....	79
8.4 Конфигурация размеров объекта .....	81
8.5 Определение параметров сварного шва .....	83
8.5.1 Зоны сварного шва .....	83
8.5.2 Базовые формы сварного шва .....	86
8.5.3 Симметрия сварного шва .....	87
8.5.4 Конфигурация сварного шва .....	88

---

<b>9. Конфигурация одной или нескольких ПЭП-призм .....</b>	<b>95</b>
9.1 Добавление ПЭП-призмы .....	96
9.2 Удаление ПЭП-призмы .....	97
9.3 Дублирование ПЭП-призмы .....	98
9.4 Зеркальное отображение ПЭП-призмы .....	99
9.5 Конфигурация параметров ПЭП-призм .....	100
9.5.1 Установка видимости ПЭП-призмы .....	101
9.5.2 Конфигурация параметров зоны ПЭП-призма .....	103
9.5.3 Выбор серии и модели ПЭП .....	105
9.5.4 Идентификация первого элемента ПЭП .....	106
9.5.5 Модели пользовательских ПЭП .....	107
9.5.6 Конфигурация параметров модели пользовательского ПЭП .....	113
9.5.7 Деактивация и активация элементов фазированного ПЭП .....	115
9.5.8 Выбор серии и модели призмы .....	119
9.5.9 Модели пользовательских призм .....	121
9.5.10 Конфигурация параметров модели пользовательской призмы ...	129
9.5.11 Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы .....	135
9.5.12 Установка подключения ПЭП-призм .....	138
<b>10. Конфигурация одной или нескольких групп .....</b>	<b>143</b>
10.1 Добавление группы .....	145
10.2 Удаление группы .....	146
10.3 Дублирование группы .....	146
10.4 Настройка видимости ближнего поля группы .....	147
10.5 Настройка видимости формирования луча (закон фокусировки) группы .....	149
10.6 Настройка видимости группы .....	151
10.7 Конфигурация параметров групп .....	152
10.7.1 Настройка видимости группы и параметров отображения .....	154
10.7.2 Конфигурация параметров раздела Группа .....	155
10.7.3 Конфигурация параметров угла ввода луча .....	156
10.7.4 Конфигурация параметров угла отклонения .....	159
10.7.5 Конфигурация параметров элементов .....	161
10.7.6 Конфигурация параметров фокусировки .....	165
<b>11. Экспорт файлов настройки в OmniScan .....</b>	<b>169</b>
11.1 Экспорт рабочей области в формате файла подключения .....	170
11.2 Экспорт рабочей области в формате файла .law .....	173
<b>12. Создание отчетов .....</b>	<b>177</b>

---

<b>Приложение А: Технология применения фазированных решеток .....</b>	<b>181</b>
А.1 Физические характеристики .....	181
А.1.1 Контроль угла луча .....	182
А.1.2 Контроль фокусировки луча .....	184
А.2 Типы групп .....	185
А.2.1 Секторные группы .....	185
А.2.2 Линейные группы .....	187
<b>Приложение В: Описание формата файла .law .....</b>	<b>189</b>
В.1 Общий формат .....	189
В.1.1 Формат .....	189
В.1.2 Примеры .....	190
В.2 Описание объекта .....	191
В.2.1 Общие параметры .....	192
В.2.2 Параметры закона .....	192
<b>Список иллюстраций .....</b>	<b>197</b>
<b>Список таблиц .....</b>	<b>201</b>

---

## Список сокращений

---

CAD	система автоматизированного проектирования (САПР)
ED	электронная задержка
GD	общая задержка
LD	задержка закона
LHS	левосторонний
LW	продольная волна
PCS	расстояние между центрами ПЭП
RHS	правосторонний
SW	поперечная волна
TOFD	дифракция времени пролета
USB	последовательный интерфейс передачи данных
WD	задержка в призме
AУЗК	автоматизированный ультразвуковой контроль
ВД	внутренний диаметр
МБ	мегабайт
НД	наружный диаметр
НК	неразрушающий контроль
НПП	недостаточное поперечное проплавление
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
УЗК	ультразвуковой контроль
ФР	фазированные решетки
ЭМАП	электромагнитный акустический преобразователь



---

## **Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием оборудования.**

---

Перед установкой программного обеспечения NDT SetupBuilder и конфигурацией настроек контроля, внимательно ознакомьтесь с представленной ниже информацией.

### **Назначение**

Программное обеспечение NDT SetupBuilder предназначено для создания настроек ультразвукового неразрушающего контроля промышленных и коммерческих материалов. NDT SetupBuilder используется для расчета задержек элементов фазированного ПЭП, ультразвукового ПЭП и TOFD-ПЭП для приборов OmniScan Evident.

### **Совместимость ПО**

NDT SetupBuilder совместим с дефектоскопами OmniScan MX2 и OmniScan SX с программным обеспечением MXU 3.2 или более поздней версии.

### **Руководство по эксплуатации**

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию по безопасному и эффективному использованию прибора Evident. Перед эксплуатацией прибора внимательно изучите данное руководство и используйте прибор только в соответствии с инструкциями.

## Знаки безопасности

Следующие знаки безопасности могут фигурировать на приборе и в руководстве по эксплуатации:



Общий предупреждающий знак

Этот знак предупреждает пользователя о возможной опасности. Все сообщения о безопасности, следующие за этим знаком, должны быть приняты к сведению во избежание травм и повреждений.



Знак предупреждения о высоком напряжении

Этот знак предупреждает пользователя о потенциальной опасности поражения током высокого напряжения (свыше 1 000 Вольт). Все сообщения о безопасности, следующие за этим знаком, должны быть приняты к сведению во избежание возможных травм.

## Сигнальные слова безопасности

Следующие символы безопасности могут фигурировать в сопровождающей прибор документации:



**ОПАСНО**

Сигнальное слово ОПАСНО указывает на неминуемо опасную ситуацию. Оно привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может стать причиной смерти или серьезных травм. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова ОПАСНО.



**ОСТОРОЖНО**

Предупреждающее слово ОСТОРОЖНО указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может

стать причиной смерти или серьезных травм. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова **ОСТОРОЖНО**.



### **ВНИМАНИЕ**

Предупреждающее слово **ВНИМАНИЕ** указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может стать причиной получения травм легкой или умеренной степени тяжести, повреждения оборудования, разрушения части или всего прибора, а так же потери данных. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова **ВНИМАНИЕ**.

## **Сигнальные слова-примечания**

Следующие символы безопасности могут фигурировать в сопровождающей прибор документации:

### **ВАЖНО**

Сигнальное слово **ВАЖНО** привлекает внимание к важной информации или данным, необходимым для реализации задачи.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Сигнальное слово **ПРИМЕЧАНИЕ** привлекает внимание к процедуре или операции, требующей особого внимания. Примечание также содержит общую полезную, но не обязательную для исполнения информацию.

### **СОВЕТ**

Сигнальное слово **СОВЕТ** привлекает внимание к примечаниям, призванным помочь в выполнении описанных в инструкции процедур, а так же содержащим полезную информацию по эффективному использованию возможностей прибора.

## Информация о гарантии

Компания Evident гарантирует отсутствие в изделии дефектов качества материала и изготовления в течение определенного периода и в соответствии с условиями, оговоренными в документе Terms and Conditions, с которыми можно ознакомиться на сайте <https://www.olympus-ims.com/ru/terms/>.

Гарантия Evident распространяется только на оборудование, которое использовалось в соответствии с правилами эксплуатации, приведенными в данном руководстве по эксплуатации, и не подвергалось неправильному обращению, попыткам неавторизованного ремонта или модификации.

При получении тщательно осмотрите прибор на предмет наличия внешних или внутренних повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке. В случае обнаружения любых повреждений немедленно поставьте в известность транспортную компанию, поскольку обычно ответственность за повреждения при перевозке несет перевозчик. Сохраните упаковку, накладные и прочую транспортную документацию для составления претензии. После уведомления перевозчика свяжитесь с компанией Evident для помощи по составлению акта-рекламации и замены поврежденного оборудования в случае необходимости.

В данном руководстве по эксплуатации приводятся сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации приобретенного изделия Evident. Содержащаяся в данном документе информация предназначена для использования исключительно в учебных целях, и не предназначена для конкретных приложений без предварительного независимого тестирования и проверки оператором или контролирующим специалистом. Важность такой независимой проверки процедур возрастает по мере возрастания критичности исследований. По этой причине Evident не предоставляет выраженной или подразумеваемой гарантии, что представленные в инструкции методики, примеры и процедуры соответствуют промышленным стандартам или отвечают требованиям конкретных исследований.

Компания Evident оставляет за собой право вносить изменения в любые изделия без модификации выпущенных ранее изделий.

## Техническая поддержка

Компания Evident прилагает все усилия для предоставления максимально качественного послепродажного обслуживания и технической поддержки. При возникновении трудностей в процессе эксплуатации, а также в случае

несоответствия с документацией, мы рекомендуем в первую очередь обратиться к руководству пользователя. Если вам все еще требуется помощь, обратитесь в нашу службу послепродажного обслуживания. Адрес ближайшего сервисного центра можно найти на сайте Evident Scientific.



## Введение

---

NDT SetupBuilder является дополнительным программным обеспечением для систем автоматизированного ультразвукового контроля (АУЗК) Evident. Данное программное обеспечение разработано для помощи специалистам неразрушающего контроля (НК). Оно позволяет значительно сократить время на конфигурацию настроек контроля приборов OmniScan, в соответствии с международными стандартами, и избежать возможных ошибок конфигурации.

ПО NDT SetupBuilder позволяет контролерам НК подобрать на компьютере подходящий метод контроля, путем визуализации траектории ультразвуковых лучей в инспектируемом объекте и расчета соответствующего числа лучей и углов. Это дает возможность определения методики контроля как в офисе, так и в поле, и что самое важное – без прибора НК.

NDT SetupBuilder имеет гибкий графический пользовательский интерфейс, предоставляющий оптимальную визуализацию инспектируемой зоны, обеспечивая 100%-ый охват зоны контроля. Функции графического интерфейса включают: выбор режима просмотра, настройку параметров ПЭП (некоторые параметры настраиваются в интерактивном режиме), инструменты масштабирования и курсоры измерений.

NDT SetupBuilder устанавливается на компьютер с операционной системой Microsoft Windows 7 (32-бит и 64-бит) или Windows 8.



# 1. Обзор программного обеспечения

---

Программное обеспечение NDT SetupBuilder предоставляет возможность конфигурации настроек контроля устройств сбора данных OmniScan без необходимости подключения какого-либо прибора.

## 1.1 Возможности NDT SetupBuilder

NDT SetupBuilder позволяет выбрать тип устройства сбора данных OmniScan для выполнения контроля, а также задать параметры объекта контроля. С помощью данного ПО можно создать наложения сварных швов, конфигурировать параметры УЗК и определить тип групп (линейные, секторные, комбинированные или отдельно-совмещенные [P-C]). (Группы P-C доступны только для групп TOFD [дифракционно-временной метод контроля] и двойных матриц.) Эти группы определяются в зависимости от возможностей выбранного OmniScan. С помощью данной программы можно рассчитать затухание в материале, экспортировать результаты в ПО сбора данных и создать отчет по настройкам. Кроме того, NDT SetupBuilder позволяет рассчитать задержки, которые невозможно определить в OmniScan. NDT SetupBuilder может импортировать файлы .law для выполнения контроля с конфигурациями, превосходящими возможности OmniScan.

С помощью NDT SetupBuilder можно быстро создавать настройки контроля. Программа позволяет точно программировать наклонные лучи и фокальные точки. Ввод параметров очень прост, поскольку большая решетка ПФР, призма и материал уже заранее заданы в базе данных. Предустановленные параметры объекта, преобразователя, призмы и группы можно редактировать для создания пользовательских объектов, преобразователей и призм. Эти опции предоставляют практически безграничные возможности при создании настроек контроля.

Более того, результирующие группы и наклонные лучи отображаются в графическом представлении, что является важным инструментом подтверждения настроек контроля OmniScan.

Можно проверить, поддерживается ли теоретическая конфигурация преобразователей и групп устройством сбора данных OmniScan (разные модели). Таким образом, данное ПО выполняет следующие функции:

- Создает наложения сварных швов
- Устанавливает параметры положения УЗ
- Определяет группы: линейные, секторные, комбинированные, TOFD и специальные двойные матрицы
- Для экспортированных файлов .law, автоматически рассчитывает законы фокусировки, именуемые *лучами* в NDT SetupBuilder
- Генерирует отчеты по настройкам
- Экпортирует настройки контроля в ПО сбора данных OmniScan

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для экспортированных файлов подключения, полная конфигурация настройки должна быть проверена и рассчитана после ее импорта в OmniScan.

---

Графический пользовательский интерфейс ПО NDT SetupBuilder наглядно отображает следующие настройки:

- Определение объекта контроля и сварного шва
- Определение ПЭП: создание серий ПЭП для ультразвукового контроля (УЗК), контроля фазированными решетками (ФР) и контроля TOFD (дифракционно-временной метод), и отображение только необходимых групп ПЭП.
- Определения ПЭП и призмы
- Определение группы: создание секторного, линейного, комбинированного сканирования, или TOFD, а также контроля в раздельно-совмещенном режиме.
- Редактирование параметров УЗ
- Управление экспортом файлов
- Создание отчетов

## 1.2 Передача файлов между NDT SetupBuilder и OmniScan

Файлы настройки можно легко перемещать между NDT SetupBuilder и OmniScan. Программа может генерировать файлы подключения .ondtsetup или файлы задержек .law для экспорта в OmniScan. Подробнее см. в разделе «Поддерживаемые форматы файлов» на стр. 29.

Файлы подключения – это гибкая опция, которую можно использовать для передачи сразу всех конфигураций контроля в OmniScan. Данные конфигурации затем высчитываются OmniScan до начала контроля и оптимизируются в зависимости от модели OmniScan и используемой модели. Подробнее см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла подключения» на стр. 170.

Когда задержки невозможно рассчитать в OmniScan, файлы .law являются доступной опцией. Рассчитанные в NDT SetupBuilder настройки групп, могут быть экспортированы в приборы OmniScan. Для генерации файлов .law должны быть конфигурированы специальные параметры. Подробнее см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.



---

## 2. Установка ПО NDT SetupBuilder

---

Перед установкой программного обеспечения NDT SetupBuilder на компьютер убедитесь, что соблюдены минимальные требования к установке. Процесс установки программного обеспечения NDT SetupBuilder очень прост.

### 2.1 Минимальные требования к компьютеру

Минимальные требования к компьютеру для установки NDT SetupBuilder:

- RAM (ОЗУ): 2 Гб или больше
- 100 Гб свободного дискового пространства
- Графическая карта, поддерживающая 3-D систему автоматизированного проектирования (CAD) и DirectX 9.0
- Разрешение дисплея: 1280 × 1024 пикселей или выше
- Порт USB для подключения аппаратного ключа защиты HASP
- Клавиатура
- Указывающее устройство. Рекомендуется использовать мышь с тремя кнопками для работы в режиме просмотра RayTracing (отслеживание луча).
- Одна из операционных систем:
  - Microsoft Windows 7, 32-и 64-разрядные версии
  - Microsoft Windows 8

---

### ВАЖНО

Можно установить NDT SetupBuilder на отдельный накопитель, отличный от используемого для Windows диска. В таком случае, для установочного пакета NDT SetupBuilder потребуется еще 150 МБ свободного места на диске (Windows) – для установки аппаратного модуля безопасности, обновлений Direct X и временной установки Windows.

---

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

В данном документе, экранные снимки NDT SetupBuilder были получены на компьютере с ОС Windows 7. Экранные снимки могут незначительно отличаться при использовании NDT SetupBuilder на компьютере с операционной системой Windows 8.

Приведенные в данном руководстве экранные снимки NDT SetupBuilder отображают показания в метрической системе единиц (подробнее о выборе единиц измерения см. в разделе «Изменение параметров единиц измерения» на стр. 27).

---

## 2.2 Установка NDT SetupBuilder

Процедура установки программного обеспечения NDT SetupBuilder очень проста и выполняется с помощью стандартного установщика ПО.

### Установка NDT SetupBuilder

1. На компьютере, где будет устанавливаться программное обеспечение NDT SetupBuilder, войдите под учетной записью пользователя с правами администратора.
2. Установочный пакет ПО NDT SetupBuilder вы найдете на официальном сайте Evident по адресу: [EvidentScientific.com](http://EvidentScientific.com). Компонент также можно найти на USB-ключе, прилагаемом ко всем продуктам Evident.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

На сайте Evident доступна последняя версия установочного пакета NDT SetupBuilder.

---

3. Дважды щелкните на **InstallSetupBuilder-[VersionNumber].exe**.  
Открывается мастер установки.
4. Следуйте шагам мастера установки NDT SetupBuilder.



---

## 3. Начало работы с NDT SetupBuilder

---

После установки NDT SetupBuilder вы можете запустить программное обеспечение, вставив прилагаемый аппаратный ключ защиты HASP в любой USB-порт компьютера.

NDT SetupBuilder является простым и удобным в использовании инструментом, используемым для конфигурации настроек контроля.

Три меню (**File** [Файл], **Tools** [Сервис] и **Help** [Справка]) содержат все команды, обеспечивающие доступ к главному приложению, файлу, объекту, сварному шву, устройству сбора данных, ПЭП, призме, деактивации/активации элементов, а также генерации отчетов.

Две вкладки (**Probe Sets** [ПЭП] и **Groups** [Группы]) содержат панели инструментов, которые можно использовать для управления ПЭП и группами, в дополнение к параметрам, используемым для конфигурации настроек контроля.

В режиме RayTracing (Отслеживание луча) в графическом представлении отображаются объект контроля, сварной шов, преобразователи и группы, используемые для определения настроек контроля. Панель инструментов предоставляет интерактивные элементы управления для изменения режима просмотра и редактирования некоторых параметров ПЭП.

### 3.1 Запуск NDT SetupBuilder

NDT SetupBuilder не требует подключения OmniScan для конфигурации настроек контроля. После завершения настройки параметров контроля, сохраненные файлы настройки можно перенести в OmniScan с помощью запоминающего устройства (USB-ключа или съемной SD-карты памяти).

Для запуска NDT SetupBuilder используйте обычные команды ОС Windows.

## Запуск NDT SetupBuilder

1. Подключите аппаратный ключ защиты HASP к соответствующему USB-порту компьютера. NDT SetupBuilder должен обнаружить ключ защиты для выполнения операции.
2. Включите компьютер и дождитесь завершения загрузки Windows. Не запускайте NDT SetupBuilder до завершения текущей операции.
3. Запустите ПО NDT SetupBuilder следующим образом:
  - ◆ На рабочем столе Windows, дважды щелкните на значке NDT

SetupBuilder 

ИЛИ

На панели задач Windows выберите **Start [Пуск] > All Programs [Все программы] > Evident NDT > NDT SetupBuilder *n.n* > NDT SetupBuilder *n.n***.

## 3.2 Выход из NDT SetupBuilder

Для выхода из NDT SetupBuilder используйте стандартные команды ОС Windows.

### Выход из ПО NDT SetupBuilder

- ◆ В меню **File** (Файл) выберите **Exit** (Выход).
- ИЛИ
- Щелкните на кнопке **Close** (Закреть), расположенной в правом верхнем углу окна (см. Рис. 3-1 на стр. 26).

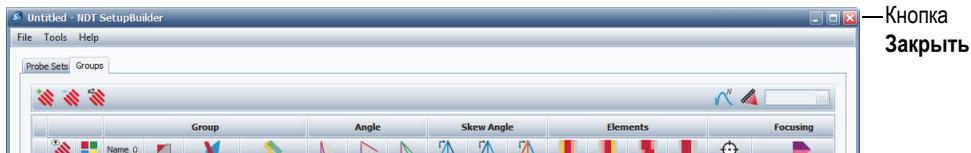


Рис. 3-1 Кнопка Закреть в строке заголовка

### 3.3 Рабочая область

При запуске ПО NDT SetupBuilder открывается рабочая область. Рабочей областью является файл настройки контроля. Файл содержит все параметры настройки контроля: устройство сбора данных, объект контроля, сварной шов (при необходимости), ПЭП и группу.

При запуске NDT SetupBuilder открывается новая рабочая область без названия с параметрами по умолчанию. Можно также открыть и отредактировать уже существующую рабочую область с конфигурированными параметрами, используя команды меню, диалоговые окна управления, панели инструментов, параметры.

### 3.4 Изменение параметров единиц измерения

Предпочтения NDT SetupBuilder можно использовать для изменения единиц измерения в настройке контроля.

Доступны следующие единицы измерений: метрические (миллиметры) и имперские (дюймы).

Метрические единицы измерения, значения, погрешности и шаги приращения представлены в Табл. 1 на стр. 27.

**Табл. 1 Метрическая система единиц**

Тип измерения	Ед. измерения	Обозначение	Погрешность <sup>a</sup>	Шаг приращения
Скорость звука	Метров в секунду	м/с	Без разряда	1
Расстояние	Миллиметры	мм	Одноразрядное число	1
Частота	Мегагерц	МГц	Двухразрядное число	0,25
Углы	Градусы	°	Одноразрядное число	1,0
Другие	—	—	Одноразрядное число	1

- а. В диалоговых окнах **Manage Probes** (Управление ПЭП) и **Manage Wedges** (Управление призмами) некоторые значения параметров отображаются с точностью до трех знаков после запятой.

Имперские единицы измерения, значения, погрешности и шаги приращения представлены в Табл. 2 на стр. 28.

Табл. 2 Имперская система мер

Тип измерения	Ед. измерения	Символ	Погрешность	Шаг приращения
Скорость звука	Дюймов в микросекунду	дюйм/мкс	Четырехразрядное число	0.04
Расстояние	Дюймы	дюйм.	Четырехразрядное число	0.04
Частота	Мегагерц	МГц	Двухразрядное число	0,25
Углы	Градусы	°	Одноразрядное число	1.0
Другие	—	—	Четырехразрядное число	1

### Изменение единицы измерения

1. В меню **Tools** (Сервис) выберите **Preferences** (Предпочтения).
2. В диалоговом окне **Preferences** щелкните на списке **Units** (Ед. изм.) и выберите соответствующую единицу измерения (см. Рис. 3-2 на стр. 28).

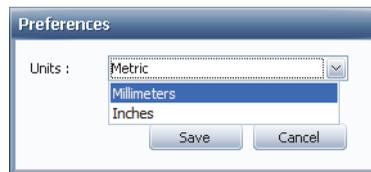


Рис. 3-2 Выбор единицы измерения в диалоговом окне Предпочтения

Можно выбрать следующие единицы измерения: **Millimeters** (миллиметры) и **Inches** (дюймы). Единица измерения по умолчанию: **Millimeters** (мм).

3. Нажмите **Save** (Сохранить).

Выбранная единица измерения тут же обновляется во всех интерфейсах NDT SetupBuilder, а также в только что созданных отчетах.

---

<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>
-------------------

В диалоговом окне **Manage Wedges** (Управ. призмами) наведите курсор мыши на параметр для отображения подсказки с кратким описанием.

---

### 3.5 Поддерживаемые форматы файлов

NDT SetupBuilder позволяет конфигурировать сразу все параметры настроек контроля и генерировать файлы .ondtsetup или .law, которые затем можно экспортировать в OmniScan.

Файлы настройки легко переносятся из NDT SetupBuilder в OmniScan.

NDT SetupBuilder может экспортировать конфигурации луча (закона фокусировки) в OmniScan, используя формат файла .law, описанного в Табл. 3 на стр. 30.

Табл. 3 Формат файла, поддерживаемый NDT SetupBuilder

Тип файла	Расширение	Содержимое файла
Возможности подключения Evident	.ondtsetup	Все необходимые параметры для восстановления настройки. Параметры высчитываются в OmniScan с помощью результатов, оптимизированных с учетом используемых для контроля модели и модуля (см. «Экспорт рабочей области в формате файла подключения» на стр. 170).
Настройка OmniScan	.law	Рассчитанные параметры ультразвуковой группы, читаемые приборами OmniScan и другим оборудованием. Параметры рассчитываются в NDT SetupBuilder, а контроль производится с помощью OmniScan без дополнительных расчетов. Это дает возможность вычислить задержки, которые невозможно получить с помощью OmniScan, и затем выполнить контроль, используя более широкие возможности (см. «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173). Подробнее см. в разделе «Описание формата файла .law» на стр. 189.

Все группы, созданные с помощью NDT SetupBuilder, можно экспортировать в виде файлов .law. Для генерации файлов .law следует конфигурировать следующие параметры:

- Законы фокусировки для сканирования длинных сварных швов
- Контроль в раздельно-совмещенном режиме
- Линейное сканирование
- Комбинированное сканирование

Подробнее об экспорте настроек контроля см. в разделе «Экспорт файлов настройки в OmniScan» на стр. 169.

## 4. Краткий обзор интерфейса

Пользовательский интерфейс NDT SetupBuilder включает строку меню, две вкладки в верхней части окна и область просмотра в режиме RayTracing в нижней части окна (см. Рис. 4-1 на стр. 31).

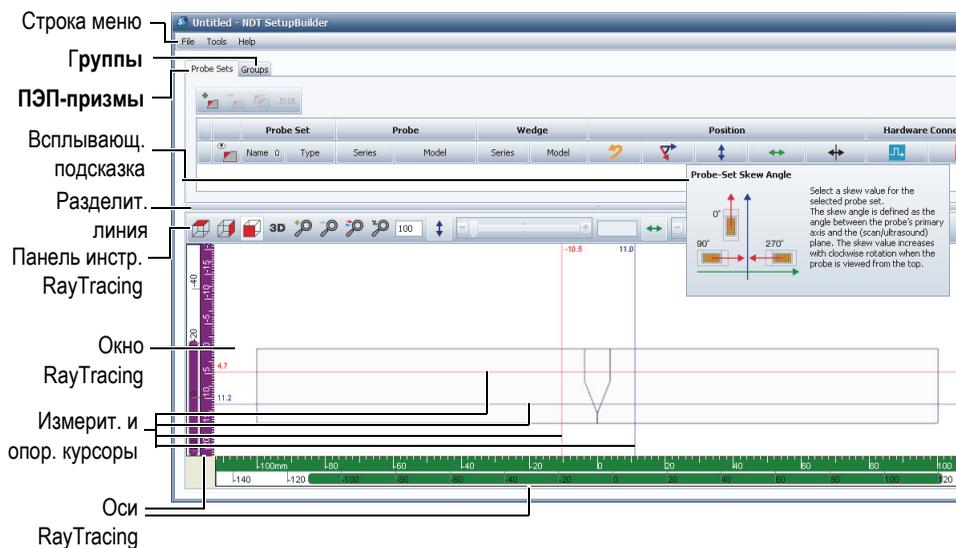


Рис. 4-1 Пользовательский интерфейс NDT SetupBuilder

Строка меню очень проста. Она содержит команды, относящиеся к файлам и инструментам (устройство сбора данных, объект контроля, управление ПЭП, управление призмой, предпочтения, деактивация элементов ПФР), а также команды Справки.

Обе вкладки включают панели инструментов и параметры, определяющие ПЭП и группы для настроек контроля. В каждой вкладке, ПЭП (см. «Вкладка Probe Sets (ПЭП-призмы)» на стр. 34) и Группы (см. «Вкладка Groups (Группы)» на стр. 34) отображаются в виде списка, в котором параметры можно конфигурировать.

Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча), расположенная в нижней части главного интерфейса (см. «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42), графически отображает в виде 2D- или 3D-изображений объект контроля, преобразователи и призмы. Также здесь отображаются опции, элементы управления интерактивными параметрами и данные об элементах ПЭП.

Разделительная линия между зоной вкладок и областью просмотра RayTracing позволяет регулировать размер обеих зон (см. «Изменение размера панели в главном окне» на стр. 57).

Пояснения, или подсказки, отображаются при наведении курсора мыши на элементы интерфейса, включая вкладки, панели инструментов и диалоговые окна (см. «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42). Исключением являются меню и команды **File** (Файл), **Tools** (Сервис) и **Help** (Справка), а также содержимое области просмотра RayTracing.

## 4.1 Меню

Строка меню NDT SetupBuilder содержит следующие три меню: **File**, **Tools** и **Help**.

Меню **File** содержит команды, отвечающие за следующие операции: управление рабочей зоной, экспорт настроек в различные форматы файлов и выход из NDT SetupBuilder.

Меню **Tools** содержит команды, отвечающие за следующие операции: выбор устройства сбора данных, определение объекта и сварного шва для настройки контроля, управление ПЭП и призмами, конфигурация предпочтений NDT SetupBuilder и деактивирование/реактивирование элементов ПФР.

Меню **Help** содержит команды управления ПО NDT SetupBuilder.

## 4.2 Доступ к командам с помощью клавиш быстрого вызова

Некоторые команды меню **File**, **Tools** и **Help** могут быть активированы с помощью клавиш быстрого вызова. Комбинации клавиш указаны в меню справа от команды (см. Рис. 4-2 на стр. 33 и Табл. 4 на стр. 33).

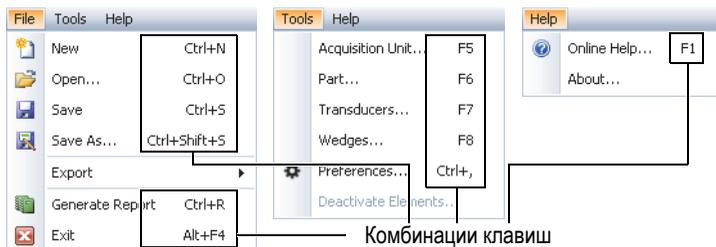


Рис. 4-2 Команды меню и комбинации клавиш

Табл. 4 Команды меню и комбинации клавиш

Меню File (Файл)		Меню Tools (Сервис)		Меню Help (Справка)	
Команда	Горячая клавиша	Команда	Горячая клавиша	Команда	Горячая клавиша
New (Новый)	CTRL+N	Acquisition Unit (Уст-во сбора данных)	F5	Help (Справка)	F1
Open (Открыть)	CTRL+O	Part (Объект)	F6		
Save (Сохранить)	CTRL+S	Probes (ПЭП)	F7		
Save As (Сохранить как)	SHIFT+CTRL+S	Wedges (Призмы)	F8		
Generate Report (Создать отчет)	CTRL+R	Preferences (Предпочт.)	CTRL + Comma		
Exit (Выход)	ALT+F4				

Во вкладках **ПЭП-призмы** и **Группы**, а также в области просмотра RayTracing, некоторые команды панели инструментов или параметров могут быть активированы с помощью клавиш быстрого вызова (см. Табл. 4 на стр. 33).

**Табл. 5 Команды вкладок и области просмотра RayTracing – Комбинации клавиш**

Вкладка ПЭП		Вкладка Группы		Область просмотра RayTracing	
Команда	Горячая клавиша	Команда	Горячая клавиша	Команда	Горячая клавиша
<b>Add Probe</b> (Доб. ПЭП)	CTRL+Insert	<b>Add Group</b> (Доб. группу)	CTRL+Insert	<b>Show Top (C) View</b> (Вид сверху)	CTRL+1
<b>Delete Probe</b> (Удалить ПЭП)	CTRL+Delete	<b>Delete Group</b> (Удалить группу)	CTRL+Delete	<b>Show Side (B) View</b> (Вид сбоку)	CTRL+2
<b>Duplicate Probe</b> (Дублир. ПЭП)	CTRL+D	<b>Duplicate Group</b> (Дублир. группу)	CTRL+D	<b>Show End (D) View</b> (Вид с торца)	CTRL+3
<b>Visible Probe</b> (Видимый ПЭП)	CTRL+H	<b>Visible Group</b> (Видимая группа)	CTRL+H	<b>Show 3-D View</b> (Показ. 3D-изобр.)	CTRL+4

### 4.3 Вкладка Probe Sets (ПЭП-призмы)

Вкладка **Probe Sets** содержит функции и параметры, необходимые для конфигурации преобразователей, призм и подключений оборудования для настройки контроля. Подробнее см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких ПЭП-призм» на стр. 95.

### 4.4 Вкладка Groups (Группы)

Вкладка **Groups** содержит функции и параметры, необходимые для конфигурации групп для настройки контроля. Подробнее см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких групп» на стр. 143.

## 4.5 Идентификация выбранных ПЭП в области просмотра RayTracing

При выборе одного или нескольких ПЭП во вкладке **Probe Sets**, или если вы выбрали одну или несколько соответствующих групп во вкладке **Groups**, преобразователи выделяются зеленым цветом в окне RayTracing (см. Рис. 4-3 на стр. 35).

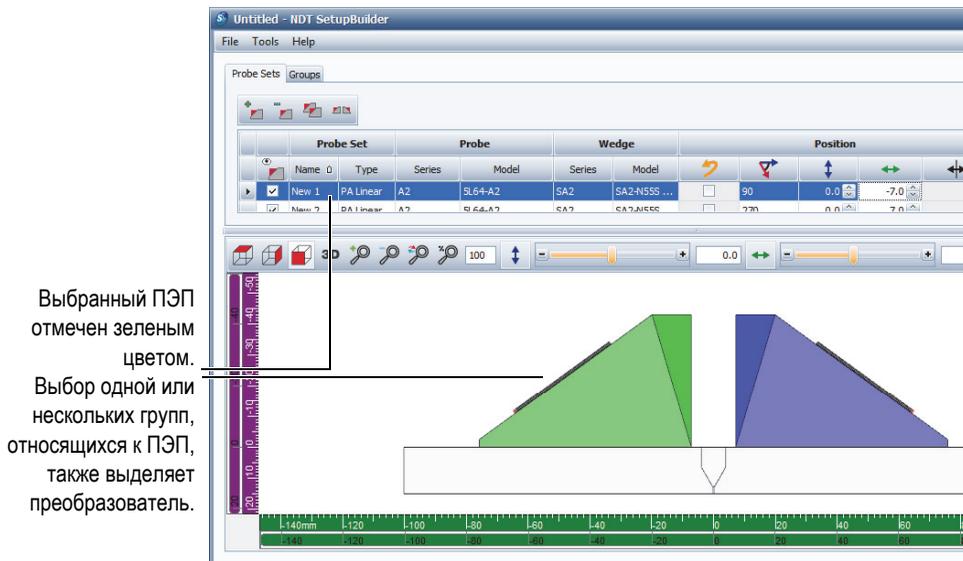


Рис. 4-3 Выбранный ПЭП выделен зеленым цветом в окне RayTracing

## 4.6 Настройка отображения данных вкладок ПЭП и Группы

Конфигурацию столбцов по умолчанию и отображение данных вкладок **Probe Sets** и **Groups** можно персонализировать с учетом ваших нужд. Можно перемещать, скрывать или отображать столбцы, а также сортировать, группировать или фильтровать буквенно-цифровые данные для реорганизации рядов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Заголовки разделов во вкладках **Probe Sets** и **Groups** не содержат контекстного меню с командами конфигурации столбцов и отображения данных.

## 4.6.1 Перемещение столбцов или секций во вкладке

Во вкладке **Probe Sets** или **Groups**, столбцы секции или заголовки столбцов можно легко перемещать путем перетаскивания (см. Рис. 4-4 на стр. 36).

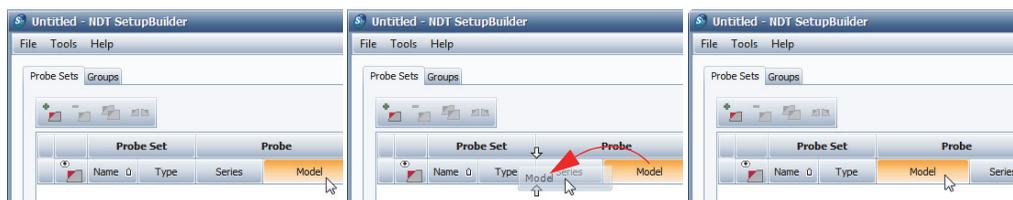


Рис. 4-4 Перетаскивание заголовка столбца во вкладке

### Перемещение столбца или заголовка секции во вкладке

- ◆ Перетащите заголовок столбца или заголовок секции в нужное место во вкладке.

Во вкладке **Probe Sets** или **Groups**, при перемещении заголовка секции (столбца в верхнем ряду), столбцы ниже также перемещаются (см. Рис. 4-5 на стр. 37).

Например, при перемещении заголовка секции **Probe** во вкладке **Probe Sets**, столбцы **Series** (Серия) и **Model** (Модель) также перемещаются.

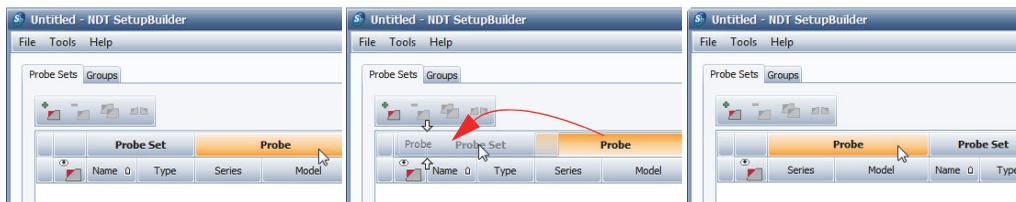


Рис. 4-5 Перетаскивание заголовка секции во вкладке

## 4.6.2 Сортировка данных в столбце

Данные столбца **Name** (Имя) во вкладке **Probe Sets** и столбца **Probe** во вкладке **Groups** могут быть отсортированы в восходящем или нисходящем порядке. Доступность функции сортировки обозначается стрелкой в заголовке столбца (см. Рис. 4-6 на стр. 37).

Индикатор сортировки в столбце **Name** вкладки **Probe Sets** и в столбце **Probe** вкладки **Groups**

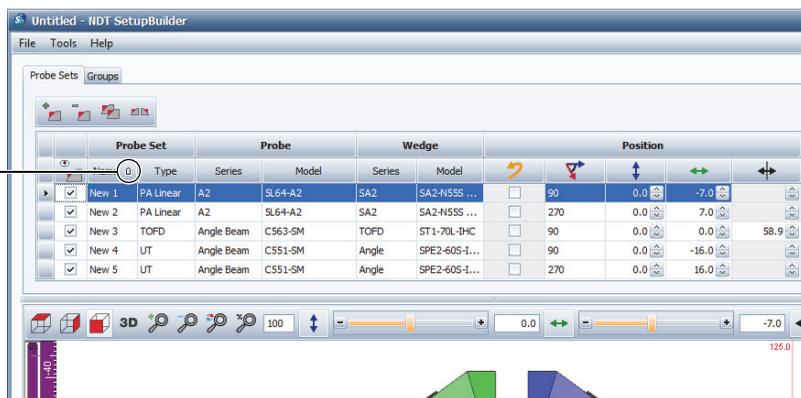


Рис. 4-6 Индикатор сортировки

Элементы вкладки сортируются в восходящем порядке, когда стрелка в заголовке столбца направлена вверх и в нисходящем порядке, когда стрелка направлена вниз.

## Сортировка данных столбца

- ◆ Щелкните на заголовке столбца **Name** или **Probe** для сортировки данных в восходящем или нисходящем порядке, как обозначено стрелкой в заголовке столбца.  
Функция сортировки является командой переключения.

### 4.6.3 Удаление и вставка столбцов или секций во вкладке

Во вкладках **Probe Sets** и **Groups** можно удалять и вставлять столбцы, заголовки столбцов и секции.

#### Удаление/вставка столбца или заголовка секции во вкладке

- ◆ Щелкните правой кнопкой мыши на заголовок столбца во вкладке **Probe Sets** или **Groups**, затем в контекстном меню выберите одну из следующих команд (см. Рис. 4-7 на стр. 38):

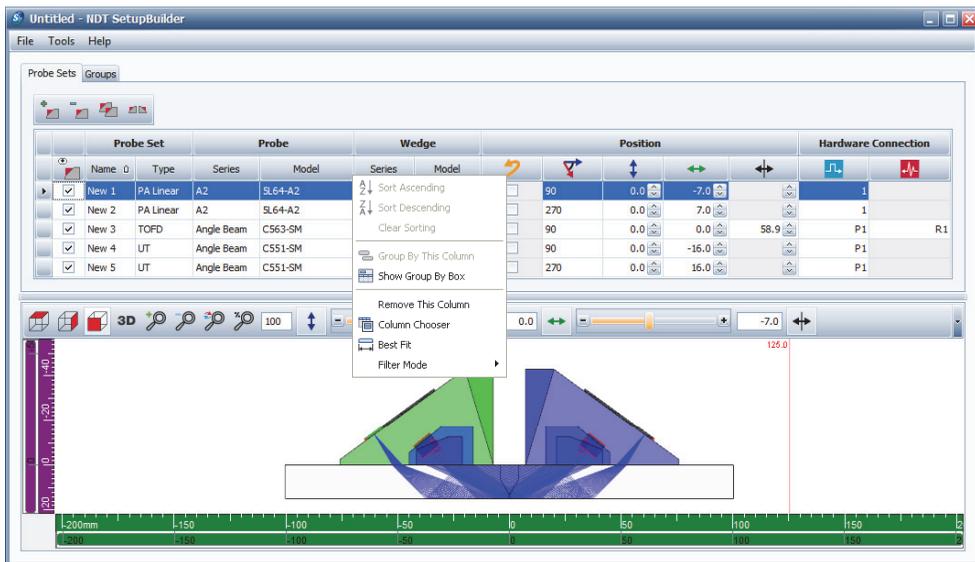


Рис. 4-7 Удаление столбца во вкладке

— Удалить столбец

Столбец исчезает из вкладки.

— **Селектор столбцов**

Открывается диалоговое окно **Customization** [Польз. настройка] (см. Рис. 4-8 на стр. 39), в котором можно выполнить одну из следующих операций:

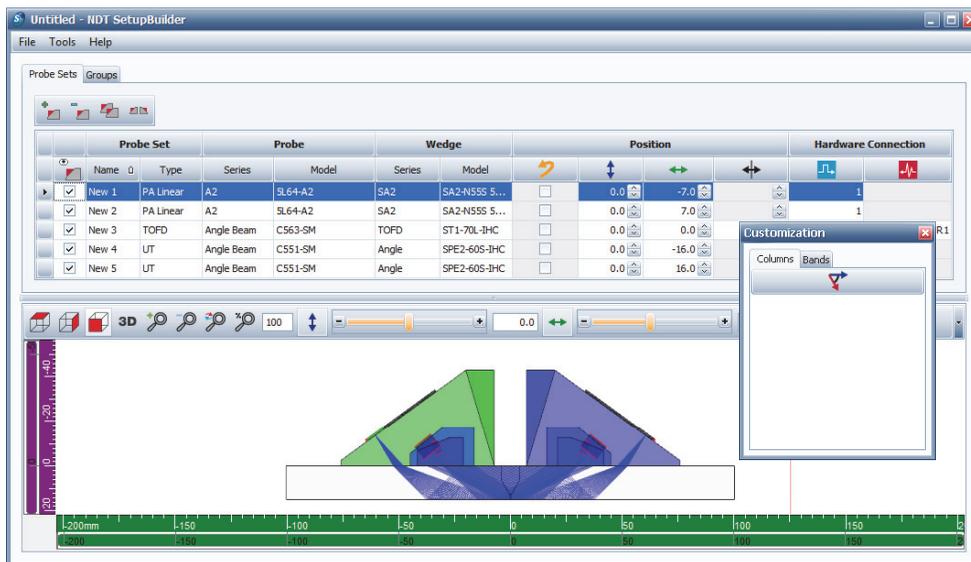


Рис. 4-8 Восстановление столбца во вкладке

- Чтобы удалить столбец, перетащите желаемый заголовок столбца вкладки во вкладку **Columns** диалогового окна **Customization**.
- Чтобы заменить удаленный столбец во вкладке, перетащите желаемый заголовок столбца из вкладки **Columns** (Столбцы) диалогового окна **Customization** (Польз. настр.) обратно во вкладку, или дважды щелкните на заголовок столбца. При двойном нажатии на заголовок столбца, он возвращается в свое исходное положение (до удаления).
- Чтобы удалить секцию, включая все нижерасположенные столбцы, перетащите желаемый заголовок секции из вкладки главного окна во вкладку **Bands** (Полосы) диалогового окна **Customization** (см. Рис. 4-9 на стр. 40).

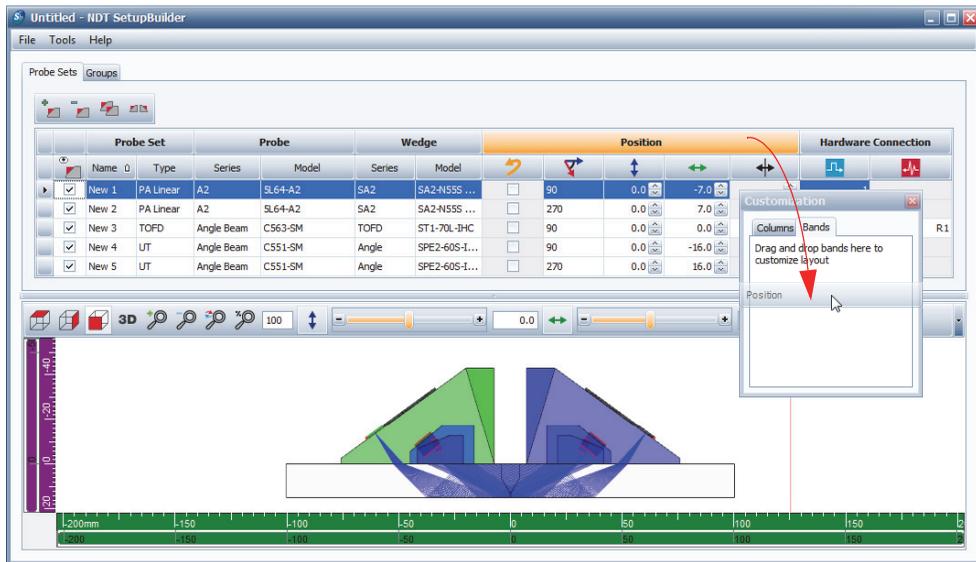


Рис. 4-9 Удаление заголовка секции из вкладки

- Чтобы вернуть обратно удаленную из вкладки секцию, перетащите желаемый заголовок секции из вкладки **Bands** диалогового окна **Customization** обратно во вкладку, или дважды щелкните на заголовок столбца. Двойной щелчок на заголовок столбца возвращает его в исходное положение (до удаления).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во вкладках **Probe Sets** и **Groups** заголовки секций не содержат контекстного меню с командами конфигурации столбцов и отображения данных.

### 4.6.4 Настройка столбцов с помощью функции Best-Fit

Вкладка **Probe Sets** или **Groups** может использоваться для настройки ширины столбцов. Другими словами, позволяет вам выбрать оптимальную ширину столбца для отображения данных.

## Оптимальная настройка столбцов во вкладке

- Щелкните правой кнопкой мыши на заголовок столбца во вкладке **Probe Sets** или **Groups**, затем в контекстном меню нажмите **Best-Fit** (см. Рис. 4-10 на стр. 41).

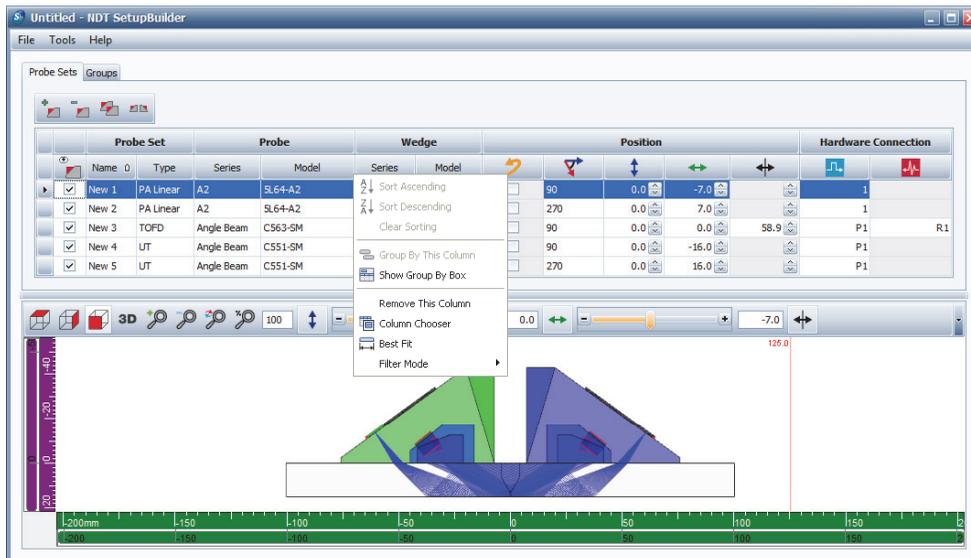


Рис. 4-10 Оптимальная настройка данных столбца

Ширина столбца регулируется по длине линии с наибольшим контентом.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Заголовки секций во вкладках **Probe Sets** и **Groups** не содержат контекстного меню с командами конфигурации столбцов и отображения данных.

## 4.7 Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)

NDT SetupBuilder содержит режим отображения данных RayTracing (Отслеживание луча), аналогичный режиму, представленному в других ПО Evident. Режим RayTracing графически представляет объект и сварной шов, предустановленные или пользовательские ПЭП-призмы, а также группы, используемые в настройках контроля.

Режим RayTracing включает три типа отображения данных: вид сбоку (В-скан), вид сверху (С-скан) и вид с торца (D-скан) с осями разного цвета и интерактивными 3D-изображениями.

В Табл. 6 на стр. 42 представлены основные режимы просмотра данных (сканы), изображенные на Рис. 4-11 на стр. 43. Содержимое осей с цветной кодировкой каждого типа отображения RayTracing показано на Рис. 4-12 на стр. 44.

**Табл. 6 Базовые типы отображения в режиме RayTracing**

Точка обзора	Режим просмотра	Содержимое оси
Сверху	С-скан	Ось скан. (синяя) – Ось индекс. (зеленая)
Сбоку	В-скан	Ось УЗ (розовая) – Ось скан. (синяя)
С торца	D-скан	Ось УЗ (розовая) – Ось индекс. (зеленая)

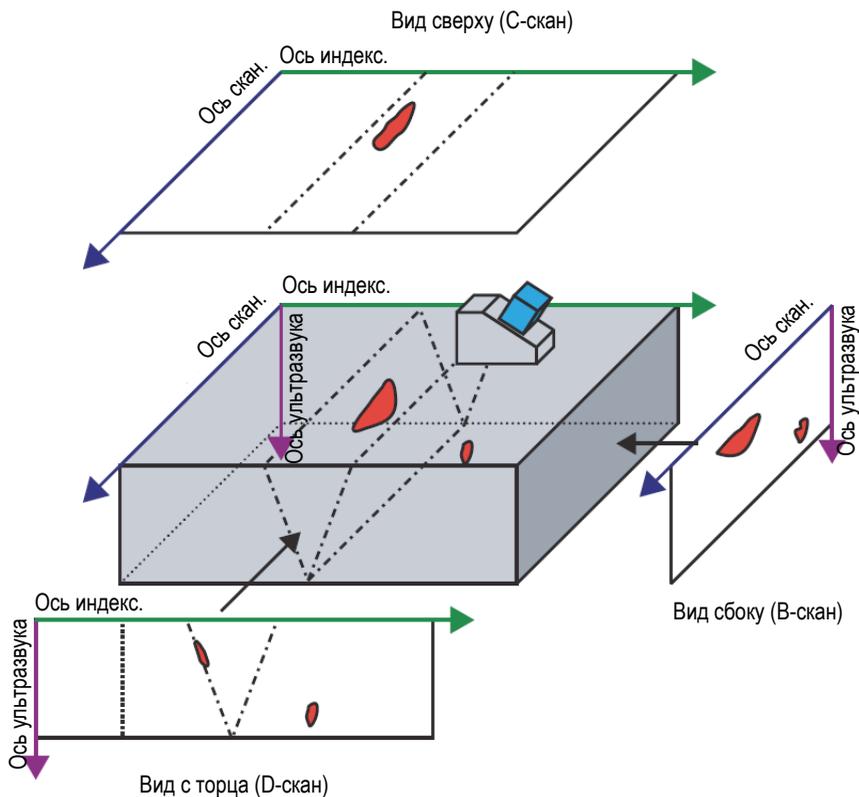
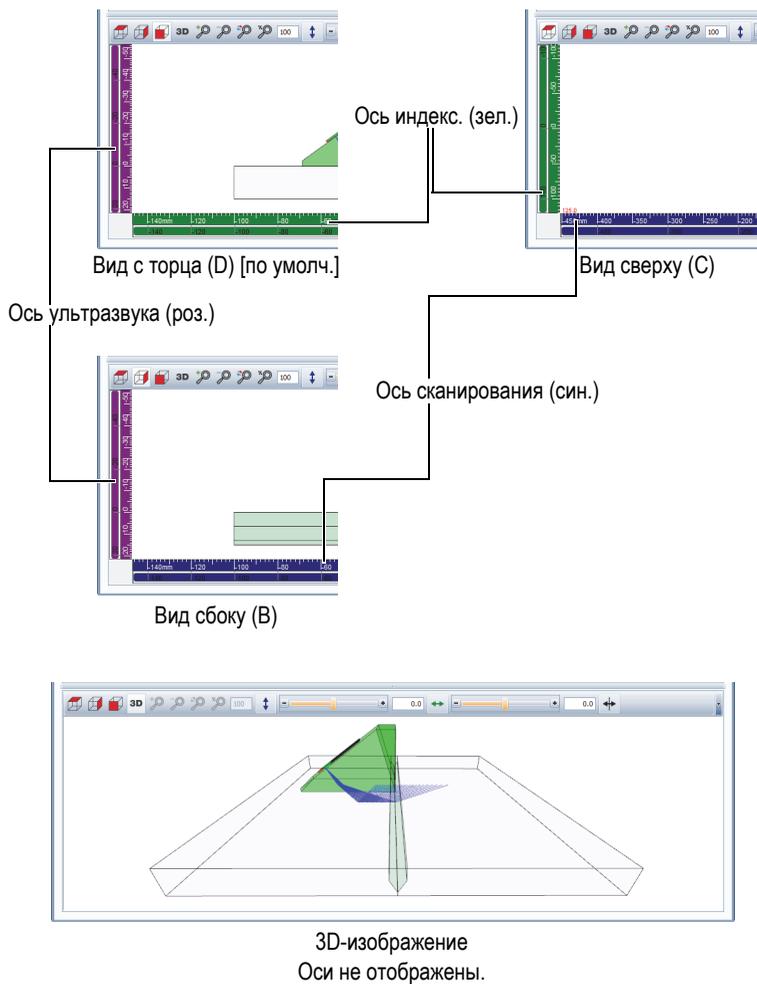


Рис. 4-11 Вид сверху, сбоку и с торца – Угол отклонения ПЭП  $90^\circ$

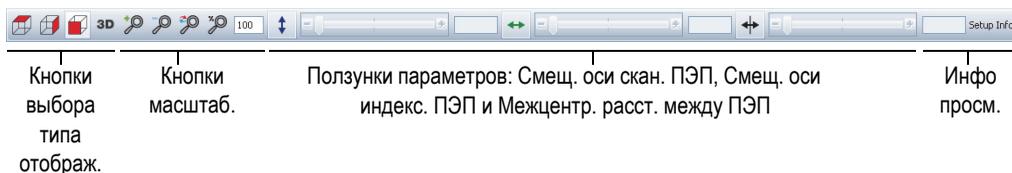
На примере Рис. 4-11 на стр. 43, при угле отклонения ПЭП  $0^\circ$  (или  $180^\circ$ ), вид Сбоку (B) становится видом С торца (D), и наоборот.



**Рис. 4-12** Содержимое осей режима RayTracing

Режим RayTracing содержит следующие элементы управления и инструменты, используемые для просмотра и конфигурации настроек контроля:

## Панель инструментов



**Рис. 4-13 Панель инструментов RayTracing**

Панель инструментов RayTracing расположена в верхнем левом углу окна. Здесь находятся элементы управления, используемые для настройки отображения с учетом ваших нужд и для интерактивного изменения трех параметров ПЭП (см. Рис. 4-13 на стр. 45).

Эти элементы управления могут использоваться для выполнения следующих задач в режиме просмотра RayTracing:

- Выбор типа отображения (см. «Выбор типа отображения» на стр. 47).
- Интерактивное редактирование параметров ПЭП (см. «Интерактивное редактирование параметров ПЭП» на стр. 50).
- Масштабирование области просмотра RayTracing (см. «Масштабирование области просмотра RayTracing» на стр. 53).

### ПРИМЕЧАНИЕ

На панели инструментов RayTracing наведите курсор мыши на любой элемент для отображения краткого описания функции.

### Линейки

Линейки – шкалы масштаба, отображаемые в левой и нижней частях окна RayTracing (см. Рис. 4-14 на стр. 46). Цвет линейки идентифицирует ось. Подробнее о значении цветов осей см. в разделе «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42.



**Рис. 4-14 Компоненты оси области отображения RayTracing**

### Шкалы масштаба

Шкалы масштаба расположены на левой и нижней границах окна RayTracing (см. Рис. 4-14 на стр. 46). Каждая шкала содержит элементы масштабирования, позволяющие редактировать видимую часть области просмотра. Элементы масштабирования показывают положение и пропорции графического изображения, отображаемого в активном окне относительно содержимого всей области просмотра RayTracing. Цвет шкалы масштаба идентифицирует ось в разных типах отображения.

Для увеличения/уменьшения изображения RayTracing потяните за один конец шкалы масштаба. Прокрутите шкалу масштаба для просмотра других частей графического изображения (см. «Масштабирование области просмотра RayTracing» на стр. 53).

### СОВЕТ

Для сброса шкалы масштаба, дважды щелкните на ней.

### Курсоры

Курсоры – тонкие горизонтальные и вертикальные линии, используемые для идентификации точек и/или зоны в окне просмотра RayTracing. Доступны два вида курсоров: опорные и измерительные. Курсоры обоих типов отображены в окне просмотра: один вертикально и один горизонтально. Опорные курсоры – красного цвета, а измерительные курсоры – синие. Обозначение курсора показывает его точные координаты, по оси X или Y.

Опорные и измерительные курсоры можно при желании быстро отобразить в окне просмотра RayTracing (см. «Отображение курсоров» на стр. 57).

В других ПО Evident, эти курсоры также используются для измерения отображенных данных.

В окне просмотра RayTracing, конфигурируемый объект, сварной шов, преобразователи и призмы, группы и фокальные точки групп отображаются в реальном масштабе (см. Рис. 4-15 на стр. 47). Первый элемент ПЭП обозначается красным цветом. Фокальные точки группы обозначаются зеленым цветом.

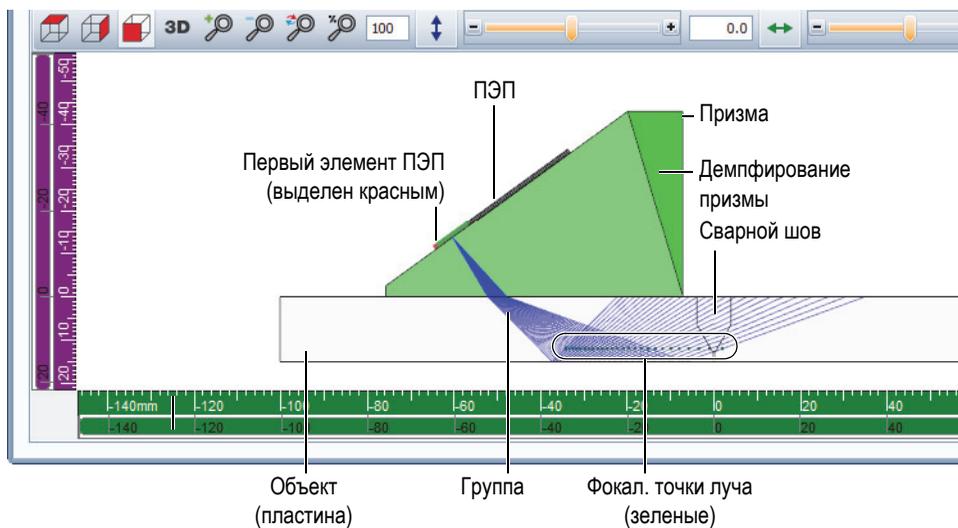


Рис. 4-15 Отображение объекта, сварного шва, ПЭП-призмы и группы в окне RayTracing

## 4.8 Выбор типа отображения

Панель инструментов RayTracing содержит следующие элементы управления, используемые для выбора точки обзора:

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для раздельно-совмещенных матричных ПЭП, вид с торца (D) выбран по умолчанию. Вид сверху (C), вид сбоку (B) и 3D-изображение не доступны.

— Вид сверху (C) ()

Вид сверху (C) обозначается осью индексирования (вертикальная ось в области просмотра RayTracing) и осью сканирования (горизонтальная ось). Вид сверху (C) представляет развертку C-скан (см. Рис. 4-16 на стр. 48).

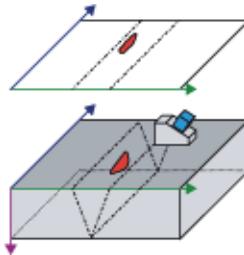


Рис. 4-16 Вид сверху (C-скан)

— Вид сбоку (B) ()

Вид сбоку (B) обозначается осью ультразвука (вертикальная ось в области просмотра RayTracing), и осью сканирования (горизонтальная ось). Вид сбоку (B) представляет B-скан (см. Рис. 4-17 на стр. 48).

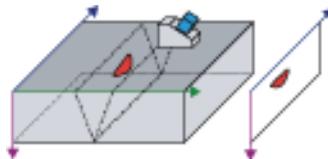


Рис. 4-17 Вид сбоку (B-скан)

— Вид с торца (D) ()

Вид с торца (D) обозначается осью ультразвука (вертикальная ось в области просмотра RayTracing) и осью индексирования (горизонтальная ось). Вид с торца (D) представляет D-скан (см. Рис. 4-18 на стр. 49).

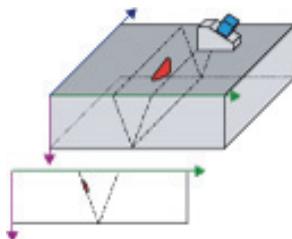


Рис. 4-18 Вид с торца (D-скан)

— 3D-изображение ()

3D-изображение представляет трехмерное изображение настройки, обозначенное осью ультразвука, осью сканирования и осью индексирования.

Полное описание всех типов обзора см. в разделе «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42.

### Выбор типа отображения

- ◆ Нажмите соответствующую кнопку точки обзора на панели инструментов RayTracing: **Вид сверху (C)**, **Вид сбоку (B)**, **Вид с торца (D)** или **3D-изображение**.

#### СОВЕТ

Команды выбора типа обзора панели инструментов RayTracing можно активировать, используя клавиши быстрого вызова. Подробнее см. в разделе «Доступ к командам с помощью клавиш быстрого вызова» на стр. 33.

## 4.9 Интерактивное редактирование параметров ПЭП

Панель инструментов RayTracing содержит следующие элементы управления для интерактивного редактирования параметров ПЭП, выбранных во вкладке **Probe Sets**:

- Ползунок **Смещ. оси скан ПЭП**   
Ползунок **Смещ. оси скан. ПЭП** меняет расстояние между центром фронта ПЭП и исходной (нулевой) точкой оси сканирования.  
Значение параметра выбранного ПЭП интерактивно обновляется в столбце **Probe-Set Scan Offset** [Смещ. оси скан. ПЭП] () вкладки **Probe Sets** (см. «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135).
- Ползунок **Смещ. оси индекс. ПЭП**   
Ползунок **Смещ. оси индекс. ПЭП** меняет расстояние между центром фронта ПЭП и исходной (нулевой) точкой оси индексирования.  
Значение параметра выбранного ПЭП интерактивно обновляется в столбце **Probe-Set Index Offset** [Смещ. оси индекс. ПЭП] () вкладки **Probe Sets** (см. «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135).
- Ползунок **Межцентр. расст. между ПЭП (PCS)**   
Ползунок **PCS** меняет расстояние между двумя ПЭП, межцентренное расстояние (PCS) от точки выхода до точки выхода, или расстояние для TOFD-преобразователя.  
Во вкладке **Probe Sets** выбранной группы ПЭП-призма, значение параметра интерактивно обновляется в столбце **Probe Center Separation (PCS)** [] (см. «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135).

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Ползунок **Probe Center Separation (PCS)** недоступен для линейного ПФР, УЗ-ПЭП или двойных матриц.

---

## Интерактивное изменение параметров для одного из трех типов ПЭП с помощью панели инструментов RayTracing

1. Выберите ПЭП во вкладке **Probe Sets** или выберите группу во вкладке **Groups** (параметры ПЭП, относящиеся к данной группе, будут изменены).
2. Переместите ползунок **Scan Offset**, **Index Offset** или **Probe Center Separation (PCS)** влево для уменьшения значения параметра, или вправо для увеличения значения.  
Значение автоматически обновляется в соответствующем столбце вкладки **Probe Sets**, а графическое представление автоматически обновляется в области просмотра RayTracing.

### 4.10 Просмотр информации о настройке контроля

Панель инструментов RayTracing содержит кнопку **Setup Info**, используемую для просмотра специальной информации.

#### Просмотр информации о настройке контроля

- ◆ Щелкните на кнопку **Setup Info** (Инфо. о настр.), расположенную в правой части панели инструментов RayTracing (см. Рис. 4-19 на стр. 52).

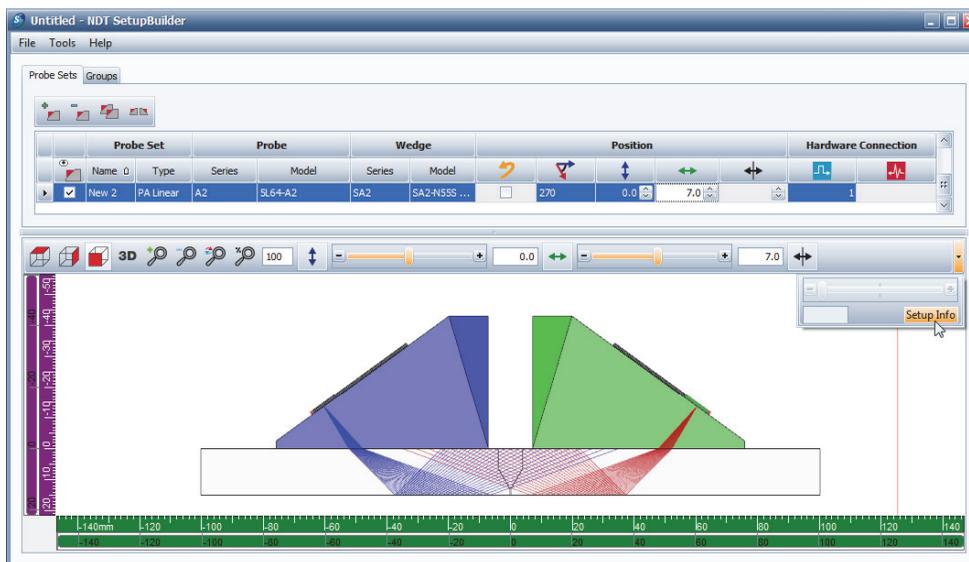


Рис. 4-19 Кнопка Setup Info (Инфо. о настр.) на панели инструментов RayTracing

Панель **Setup Info** открывается с правой стороны области просмотра RayTracing. Она отображает информацию об элементах, выбранных в активной вкладке, видимости ПЭП и групп, а также параметры объекта (см. Рис. 4-20 на стр. 53).

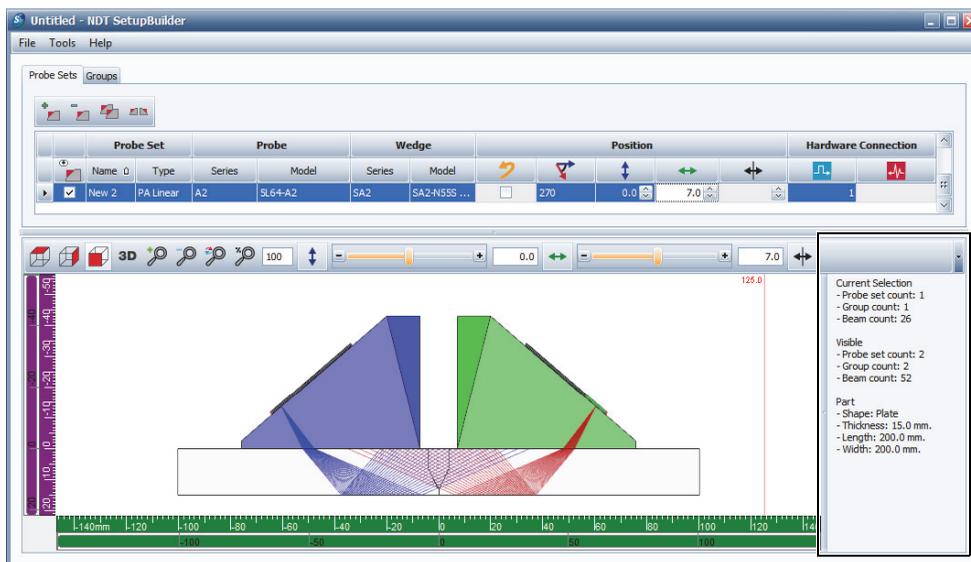


Рис. 4-20 Область просмотра RayTracing – Отображение панели Setup Info (Инфо о настр.)

## 4.11 Масштабирование области просмотра RayTracing

Для изменения коэффициента масштабирования или размера области просмотра RayTracing, используйте кнопки масштабирования панели инструментов, мышь или шкалы масштабы.

Панель инструментов RayTracing содержит следующие элементы управления, используемые для уменьшения/увеличения изображения:

- **Zoom In** [Увелич. изобр.] (🔍)
- **Zoom Out** [Уменьш. изобр.] (🔍)
- **Reset Zoom** [Сброс масштаб.] (🔍)
- **Custom Zoom** [Настр. масштаб.] (🔍 150)

При нажатии на кнопку **Zoom In** () , изображение RayTracing увеличивается на 200 %. При нажатии на кнопку **Zoom Out** () , изображение RayTracing уменьшается на 50 % от реальной шкалы масштаба, и всегда от ее центральной точки. Графическое изображение масштабируется пропорционально.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Масштаб 100% в области просмотра RayTracing полностью отображает объект и все ПЭП, включенные в настройку контроля.

---

## Увеличение масштаба в области просмотра RayTracing

- ◆ Нажмите кнопку **Zoom In** () на панели инструментов. Графическое изображение пропорционально масштабируется до 200 % от исходного размера.  
ИЛИ  
В поле, справа от кнопки **Custom Zoom** ( 150) на панели инструментов, введите значение выше 100 % и нажмите кнопку **Custom Zoom** () . Графическое изображение масштабируется пропорционально.  
ИЛИ  
В режиме 2D-изображения (вид сверху [C], вид сбоку [B] или вид с торца [D], см. «Выбор типа отображения» на стр. 47), перетащите указатель мыши по вертикали, горизонтали или диагонали в области просмотра RayTracing для определения интересующей зоны.  
При отпускании кнопки мыши, выделенная зона области просмотра RayTracing увеличивается.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При масштабировании области просмотра RayTracing с помощью перетаскивания мыши, графическое изображение масштабируется непропорционально. Используйте одну из кнопок масштабирования на панели инструментов для сброса коэффициента масштаба на 1:1 в области просмотра RayTracing.

---

### Уменьшение масштаба области просмотра RayTracing

- ◆ Нажмите кнопку **Zoom Out** () на панели инструментов RayTracing. Графическое изображение пропорционально масштабируется до 50 % от исходного размера.

ИЛИ

В поле справа от кнопки **Custom Zoom** () на панели инструментов, введите значение равное или выше 100 %, затем нажмите **Custom Zoom** (). Графическое изображение масштабируется пропорционально.

### Сброс масштаба изображения RayTracing на 100 %

- ◆ Нажмите кнопку **Reset Zoom** () на панели инструментов RayTracing. Графическое изображение пропорционально масштабируется до 100 %.

ИЛИ

В поле справа от кнопки **Custom Zoom** () на панели инструментов, введите значение 100 %, затем нажмите **Custom Zoom** (). Графическое изображение пропорционально масштабируется до 100 %.

### Изменение размера графического изображения в режиме 3D

- ◆ Нажмите одну из кнопок мыши и потяните графическое изображение в области просмотра RayTracing, чтобы переместить его в 3-х мерном пространстве:
  - *Левая кнопка мыши*: поворачивает трехмерное графическое изображение вокруг осей X, Y и Z.

- *Средняя кнопка мыши*: Увеличивает/уменьшает трехмерное графическое изображение.
- *Правая кнопка мыши*: Перемещает трехмерное графическое изображение вверх, вниз, влево, вправо.

### Масштабирование области просмотра RayTracing с помощью шкал масштаба

- ◆ Потяните за край шкалы масштаба оси для интерактивного изменения коэффициента масштабирования области просмотра RayTracing по данной оси (см. Рис. 4-21 на стр. 56).

ИЛИ

Введите значения следующим образом:

- Удерживая нажатой клавишу CTRL щелкните на шкале масштаба для отображения поля параметра шкалы.
- Введите значения в поля **Start** (Начало) и **Stop** (Конец).
- Нажмите Return (Назад).

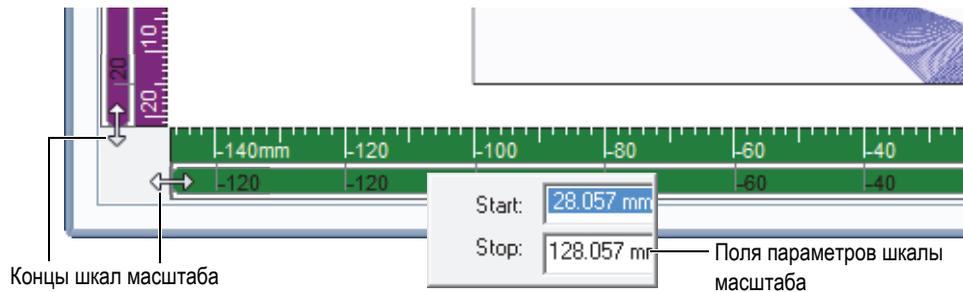


Рис. 4-21 Элементы управления шкалы масштаба в окне RayTracing

### Сброс масштаба на 1:1 в области просмотра RayTracing

- ◆ Дважды щелкните на шкале масштаба оси для сброса коэффициента масштабирования области просмотра RayTracing на 1:1 (см. Рис. 4-21 на стр. 56).

ИЛИ

Щелкните на одной из кнопок масштабирования ( , ,  или  ) на панели инструментов RayTracing для сброса коэффициента масштабирования на 1:1.

## 4.12 Отображение курсоров

Опорные и измерительные курсоры можно при желании быстро отобразить в окне просмотра RayTracing (см. Рис. 4-22 на стр. 57).

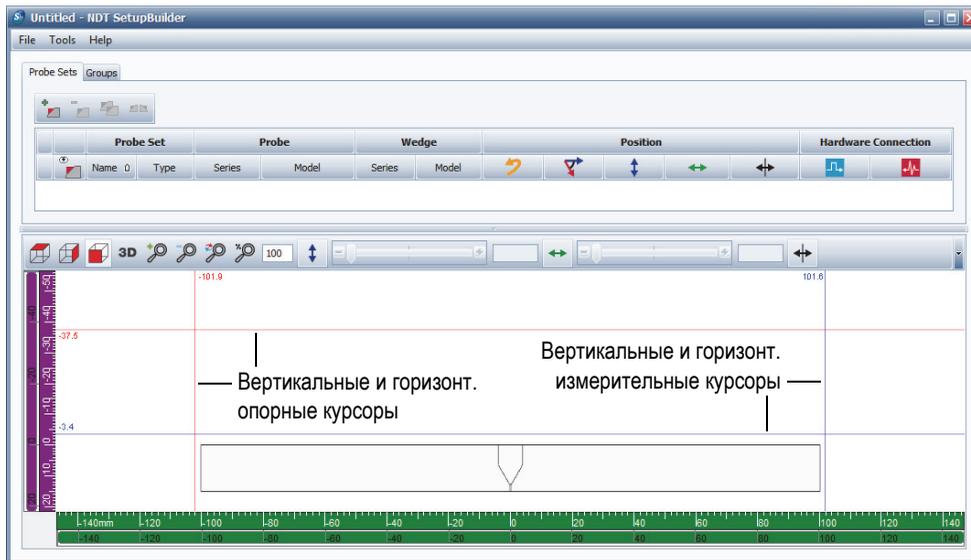


Рис. 4-22 Опорные и измерительные курсоры в окне RayTracing

### Отображение опорных курсоров

- ◆ Дважды щелкните в области просмотра RayTracing.

### Отображение измерительных курсоров

- ◆ Дважды щелкните правой кнопкой мыши в области просмотра RayTracing.

## 4.13 Изменение размера панели в главном окне

Разделительная линия между зоной вкладок и областью просмотра RayTracing может использоваться для изменения относительной площади вкладок и области RayTracing (см. Рис. 4-23 на стр. 58).

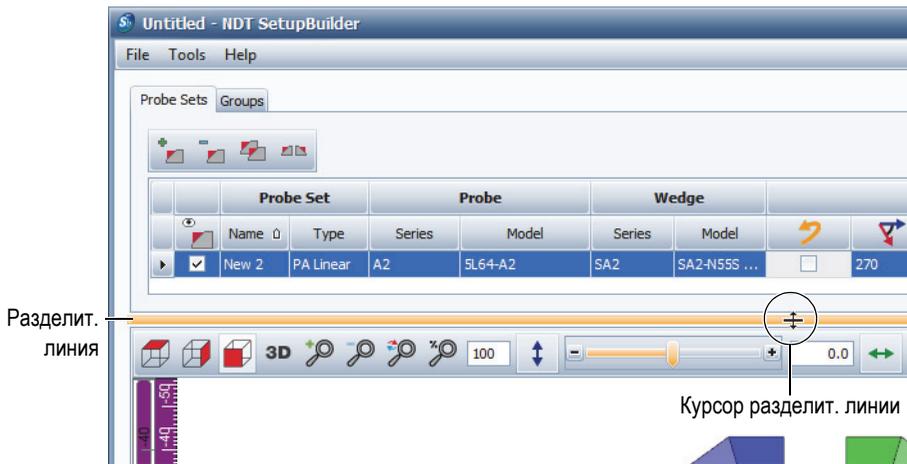


Рис. 4-23 Использование разделительной линии для изменения размера панелей главного окна

#### Изменение размера панели в главном окне

- ◆ Перетащите разделительную линию вверх или вниз между зоной вкладок и областью просмотра RayTracing.

## 4.14 Доступ к онлайн-справке

Содержимое руководства по эксплуатации NDT SetupBuilder доступно в ПО в виде интерактивной HTML-справки.

#### Доступ к онлайн-справке

- ◆ В меню **Help** (Справка) щелкните **Online Help** (Онлайн-справка). Открывается окно HTML-справки NDT SetupBuilder (см. Рис. 4-24 на стр. 59).

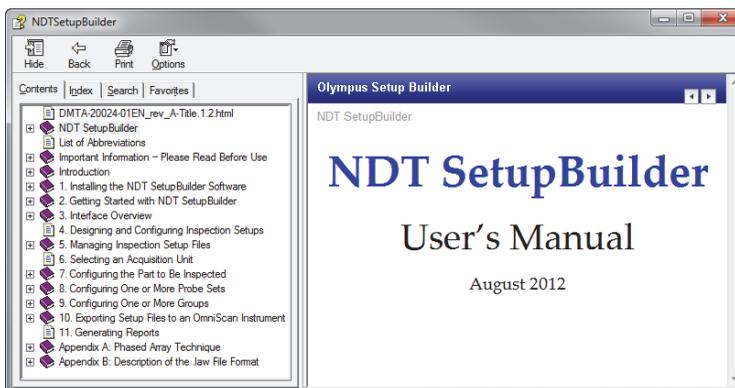


Рис. 4-24 Окно просмотра HTML-справки

Используйте инструменты вкладок **Contents** (Содержимое), **Index** (Индекс), **Search** (Поиск) и **Favorites** (Предпочтения) для поиска нужной информации.

## 4.15 Программное обеспечение NDT SetupBuilder

Окно **About** NDT SetupBuilder содержит номер версии NDT SetupBuilder и информацию об авторских правах.

### Доступ к окну **About** NDT SetupBuilder

- ◆ В меню **Help** (Справка) щелкните **About**.  
Открывается окно **About** NDT SetupBuilder (см. Рис. 4-25 на стр. 59).

Рис. 4-25 Окно **About** NDT SetupBuilder



---

## 5. Создание и конфигурация настроек контроля

---

При определении настройки или методики контроля, необходимо сначала создать или открыть рабочую область, а затем конфигурировать или изменять параметры контроля.

Общая процедура создания настроек контроля включает: управление рабочей областью, выбор устройств сбора данных, конфигурацию объектов контроля и сварных швов (а также преобразователей и групп, используемых для контроля), экспорт настроек в прибор и создание отчетов.

### Создание и конфигурация настройки контроля

1. Создайте новую рабочую область или откройте уже существующую.  
Подробнее см. в разделе «Управление файлами настроек контроля» на стр. 63.
2. Выберите устройство сбора данных.  
Подробнее см. в разделе «Выбор устройства сбора данных» на стр. 69.
3. Сконфигурируйте объект контроля.  
Подробнее см. в разделе «Управление файлами настроек контроля» на стр. 63.
4. Сконфигурируйте одну или несколько ПЭП-призм.  
Подробнее см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких ПЭП-призм» на стр. 95.
5. Сконфигурируйте одну или несколько групп.  
Подробнее см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких групп» на стр. 143.
6. Экпортируйте настройку контроля в файл.  
Подробнее см. в разделе «Экспорт файлов настройки в OmniScan» на стр. 169.

7. Создайте отчет о настройке контроля.  
Подробнее см. в разделе «Создание отчетов» на стр. 177.

## 6. Управление файлами настроек контроля

---

Можно сохранить одну настройку в каждом файле настройки. Файл настройки должен быть создан для каждой методики контроля сварных швов, требующей конфигурацию. Каждый файл настройки содержит рабочую область с заданным объектом и сварным швом, а также один или несколько преобразователей, призм и групп.

В случае управления несколькими проектами контроля, требуется создание и использование нескольких файлов настроек. Каждая методика контроля требует один файл настройки со своей рабочей областью.

Файлы настройки, включающие настройки контроля, становятся доступны для передачи в контрольно-измерительные приборы OmniScan. Эти файлы настройки могут использоваться в качестве базы для создания других настроек контроля.

### 6.1 Создание рабочей области

По умолчанию, при открытии NDT SetupBuilder создается новая рабочая область. Эта рабочая область используется для создания и конфигурации методики контроля сварных швов. Файлы рабочей области имеют расширение .wkb.

После создания, рабочая область содержит объект из толстолистовой низкоуглеродистой стали с симметричным V-образным сварным швом. Вместо пластины можно выбрать трубу или пруток. Определение сварного шва опционально. Объект и сварной шов полностью конфигурируемы. Можно также выбрать или создать, а затем конфигурировать преобразователи, призмы и группы. Подробнее о создании и конфигурации методики контроля сварного шва см. в разделе «Создание и конфигурация настроек контроля» на стр. 61.

После завершения конфигурации настройки контроля, рабочую область можно сохранить в файл настройки. Можно затем создать новую рабочую область для конфигурации другой настройки.

## Создание новой рабочей области

- ◆ Запустите ПО NDT SetupBuilder. Автоматически создается рабочая область с объектом и сварным швом по умолчанию. Подробнее см. в разделе «Запуск NDT SetupBuilder» на стр. 25.

ИЛИ

В меню **File** (Файл) щелкните **New** (Нов.).

Будет создана новая рабочая область. Если рабочая область уже открыта в NDT SetupBuilder, вы можете сохранить ее перед тем, как закрыть.

## 6.2 Открытие рабочей области

Можно также открыть предварительно сохраненную и закрытую рабочую область.

### Открытие рабочей области

1. В меню **File** щелкните **Open** (Открыть).
2. В диалоговом окне **Open** выберите желаемый файл рабочей области (см. Рис. 6-1 на стр. 64).

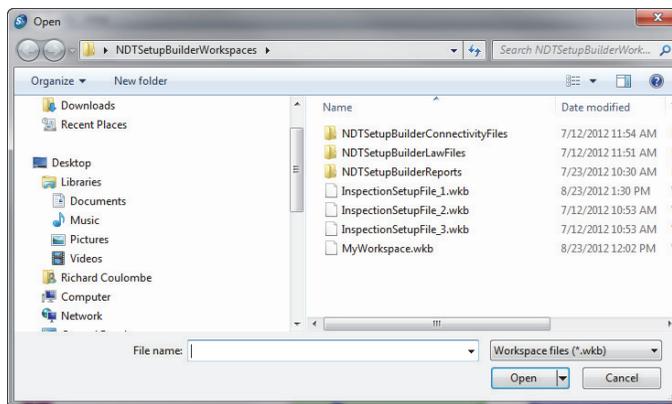


Рис. 6-1 Диалоговое окно Open для открытия рабочей области

3. Нажмите **Open** (Открыть).

Отображается выбранный файл рабочей области.

Рабочую область можно отредактировать и сохранить (см. «Сохранение рабочей области» на стр. 65), или сохранить под новым именем и использовать в качестве базы для новой методики контроля (см. «Сохранение рабочей области в виде нового файла» на стр. 66).

## 6.3 Сохранение рабочей области

После создания или открытия рабочей области, команда **Save** (Сохранить) в меню **File** (Файл) становится недоступной. После изменения хотя бы одного параметра в рабочей области, команда **Save** становится доступной.

В случае изменений в открытой рабочей области, в строке заголовка после имени файла появляется звездочка. Звездочка отображается до тех пор, пока изменения не будут сохранены (см. Рис. 6-2 на стр. 65).

Звездочка в строке заголовка после имени рабочей области



**Рис. 6-2 Звездочка в строке заголовка указывает на несохраненные изменения**

### Сохранение рабочей области

1. В меню **File** щелкните **Save** (Сохранить).
2. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) выберите папку, куда будет сохранен файл рабочей области (см. Рис. 6-3 на стр. 66).

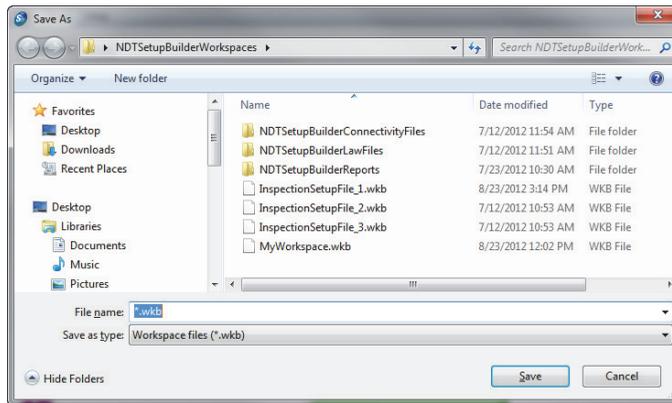


Рис. 6-3 Диалоговое окно Save as для сохранения рабочей области

3. В поле **File name** введите имя файла.
4. Нажмите **Save** (Сохранить).

Файл рабочей области сохраняется с расширением .wkb.

## 6.4 Сохранение рабочей области в виде нового файла

Рабочую область можно сохранить как новый файл, который можно использовать в качестве основы для новой настройки контроля.

### Сохранение рабочей области в виде нового файла

1. В меню **File** щелкните **Save As** (Сохранить как).
2. В диалоговом окне **Save As** выберите папку, куда будет сохранен файл рабочей области (см. Рис. 6-4 на стр. 67).

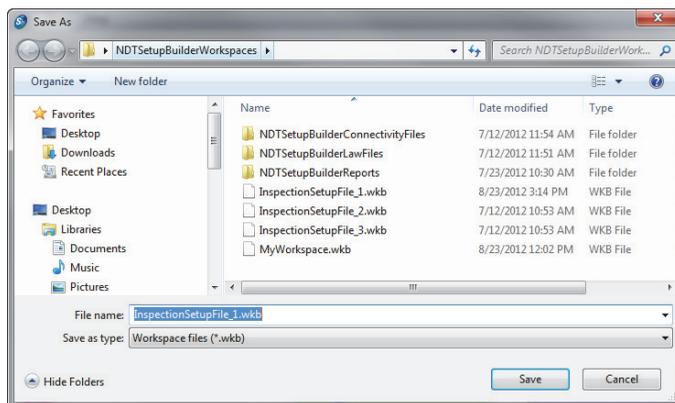


Рис. 6-4 Диалоговое окно **Save as** для сохранения рабочей области в виде нового файла

3. В поле **File name** введите имя файла.
4. Нажмите **Save As** (Сохранить как).



---

## 7. Выбор устройства сбора данных

---

Для каждой настройки контроля, конфигурируемой в NDT SetupBuilder, следует выбрать соответствующую технологию устройства сбора данных. По умолчанию, выбрана наиболее используемая технология OMNI-PA.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку выбор технологии устройства сбора данных влияет на все аспекты настройки контроля, это должно быть первым шагом в процессе конфигурации.

---

Значения, зависящие от выбранной технологии устройства сбора данных: количество элементов (апертура), УЗ-канал (генератор и приемник, см. вкладку **Probe Sets**, если доступны для данного устройства/модуля), первый и последний элементы (см. вкладку **Groups**).

Опции **OMNI-PA** и **OMNI-UT** обеспечивают полную конфигурацию и поддержку приборов OmniScan и позволяют сохранять настройки контроля в формате файла подключения (.ondtsetup) или формате файла .law, импортируемые в контрольно-измерительные приборы для обработки данных и выполнения контроля.

Опции прибора **Generic PA** и **Generic UT** позволяют выполнять общую конфигурацию настроек контроля, сохраняемых только в формате файлов .law.

### Выбор устройства сбора данных.

1. В меню **Tools** (Сервис) щелкните **Acquisition Unit** (Устр-во сбора данных).
2. В диалоговом окне **Acquisition Unit** (см. Рис. 7-1 на стр. 70), в списке **Instrument** (Прибор), выберите технологию устройства сбора данных, для которой вы хотите создать группы:

- **OMNI-PA**: OmniScan на фазированных решетках для многоэлементного ПЭП с призмой.  
По умолчанию, выбрана технология OmniScan **OMNI-PA**. Опция **OMNI-PA** обеспечивает поддержку для линейных ПФР, TOFD-преобразователей и УЗ-преобразователей. По умолчанию, выбрано активных элементов 16 и общее число элементов – 128.
- **OMNI-UT**: OmniScan для одноэлементного блока ПЭП-призма.
- **Generic-PA**: прибор на фазированных решетках для многоэлементного блока ПЭП-призма.
- **Generic-UT**: Стандартный прибор для одноэлементного блока ПЭП-призма.

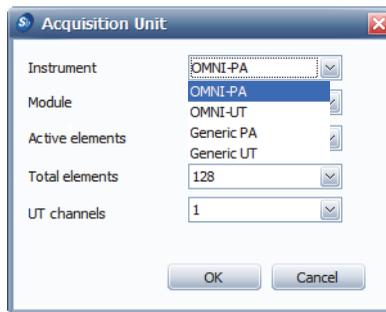


Рис. 7-1 Диалоговое окно Acquisition Unit (Устр-во сбора данных)

При выборе опции **OMNI-PA** или **Generic-PA**, опция **None** становится доступной в списке **UT channels**, позволяя исключать каналы из настройки контроля.

При выборе опции **OMNI-UT** или **Generic-UT** списки **Active elements** (Актив. эл-ты) и **Total elements** (Общее число эл-тов) становятся недоступны, поскольку технология UT (УЗ) поддерживает только одноэлементные ПЭП-призмы (см. Рис. 7-1 на стр. 70).

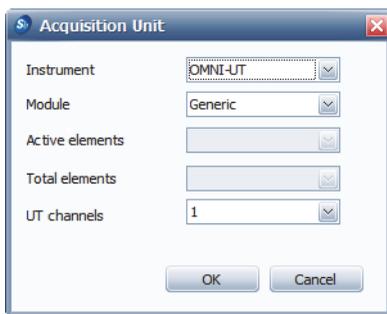


Рис. 7-2 Диалоговое окно Acquisition Unit с технологией UT (УЗ)

При выборе опции **Generic-PA** или **Generic-UT** отображается больше опций в других списках, в диалоговом окне **Acquisition Unit** (см. Рис. 7-3 на стр. 71).

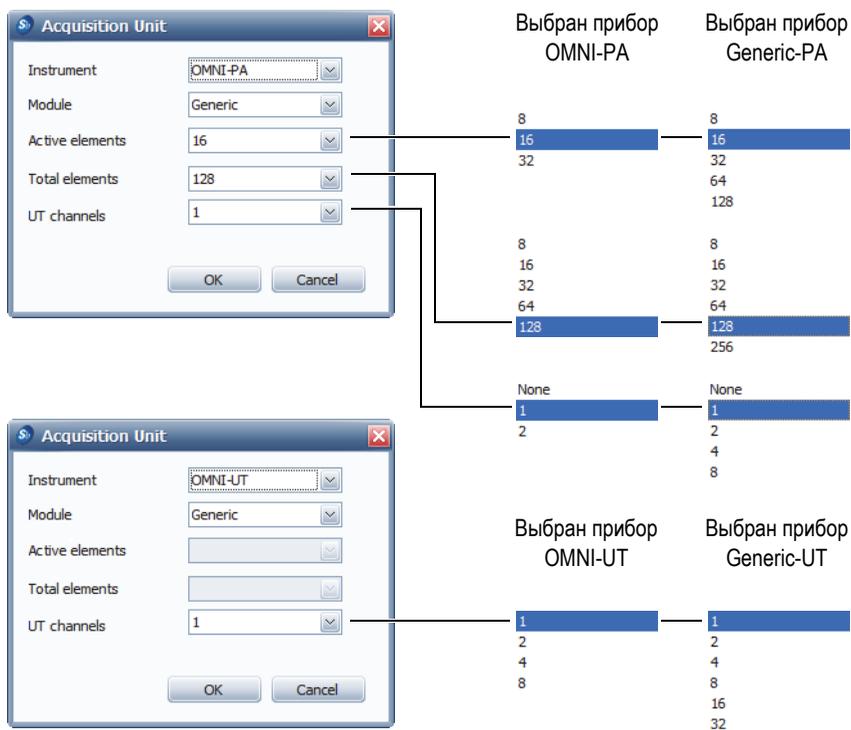


Рис. 7-3 Диалоговое окно Acquisition Unit с различными опциями

3. В списке **Module** выберите модуль (см. Рис. 7-4 на стр. 72).

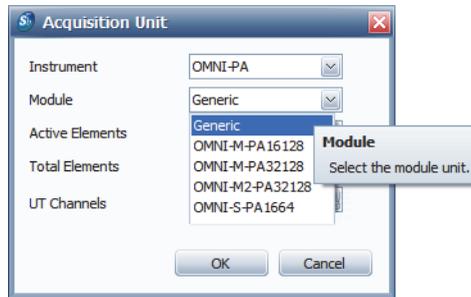


Рис. 7-4 Диалоговое окно Acquisition Unit

4. В списке **Active elements** выберите число активных элементов ПЭП.  
Значение по умолчанию: **16** элементов. Выбранное число активных элементов определяет максимальное число элементов (апертуру) для групп. Если число активных элементов, выбранное в списке **Active elements**, не поддерживается выбранной технологией прибора, значение **Active elements** автоматически редактируется с учетом возможностей модуля.
5. В списке **Total elements** выберите общее число элементов ПЭП.  
Значение по умолчанию: **128** элементов.  
Если общее число элементов, заданное в поле **Total elements** меньше числа активных элементов, выбранных в списке **Active elements**, значение в поле **Total elements** автоматически редактируется с учетом возможностей модуля.  
Если общее число элементов, заданное в поле **Total elements**, не соответствует общему числу элементов, поддерживаемых выбранной технологией прибора, значение **Total elements** автоматически редактируется с учетом возможностей модуля.
6. В списке **UT channels** выберите число каналов для настройки контроля.  
Значение по умолчанию: **1** канал.  
Если число каналов, выбранное в поле **UT channels**, не соответствует числу каналов, поддерживаемых выбранной технологией прибора, значение **UT channels** автоматически редактируется с учетом возможностей модуля.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Число каналов, заданное при выборе технологии устройства сбора данных, становится доступным в столбцах **Pulser** и **Receiver** секции **Hardware Connection** во вкладке **Probe Sets**, при выборе TOFD- или УЗ-преобразователя. Подробнее см. в разделе «Установка подключения ПЭП-призм» на стр. 138.

---

7. Нажмите **Save** (Сохранить).

При изменении технологии устройства сбора данных для настройки контроля, система проверяет конфигурированные группы, и если одна или несколько групп не соответствуют данной технологии (то есть, число элементов (апертура), первый и последний элементы и значения УЗ-канала выше значения, выбранного в рабочей области), система определяет недопустимые значения и предлагает удалить их или отменить операцию.



---

## 8. Конфигурация объекта контроля

---

Можно использовать рабочую область для конфигурации отдельного объекта контроля. Объектом контроля может быть пластина, труба или пруток. Сварной шов можно также конфигурировать, но это опционально.

### 8.1 Конфигурация объекта контроля

Создаваемая в NDT SetupBuilder по умолчанию рабочая область отображает в качестве объекта пластину из низкоуглеродистой стали с простым симметричным V-образным сварным швом (см. Рис. 8-1 на стр. 76).

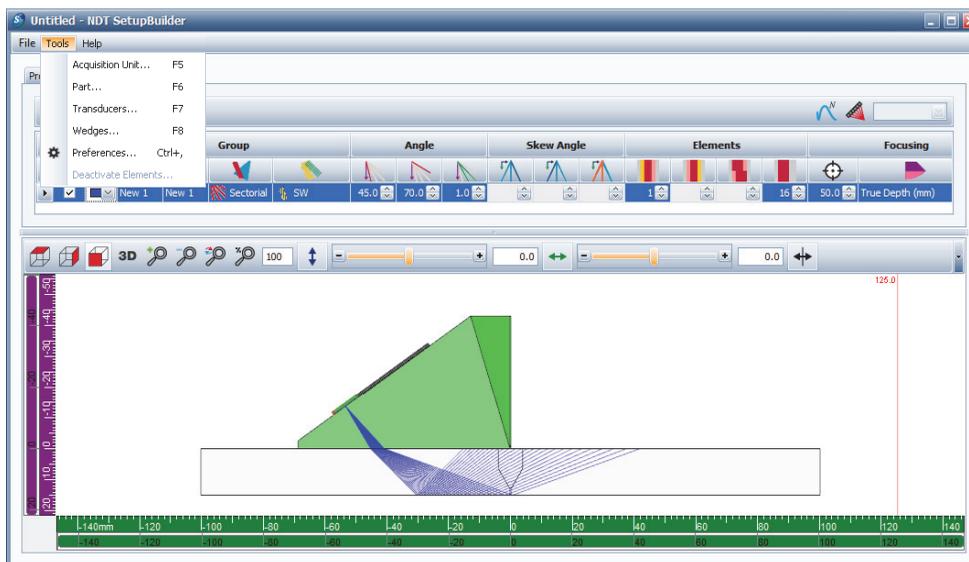


Рис. 8-1 Объект по умолчанию в окне RayTracing – пластина с простым симметричным V-образным сварным швом

### Конфигурация объекта контроля

1. В меню **Tools** (Справка) щелкните **Part** (Объект).
2. В диалоговом окне **Part Definition** конфигурируйте параметры объекта контроля и сварного шва (см. Рис. 8-2 на стр. 77):

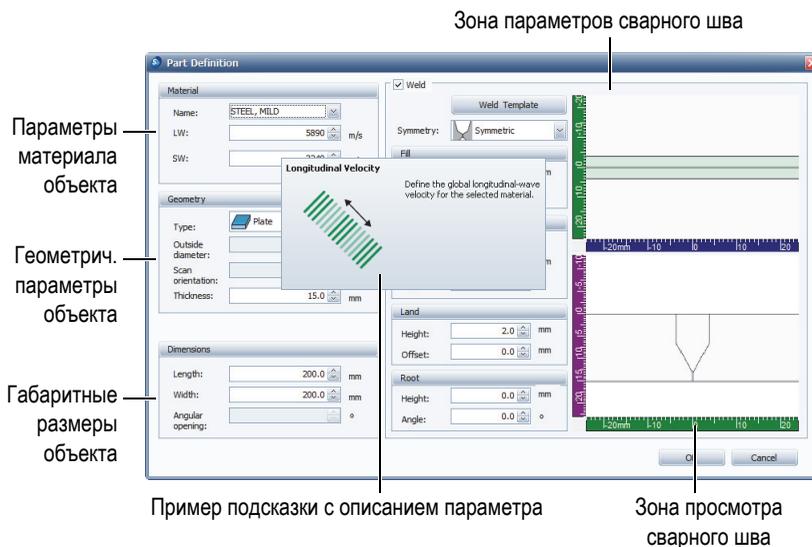


Рис. 8-2 Диалоговое окно Part Definition с параметрами по умолчанию

- a) Задайте параметры объекта (см. «Конфигурация объекта контроля» на стр. 75):
- (1) Укажите материал объекта (см. «Конфигурация материала объекта» на стр. 78).
  - (2) Укажите геометрические параметры объекты (см. «Конфигурация геометрических параметров объекта» на стр. 79).
  - (3) Укажите размеры объекта в окне RayTracing (см. «Конфигурация размеров объекта» на стр. 81).
- b) Задайте параметры сварного шва (см. «Определение параметров сварного шва» на стр. 83).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В диалоговом окне **Part Definition** (Параметры объекта) наведите курсор мыши на параметр для отображения подсказки с кратким описанием.

3. Нажмите **ОК**.

После определения всех параметров, объект контроля и сварной шов отображаются в области просмотра RayTracing (см. «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42).

## 8.2 Конфигурация материала объекта

Параметры материала объекта очень важны при выборе методики контроля, поскольку они определяют скорость распространения ультразвуковой волны в объекте в ходе неразрушающего контроля.

Диалоговое окно **Part Definition** может использоваться для конфигурации параметров материала объекта контроля. Подробнее о доступе к диалоговому окну см. в разделе «Конфигурация объекта контроля» на стр. 75.

В зоне **Material** (Материал) представлены следующие параметры:

### **Name** (Имя)

Щелкните в списке **Name** для выбора материала объекта контроля. Значение по умолчанию: **STEEL, MILD** (Сталь конструкционная углеродистая 1020).

Начните вводить название материала в списке **Name**, чтобы сократить число отображаемых элементов.

После выбора материала, скорость ультразвуковой продольной волны и скорость поперечной (сдвиговой) волны автоматически конфигурируются в полях **LW** и **SW**. Эти значения можно редактировать вручную.

### **LW** (Продольная волна)

В поле **LW** введите скорость распространения продольной ультразвуковой волны в материале (в метрах в секунду [м/с] или дюймах в микросекунду [дюйм/мкс], в зависимости от выбранной в NDT SetupBuilder системы единиц измерения).

Скорость продольной волны – скорость распространения ультразвуковых волн, в которых направление колебаний совпадает с направлением движения волн, это означает, что движение среды совпадает или противоположно направлению движения волны.

### **SW** (Поперечная волна)

В поле **SW** введите скорость распространения поперечной ультразвуковой волны в материале (в метрах в секунду [м/с] или дюймах в микросекунду [дюйм/мкс], в зависимости от выбранной в NDT SetupBuilder системы единиц измерения).

Скорость поперечной (сдвиговой) волны – скорость распространения ультразвуковых волн, в которых направление колебаний перпендикулярно направлению движения волн, это означает, что движение среды перпендикулярно направлению распространения волны.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры материала, скорости продольных и поперечных волн можно редактировать для создания пользовательского материала. Пользовательский материал будет доступен только в рабочей области, в которой был создан. После редактирования параметров материала, справа от списка **Material** появляется звездочка.

### 8.3 Конфигурация геометрических параметров объекта

В новой рабочей области, тип объекта по умолчанию: пластина. Доступны две опции: труба и пруток. В зависимости от выбранного типа объекта, можно конфигурировать направление сканирования (что, как правило, аналогично ориентации сварного шва, и доступно только для трубы или прутка), толщину объекта и/или диаметр объекта.

Диалоговое окно **Part Definition** может использоваться для конфигурации геометрических параметров объекта контроля. Подробнее о доступе к диалоговому окну см. в разделе «Конфигурация объекта контроля» на стр. 75.

Геометрические параметры объекта влияют на конфигурацию ПЭП/призма/группа. Зона **Geometry** содержит следующие параметры:

Type (Тип) 

В списке **Type** выберите форму объекта. Выберите **Plate** (Пластина), **Tube** (Труба) или **Bar** [Пруток] (см. Рис. 8-3 на стр. 80). Тип объекта, установленный по умолчанию: **Plate**.

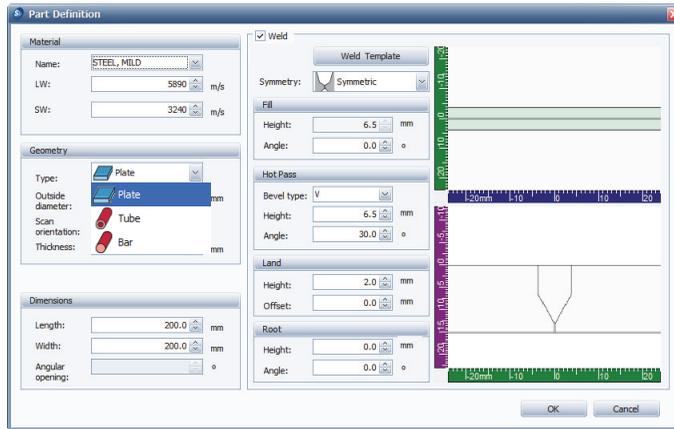
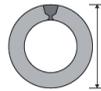


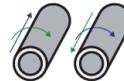
Рис. 8-3 Список Type в диалоговом окне Part Definition

### Outside diameter (Наружный диаметр)



При выборе **Tube** или **Bar** в списке **Type**, в поле **Outside diameter** укажите наружный диаметр (НД) объекта. Значение по умолчанию: 200 мм. Поле **Diameter** (Диаметр) недоступно при выборе **Plate** в списке **Type**.

### Scan orientation (Направление сканирования)



При выборе **Tube** или **Bar** в списке **Type**, щелкните в поле **Scan orientation** для выбора направления оси сканирования на трубе или прутке. Ось сканирования определяется движением сканера. Доступны следующие опции:

- **Circumferential** (По окружности)

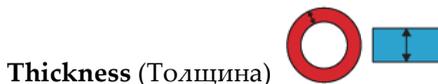


Выберите **Circumferential** для контроля пути по окружности трубы или прутка.

- **Axial** (Вдоль оси)



Выберите **Axial** для контроля пути по длине трубы или прутка. Ориентация сварного шва определяет ось сканирования на трубе или прутке. Поле **Scan orientation** (Направ. сканирования) недоступно при выборе **Plate** в списке **Type**.



**Thickness** (Толщина)

В поле **Thickness** введите толщину объекта. Толщина – это постоянная величина, представляющая кратчайшее расстояние между наружной и внутренней поверхностями объекта. Значение толщины по умолчанию: 15 мм. Поле **Thickness** недоступно при выборе **Bar** в списке **Type**.

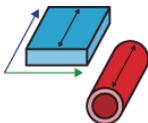
## 8.4 Конфигурация размеров объекта

Диалоговое окно **Part Definition** может использоваться для конфигурации размеров объекта контроля.

Если область RayTracing отображает вид сверху (С), вид сбоку (В) и вид с торца (D) объекта, размерные параметры определяют длину осей области просмотра RayTracing. Если область RayTracing установлена на 3D-изображение, размерные параметры определяют габариты объекта в трехмерном пространстве.

Подробнее о доступе к диалоговому окну **Part Definition** см. в разделе «Конфигурация объекта контроля» на стр. 75.

Можно конфигурировать следующие размерные параметры объекта:



**Length** (Длина)

В поле **Length** введите длину объекта, отображаемого в области просмотра RayTracing. Для плоского объекта (пластины) длина параллельна оси сканирования. Для трубы или прутка длина измеряется вдоль оси цилиндра. В 2D-изображении, длина объекта делится пополам между отрицательным и положительным значениями по осям области просмотра RayTracing. Значение по умолчанию: 200 мм.



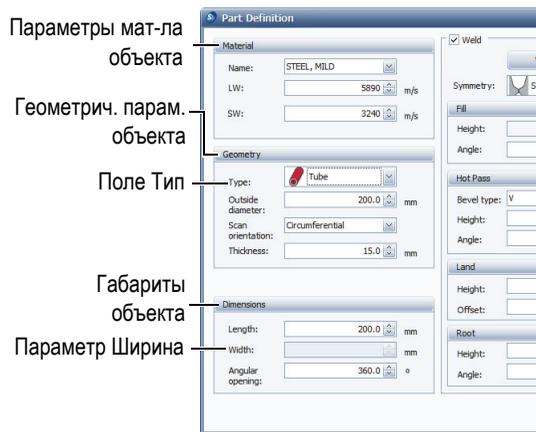
**Width** (Ширина)

При выборе **Plate** в списке **Type** (в зоне **Geometry**), в поле **Width** введите значение общей толщины оси индексирования в области просмотра RayTracing. В 2D-изображении, ширина оси индексирования делится пополам между отрицательным и положительным значениями по осям области просмотра RayTracing. Значение по умолчанию: 200 мм.

Поле **Width** недоступно при выборе **Tube** или **Bar** в списке **Type** в зоне **Geometry** (см. Рис. 8-4 на стр. 82).

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если область просмотра RayTracing задана на 3D-изображение, введенные в поля **Length** и **Width** значения определяют размер отображаемого объекта.



Параметры мат-ла  
объекта

Геометрич. парам.  
объекта

Поле Тип

Габариты  
объекта

Параметр Ширина

Рис. 8-4 Пример автоматической настройки параметра Ширина в окне RayTracing



### Angular opening (Угол конуса)

В поле **Angular opening**, для трубы, введите значение в градусах для отображаемой в окне RayTracing части трубы. Значение по умолчанию: 360°; что указывает на отображение полностью всего объекта.

Поле **Angular opening** недоступно при выборе **Plate** или **Bar** в списке **Type** в зоне **Geometry**.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если область просмотра RayTracing задана на 3D-изображение, значения в полях **Length** и **Angular opening** определяют размер отображаемого объекта (трубы).

## 8.5 Определение параметров сварного шва

Для конфигурации инспектируемого сварного шва с использованием метода, обозначенного в рабочей области, доступно шесть предустановленных настроек в списке **Weld Template** (Шаблон св. шва). Три опции симметрии доступно в списке **Symmetry**. Размерные параметры сварного шва можно редактировать по отдельности, с учетом методики контроля. Графическое изображение сварного шва справа от диалогового окна **Part Definition** постоянно обновляется.

### 8.5.1 Зоны сварного шва

NDT SetupBuilder включает параметры настройки, используемые для точного определения зон сварного шва. Зоны сварного шва и параметры определяются следующим образом (см. Рис. 8-5 на стр. 84):

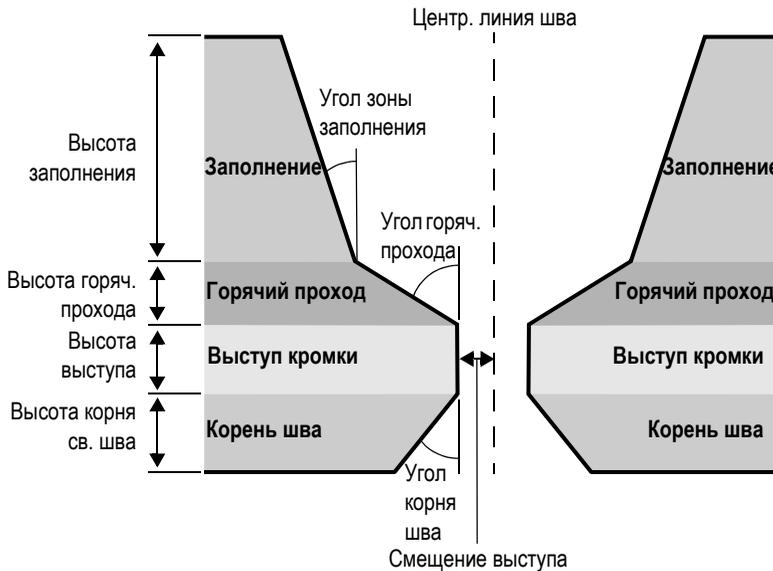


Рис. 8-5 Зоны и параметры сварного шва

- **Fill** (Заполнение): Самая верхняя часть сварного шва. На трубе, данная зона находится ближе всего к наружному диаметру (НД). Эта зона растягивается под углом от горячего прохода до верхней части детали. Заполнение под углом  $0^\circ$  по отношению к центральной линии сварного шва вертикально. В NDT SetupBuilder, следующие параметры определяют зону заполнения шва: **Height** (Высота) и **Angle** (Угол).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В некоторых определениях сварного шва, заполняющий слой может быть подразделен на верхний и нижний слои, или на несколько зон с разными углами и высотой. Верхний заполняющий слой шва (upper fill) также называют сар (верхняя часть шва). NDT SetupBuilder поддерживает только один заполняющий слой.

- **Hot pass** (Горячий проход): Зона непосредственно под заполняющим слоем шва. Данная зона допускает второй проход во время сварки. Горячий проход может иметь два типа скоса кромок (см. Рис. 8-6 на стр. 85):

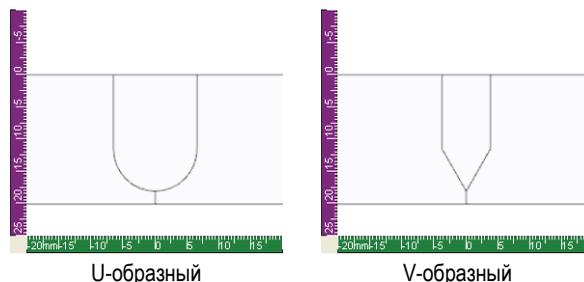


Рис. 8-6 Типы горячего прохода

- **U-type** (U-образный): Определяется радиусом, измеренным между горячим проходом и заполняющим слоем. Радиус расширяется до точки, в которой он направляется по касательной к зоне заполнения (здесь он пересекает или касается угла зоны заполнения). В NDT SetupBuilder, стенки заполнения вертикальны, когда угол по отношению к центральной линии шва равен  $0^\circ$ . U-образный горячий проход также известен как J-образный проход.
- **V-type** (V-образный): V-образный горячий проход состоит из наклонной стенки, высота которой измеряется между горячим проходом и заполняющим слоем.

В NDT SetupBuilder, следующие параметры определяют зону горячего прохода: **Bevel type** (Скос кромки), **Height** (Высота) и **Angle** (Угол).

- **Land** (Выступ кромки): Это вертикальная зона, расположенная выше и ниже зоны, где выполняется первый проход во время сварки. Зона выступа кромки не сваривается. Стенки сварного шва соединяются в данной зоне. Смещение или зазор могут иногда разделять стенки выступа, и иметь пустое пространство после наложения сварного шва.

В NDT SetupBuilder, следующие параметры определяют зону выступа кромки: **Height** (Высота) и **Offset** (Смещение).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае скоса кромки типа CRC, зона выступа кромки называется *недостаточное поперечное проплавление (НПП)*.

- **Root** (Корень): Эта зона растягивается под углом от нижней границы выступа кромки до нижней поверхности детали. На трубе, данная зона

находится ближе всего к внутреннему диаметру (ВД). Это зона, где выполняется корневой слой сварного шва. Корень не всегда является частью определения сварного шва.

В NDT SetupBuilder, следующие параметры определяют корневой слой шва: **Height** (Высота) и **Angle** (Угол).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Корень сварного шва также называют *корневым слоем шва*.

## 8.5.2 Базовые формы сварного шва

NDT SetupBuilder предлагает шесть базовых шаблонов сварных швов (см. Рис. 8-7 на стр. 86):

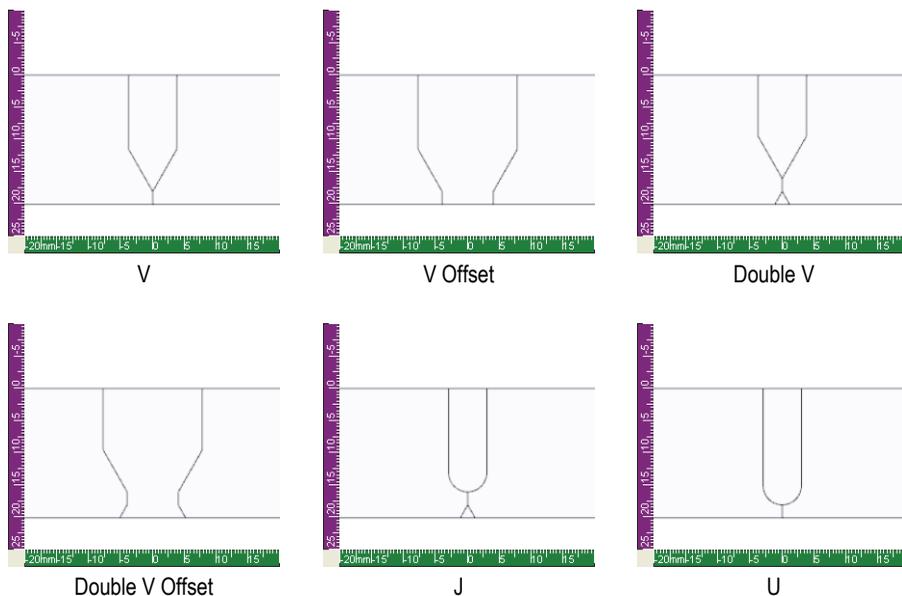


Рис. 8-7 Доступные формы сварного шва

- **V:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя, V-образного горячего прохода и выступа кромки. Корневой слой шва не задан.
- **V Offset:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя, V-образного горячего прохода и выступа кромки со смещением или зазором. Корневой слой шва не задан.
- **Double V:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя, V-образного горячего прохода, выступа кромки и V-образного корня.
- **Double V Offset:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя, V-образного горячего прохода, выступа кромки со смещением и зазором и V-образного корня.
- **J:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя с вертикальными стенками, J-образного горячего прохода, выступа кромки и V-образного корня.
- **U:** Тип сварного шва, состоящий из заполняющего слоя, U-образного горячего прохода и выступа кромки. Корневой слой шва не задан.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Шаблоны **Double V**, **Double V Offset** и **J** включают зону корневой части шва.

---

### 8.5.3 Симметрия сварного шва

В NDT SetupBuilder представлено три разных типа симметрии шва (см. Рис. 8-8 на стр. 87):

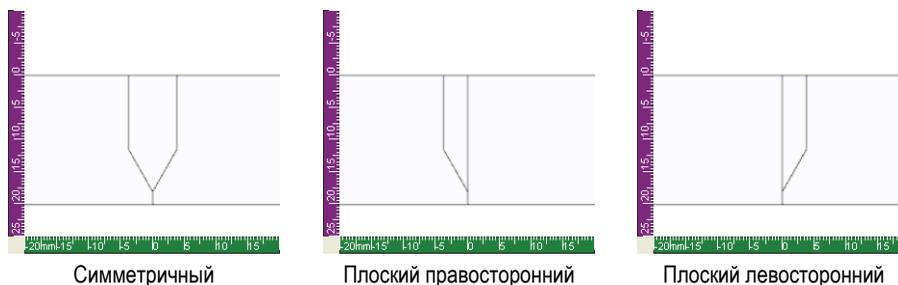


Рис. 8-8 Доступные виды симметрии шва

- **Symmetrical** (Симметричный): Тип сварного шва с симметричной конфигурацией по центральной линии шва.
- **Flat Right-Hand Side (RHS)** [Плоский правосторонний]: Асимметричный сварной шов, имеющий с правой стороны вертикальную стенку параллельную линии сварного шва, а с левой стороны – заполняющий слой, горячий проход, выступ кромки и корневой слой.
- **Flat Left-Hand Side (LHS)** [Плоский левосторонний]: Асимметричный сварной шов, имеющий с левой стороны вертикальную стенку параллельную линии сварного шва, а с правой стороны – заполняющий слой, горячий проход, выступ кромки и корневой слой.

---

<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>
-------------------

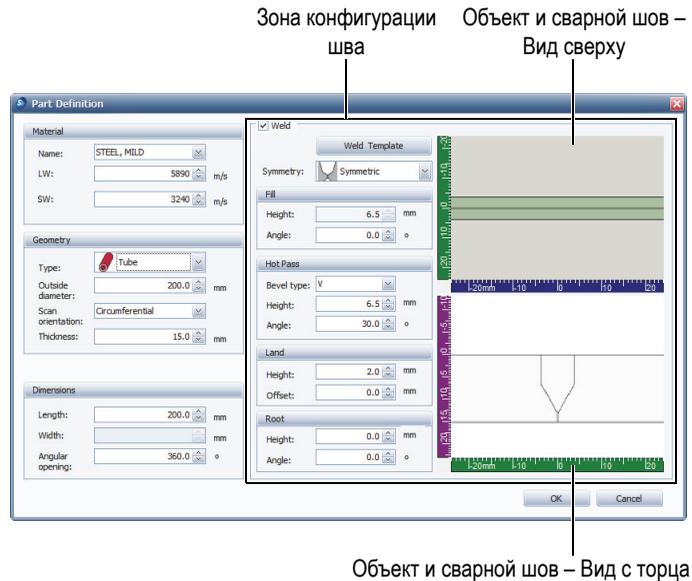
Типы сварного шва RHS (плоский правосторонний) и LHS (плоский левосторонний) также известны как сварные швы типа К.

---

## 8.5.4 Конфигурация сварного шва

В NDT SetupBuilder, сварной шов является опциональным параметром в зоне **Part Definition** (Параметры объекта). Это значит, что вы можете конфигурировать настройку контроля для объекта, не имеющего сварного шва.

Сварной шов задается путем настройки параметров для разных зон шва (см. «Зоны сварного шва» на стр. 83) в диалоговом окне **Part Definition** (см. Рис. 8-9 на стр. 89). Подробнее о доступе к диалоговому окну см. в разделе «Конфигурация объекта контроля» на стр. 75.



**Рис. 8-9** Диалоговое окно **Part Definition** с зоной конфигурации сварного шва

В диалоговом окне **Part Definition** два окна (Вид сверху и Вид с торца) отображают форму конфигурируемого сварного шва. Изображения регулярно обновляются при установке или изменении параметров.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для параметров сварного шва можно вводить только положительные значения. Зоны, где значение высоты установлено на 0, не отображаются в параметрах сварного шва.

Конфигурируйте следующие параметры зон сварного шва для настройки контроля:

#### **Weld** (Сварной шов)

Установите флажок **Weld** (Св. шов), если вы хотите включить в настройку контроля параметры сварного шва для объекта; параметры сварного шва

будут отображены в диалоговом окне **Part Definition**. По умолчанию, флажок **Weld** установлен для плоского объекта и для трубы.

Снимите флажок **Weld** для определения объекта контроля без сварного шва. Если флажок **Weld** снят, параметры сварного шва недоступны в диалоговом окне **Part Definition**.

### Weld Template (Шаблон сварного шва)

В списке **Weld Template** выберите шаблон шва с соответствующей симметрией для настройки контроля (см. Рис. 8-10 на стр. 90):

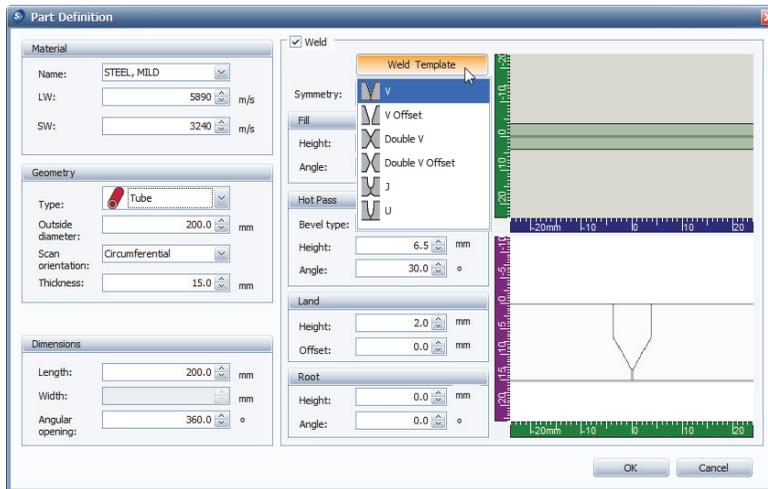


Рис. 8-10 Список шаблонов сварных швов

- V
- V Offset
- Double V
- Double V Offset
- J
- U

Шаблоны сварных швов, доступные в NDT SetupBuilder, соответствуют шаблонам в приборах OmniScan. Подробнее о доступных шаблонах швов см. в разделе «Базовые формы сварного шва» на стр. 86.

По умолчанию, выбран шаблон V-образного сварного шва. Выбор шаблона сварного шва устанавливает исходные значения всех параметров шва, предоставляя базу для конфигурации любого сварного шва в соответствии с настройкой контроля.

### ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию, только шаблоны швов **Double V**, **Double V Offset** и **J** включают корневой слой.

### Симметрия

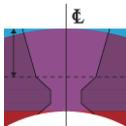
В списке **Symmetry** (Симметрия) выберите соответствующий вид симметрии шва:

- **Symmetrical** (Симметричный)
- **Flat Right-Hand Side (RHS)** [Плоский правосторонний]
- **Flat Left-Hand Side (RHS)** [Плоский левосторонний]

По умолчанию, выбран тип **Symmetrical** в списке **Symmetry**. Подробнее о доступных видах симметрии шва см. в разделе «Симметрия сварного шва» на стр. 87.

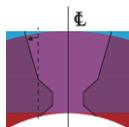
### Fill (Заполняющий слой)

В зоне **Fill** следующие два параметра определяют зону заполнения:



#### Height (Высота)

Для конфигурации высоты заполняющего слоя введите значение в поле **Height**. Данное измерение всегда выполняется параллельно центральной линии сварного шва.



#### Angle (Угол)

Для конфигурации углов стенок заполняющего слоя введите значение в поле **Angle**. Угол заполнения представляет угол между скосом заполняющего слоя и линией, параллельной центральной линии шва.

**Hot pass** (Горячий проход)

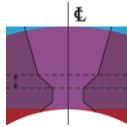
Зона **Hot Pass** включает следующие три параметра, определяющие горячий проход шва:

**Bevel Type** (Тип скоса кромок)

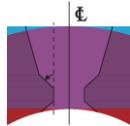
В списке **Bevel Type** выберите соответствующий тип скоса кромок горячего прохода: **U** или **V**. Подробнее о типах скоса кромок горячего прохода см. в разделе «Зоны сварного шва» на стр. 83.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Тип скоса кромок горячего прохода изначально установлен в соответствии с типом сварного шва, выбранного в списке **Weld template** (Шаблон шва). Список **Bevel Type** предоставляет дополнительные опции, позволяющие более точно охарактеризовать горячий проход.

**Height** (Высота)

Для конфигурации высоты горячего прохода введите значение в поле **Height**. Данное измерение всегда выполняется параллельно центральной линии сварного шва.

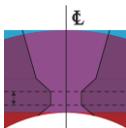
**Angle** (Угол)

Для конфигурации углов стенок горячего прохода введите значение в поле **Angle**. Угол горячего прохода представляет угол между скосом горячего прохода и линией, параллельной центральной линии шва. Максимальное значение угла кромки горячего прохода:  $89,9^\circ$ , а минимальное значение высоты: 0 мм. Значение высоты горячего прохода, равное 0 мм, означает, что горячий проход не задан. Минимальное значение выше  $0^\circ$  требуется для определения угла горячего прохода.

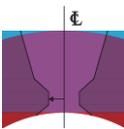
При выборе типа скоса кромок U в списке **Bevel Type**, поле **Angle** недоступно.

**Land** (Выступ кромки)

В зоне **Land** следующие два параметра определяют зону выступа кромки:

**Height** (Высота)

Для конфигурации высоты выступа кромки введите значение в поле **Height**. Данное измерение всегда выполняется параллельно центральной линии сварного шва.

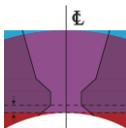
**Offset** (Смещение)

Для конфигурации зазора между выступом кромки и центральной линией шва введите значение в поле **Offset**. Измерение общего зазора между двумя выступами кромок в два раза больше значения, отображенного в поле **Offset**. Укажите минимальное расстояние между одной из сторон сварного шва и центральной линией. Данное измерение всегда выполняется перпендикулярно центральной линии сварного шва.

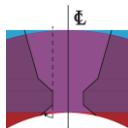
При выборе типа скоса кромок U в списке **Bevel Type**, поле **Offset** недоступно.

**Root** (Корень шва)

В зоне **Root** следующие два параметра определяют зону корневого слоя шва:

**Height** (Высота)

Для конфигурации высоты корневого слоя введите значение в поле **Height**. Данное измерение всегда выполняется параллельно центральной линии сварного шва.

**Angle** (Угол)

Для конфигурации углов стенок корневого слоя введите значение в поле **Angle**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

По умолчанию, в зоне **Root** (Корень), параметры **Height** (Высота) и **Angle** (Угол) имеют значение 0, кроме тех случаев, когда в списке **Weld Template** выбран шаблон **Double V**, **Double V Offset** или **J**. Только шаблоны швов **Double V**, **Double V Offset** и **J** имеют предварительно заданный корневой слой.

---

## 9. Конфигурация одной или нескольких ПЭП-призм

В NDT SetupBuilder, ПЭП-призмы для данной настройки контроля конфигурируются во вкладке **Probe Sets**. Вкладка **Probe Sets** содержит инструменты и параметры, используемые для конфигурации преобразователей и призм, входящих в группы ПЭП-призма.

Вкладка **Probe Sets** содержит панель инструментов с базовыми командами, относящимися к группам ПЭП-призма (см. Рис. 9-1 на стр. 95).

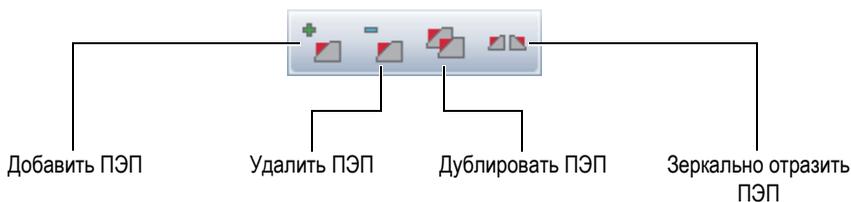


Рис. 9-1 Панель инструментов вкладки **Probe Sets**

### СОВЕТ

Некоторые команды во вкладке **Probe Sets** могут быть активированы с помощью клавиш быстрого вызова. Подробнее см. в разделе «Доступ к командам с помощью клавиш быстрого вызова» на стр. 33.

Вкладка **Probe Sets** содержит параметры, используемые для конфигурации ПЭП-призм.

- Для настройки ПЭП-призм см. следующие разделы:

- «Установка видимости ПЭП-призмы» на стр. 101.
  - «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135.
  - Для настройки ПЭП см. следующие разделы:
    - «Выбор серии и модели ПЭП» на стр. 105.
    - «Модели пользовательских ПЭП» на стр. 107.
  - Для настройки призм см. следующие разделы:
    - «Выбор серии и модели призмы» на стр. 119.
    - «Модели пользовательских призм» на стр. 121.
- 

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во вкладке **Probe Sets** наведите курсор мыши на заголовок столбца или элемент панели инструментов для отображения подсказки с кратким описанием параметра или функции.

---

Область RayTracing может использоваться для визуализации ПЭП-призм, конфигурируемых для настройки контроля 2D или 3D, за исключением раздельно-совмещенных ПЭП, которые не отображаются. Подробнее см. в разделе «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42.

При выборе ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets**, она выделяется в области просмотра RayTracing. Подробнее см. в разделе «Идентификация выбранных ПЭП в области просмотра RayTracing» на стр. 35.

Инструменты для конфигурации ПЭП-призм расположены во вкладке **Groups**. Подробнее о конфигурации групп см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких групп» на стр. 143.

## 9.1 Добавление ПЭП-призмы

Панель инструментов **Probe Sets** может использоваться для включения одной или нескольких ПЭП-призм в настройку контроля. Параметры ПЭП-призм можно конфигурировать в разделе **Probe Set**.

## Добавление ПЭП-призмы

- ◆ Нажмите кнопку **Добавить ПЭП** (  ) на панели инструментов во вкладке **Probe Sets**.

Новая ПЭП-призма добавляется в таблицу **Probe Sets**. Данная таблица может использоваться для установки и модификации следующих параметров ПЭП-призмы: **Visible** (Видим.), **Name** (Имя) и **Type** (Тип). Подробнее о данных параметрах см. в разделе «Конфигурация параметров зоны ПЭП-призма» на стр. 103.

При добавлении новой ПЭП-призмы типа TOFD или UT (УЗ), автоматически создается соответствующая группа во вкладке **Groups**. Добавление ПЭП-призмы с линейным ПФР или матричным раздельно-совмещенным ПЭП не создает автоматически группу. Подробнее о создании и конфигурации групп см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких групп» на стр. 143.

## 9.2 Удаление ПЭП-призмы

Панель инструментов **Probe Sets** может использоваться для удаления одной или нескольких ПЭП-призм в настройке контроля.

### Удаление ПЭП-призмы

1. Во вкладке **Probe Sets** выберите из списка одну или более ПЭП-призм, которые вы хотите удалить (см. Рис. 9-2 на стр. 97).



Рис. 9-2 Выбор ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets** для удаления

2. Нажмите кнопку **Удалить ПЭП** (  ) на панели инструментов во вкладке **Probe Sets**.

Выбранная ПЭП-призма удаляется из списка во вкладке **Probe Sets**.

### ПРИМЕЧАНИЕ

При удалении ПЭП-призмы, все связанные с ней группы одновременно удаляются из вкладки **Groups**.

## 9.3 Дублирование ПЭП-призмы

Панель инструментов **Probe Sets** может использоваться для дублирования одной или нескольких ПЭП-призм в настройке контроля. При дублировании ПЭП-призмы, все связанные с ней группы также дублируются во вкладке **Groups**.

### Дублирование ПЭП-призмы

1. Во вкладке **Probe Sets** выберите из списка одну или более ПЭП-призм, которые вы хотите дублировать (см. Рис. 9-3 на стр. 98).



Рис. 9-3 Выбор ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets** для дублирования

2. Нажмите кнопку **Дублировать ПЭП** (  ) на панели инструментов во вкладке **Probe Sets**.  
Дублированная ПЭП-призма добавляется в список во вкладке **Probe Sets**.

## СОВЕТ

Используйте кнопку **Дублировать ПЭП** (  ) в сочетании с кнопкой **Зеркально отразить ПЭП** (  ) на панели инструментов вкладки **Probe Sets** для создания пары противоположно расположенных ПЭП-призм. Подробнее о кнопке **Flip Probe** (Зеркальное отображение) см. в разделе «Зеркальное отображение ПЭП-призмы» на стр. 99.

## 9.4 Зеркальное отображение ПЭП-призмы

Панель инструментов вкладки **Probe Sets** может использоваться для зеркального отображения одной или нескольких ПЭП-призм в настройке контроля. Зеркальное отображение ПЭП-призмы переключает угол отклонения между  $0^\circ$  и  $180^\circ$ , или  $90^\circ$  и  $270^\circ$ , и переворачивает знак параметра смещения оси индексирования. Подробнее о параметре смещения оси индексирования см. в разделе «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135.

### Зеркальное отображение ПЭП-призмы

1. Во вкладке **Probe Sets** выберите из списка одну или более ПЭП-призм, которые вы хотите зеркально отобразить (см. Рис. 9-4 на стр. 99).



Рис. 9-4 Выбор ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets** для зеркального отображения

- Нажмите кнопку **Зеркально отобразить ПЭП** (  ) на панели инструментов во вкладке **Probe Sets**.

Параметры отклонения и смещения индексирования выбранной ПЭП-призмы изменяются в списке во вкладке **Probe Sets**.

### СОВЕТ

Нажмите кнопку **Зеркально отобр. ПЭП** (  ) в комбинации с кнопкой **Дублировать ПЭП** (  ) на панели инструментов вкладки **Probe Sets** для создания пары противоположно расположенных ПЭП-призм. Подробнее о кнопке **Clone Probe** (Дублировать ПЭП) см. в разделе «Дублирование ПЭП-призмы» на стр. 98.

## 9.5 Конфигурация параметров ПЭП-призм

При установке или редактировании ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets**, можно также конфигурировать доступные параметры в заголовках столбцов вкладок (см. Рис. 9-5 на стр. 100).



Рис. 9-5 Заголовки столбцов во вкладке Probe Sets

### Конфигурация параметров ПЭП-призм

- Во вкладке **Probe Sets** выберите из списка ПЭП-призму, которую вы хотите конфигурировать (см. Рис. 10-12 на стр. 153).



Рис. 9-6 Выбор ПЭП-призмы во вкладке Probe Sets для конфигурации параметров

2. В разделе **Probe Set** установите видимость ПЭП-призмы. Подробнее см. в разделе «Установка видимости ПЭП-призмы» на стр. 101.
3. В разделе **Probe Set** конфигурируйте имя и тип ПЭП-призмы. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров зоны ПЭП-призма» на стр. 103.
4. В разделе **Probe** выберите серию и модель ПЭП. Подробнее см. в разделе «Выбор серии и модели ПЭП» на стр. 105.
5. В разделе **Wedge** выберите серию и модель призмы. Подробнее см. в разделе «Выбор серии и модели призмы» на стр. 119.
6. В разделе **Position** конфигурируйте положение ПЭП-призмы. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135.
7. В разделе **Hardware Connection** конфигурируйте параметры подключения ПЭП-призмы. Подробнее см. в разделе «Установка подключения ПЭП-призм» на стр. 138.

### 9.5.1 Установка видимости ПЭП-призмы

В области просмотра RayTracing видимость ПЭП-призм может быть настроена с помощью установки флажка в столбце **Visible** (  ) слева от таблицы параметров ПЭП-призмы во вкладке **Probe Sets**. По умолчанию, ПЭП-призма видима и флажок видимости установлен (см. Рис. 9-7 на стр. 102). Если флажок ПЭП-группы **Visible** снят, связанные с ней группы также становятся невидимы; они не отображаются в области просмотра RayTracing до тех пор, пока не будет отображена ПЭП-призма.

Можно установить видимость групп независимо от ПЭП-призмы. Подробнее см. в разделе «Настройка видимости группы» на стр. 151.

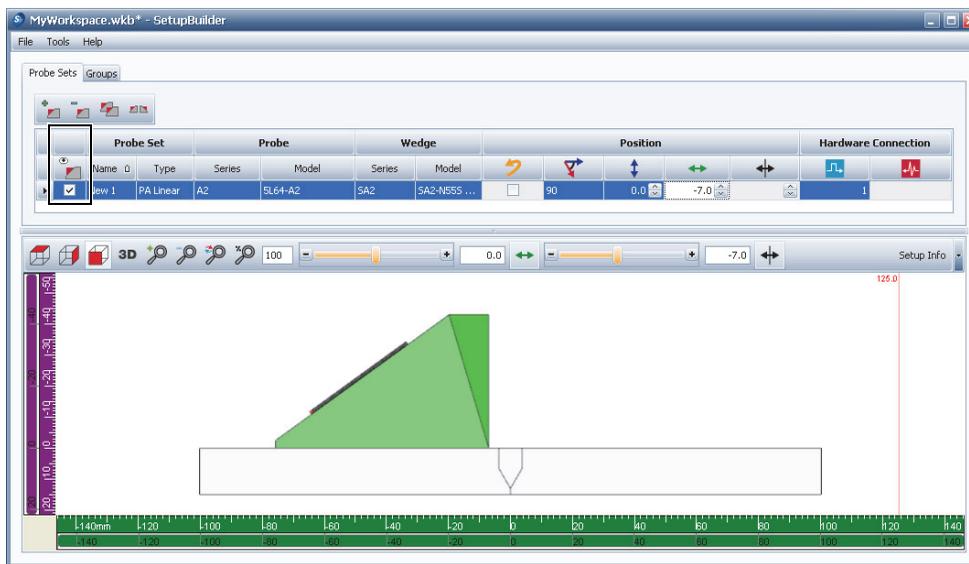


Рис. 9-7 Вкладка Probe Sets с установленным флажком Visible

### Установка видимости ПЭП-призмы

- ◆ Выполните одно из следующих действий:
  - Для отображения ПЭП-призмы и всех связанных с ней групп в окне RayTracing, установите флажок **Visible** (👁️) [см. Рис. 9-7 на стр. 102].
  - Для скрытия ПЭП-призмы и всех связанных с ней групп в окне RayTracing, снимите флажок **Visible** (👁️) [см. Рис. 9-8 на стр. 103].

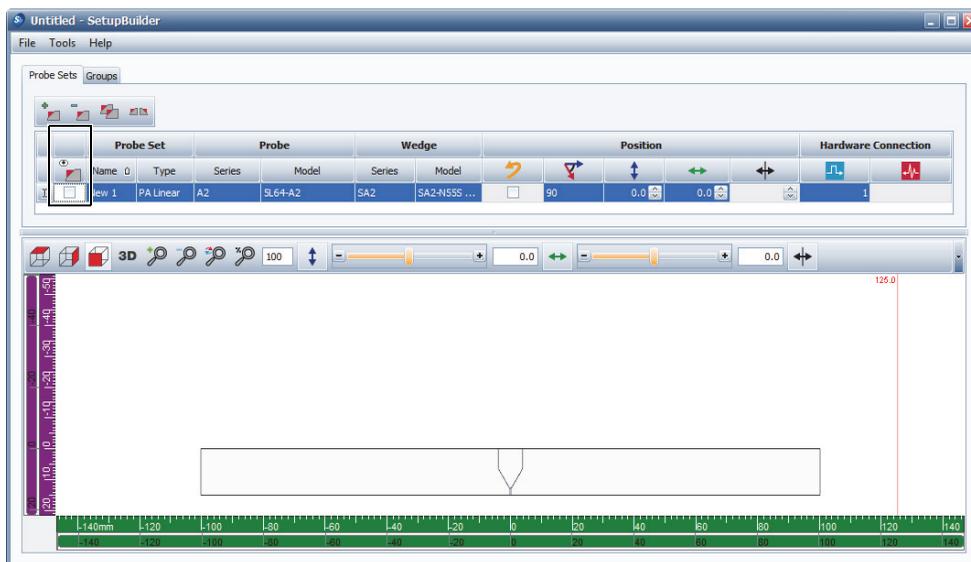


Рис. 9-8 Флажок Visibility (Видимость) снят во вкладке Probe Sets

## 9.5.2 Конфигурация параметров зоны ПЭП-призма

Вкладку **Probe Sets** можно конфигурировать, используя параметры ПЭП-призмы в зоне **Probe Set**.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Элементы **Type** (Тип) в столбце **Probe Set** меняются в зависимости от устройства сбора данных, выбранного для настройки контроля. Подробнее о выборе устройства сбора данных см. в разделе «Выбор устройства сбора данных» на стр. 69.

### Конфигурация параметров зоны ПЭП-призма

- ◆ Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Probe Set** конфигурируйте следующие параметры:

### Name (Имя)

В поле **Name** введите имя ПЭП-призмы. По умолчанию, автоматически создается имя **Newn**. Имя ПЭП-призмы может содержать максимум 15 символов.

### Type (Тип)

В списке **Type** выберите соответствующий тип ПЭП-призмы, используемый в настройке контроля:

- **PA Linear**: для контроля фазированными решетками. По умолчанию, выбран тип **PA Linear**.
- После создания ПЭП-призмы с линейным ПФР необходимо вручную создать одну или несколько групп и связать их с ПЭП-призмой.
- **TOFD**: для контроля TOFD (дифракционно-временной метод контроля).
- При создании ПЭП-призмы типа TOFD, автоматически создается раздельно-совмещенная группа.
- **UT**: для ультразвукового контроля.
- При создании ПЭП-призмы типа UT (V3), автоматически создается группа импульс-эхо.
- **Dual Matrix**: для контроля фазированными решетками в раздельно-совмещенном режиме.
- При создании ПЭП-призмы матричного раздельно-совмещенного типа необходимо вручную создать одну или несколько групп и связать их с ПЭП-призмой.

Тип ПЭП-призмы, выбранный в списке **Type** определяет элементы, отображаемые в списке **Series** в зоне **Probe**.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении типа (**Type**) ПЭП-призмы, все связанные с ней группы удаляются из вкладки **Groups**.

---

Подробнее о создании и конфигурации групп см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких групп» на стр. 143.

### 9.5.3 Выбор серии и модели ПЭП

NDT SetupBuilder предлагает широкий спектр серий и моделей преобразователей Evident для выбора. Список доступных серий и моделей преобразователей отображает только совместимые элементы.

Если список серий и моделей ПЭП не отражает точно параметры преобразователя, требуемого для настройки контроля, вы можете задать преобразователь с учетом ваших потребностей. Пользовательские преобразователи создаются с помощью команды **Probes** в меню **Tools** (см. «Модели пользовательских ПЭП» на стр. 107). Пользовательские преобразователи отображаются в отдельном списке.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В списке **Series** выберите **Custom** для отображения пользовательских преобразователей, доступных в списке **Model** во вкладке **Probe Sets**. Затем можно выбрать существующий пользовательский преобразователь для редактирования.

---

### Выбор серии и модели ПЭП

- ◆ Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Probe** выберите серию и модель преобразователя из следующих списков:

#### **Series** (Серия)

В списке **Series** выберите соответствующую серию преобразователя, используемого в группе ПЭП-призма:

- **Angle Beam** (Наклон. луч): Выберите **Angle Beam** для отображения списка существующих наклонных ПЭП в списке **Model**.
- **Immersion** (Иммерсион.): Выберите **Immersion** для отображения существующих иммерсионных ПЭП в списке **Model**.
- **Contact** (Контактный): Выберите **Contact** для отображения существующих контактных ПЭП в списке **Model**.
- **Dual** (Разд.-совм.): Выберите **Dual** для отображения существующих раздельно-совмещенных (генератор-приемник) ПЭП в списке **Model**.
- **Straight Beam** (Прямой): Выберите **Straight Beam** для отображения существующих прямых ПЭП в списке **Model**.

- **Integrated Wedge** (Встроенная призма): Выберите **Integrated Wedge** для отображения существующих встроенных призм в списке **Model**.
- **Custom** (Польз.): Выберите **Custom** для отображения пользовательских ПЭП в списке **Model**. Для редактирования пользовательского преобразователя или использования его в настройке контроля, выберите его в списке **Model**.

В списке серий ПЭП отображаются только серии, совместимые с типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type** в зоне **Probe Set** (ПЭП-призма).

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для линейного ПФР и матричного раздельно-совмещенного типа ПЭП-призмы, параметр **Series** содержит полный список серий ПЭП, доступных в каталоге преобразователей и призм Evident.

---



#### **Model** (Модель)

В списке **Model** выберите соответствующую модель преобразователя, используемого в группе ПЭП-призма:

В списке моделей преобразователей отображаются только модели, совместимые с типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type** в зоне **Probe Set** и серией ПЭП, выбранной в поле **Series** в зоне **Probe**.

## 9.5.4 Идентификация первого элемента ПЭП

Первый элемент ПЭП обозначается красным цветом в области просмотра RayTracing (см. Рис. 9-9 на стр. 107). Можно поменять положение первого элемента ПЭП вместе с некоторыми призмами. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы» на стр. 135.

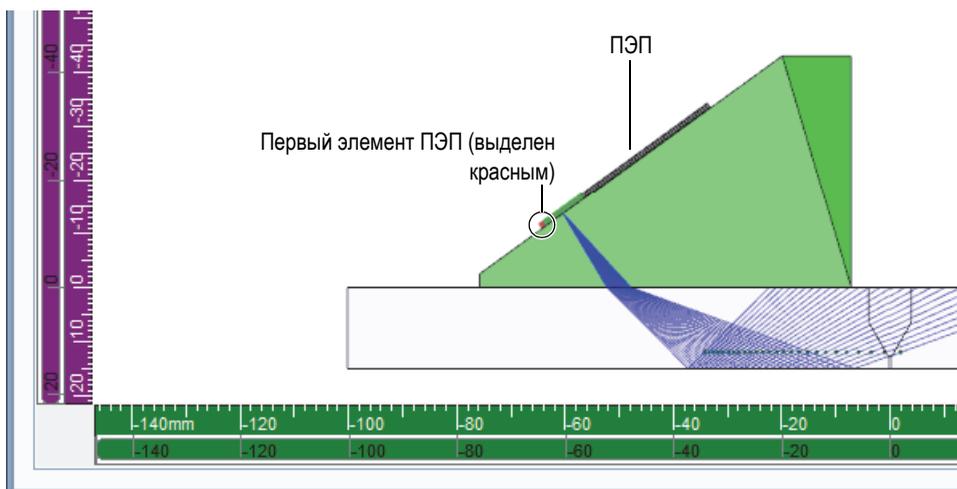


Рис. 9-9 Обозначение первого элемента ПЭП в области просмотра RayTracing

### 9.5.5 Модели пользовательских ПЭП

Рабочая область NDT SetupBuilder позволяет определять параметры пользовательского ПЭП с учетом настройки контроля, или удалять пользовательские ПЭП. Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Probe** существующие модели пользовательских ПЭП отображаются в списке **Model** при выборе **Custom** в поле **Series**. Созданные пользовательские преобразователи затем сохраняются в открытых рабочих областях.

#### Управление моделями пользовательских ПЭП

1. В меню **Tools** щелкните **Transducers** для доступа к настройкам преобразователя (см. Рис. 9-10 на стр. 108).

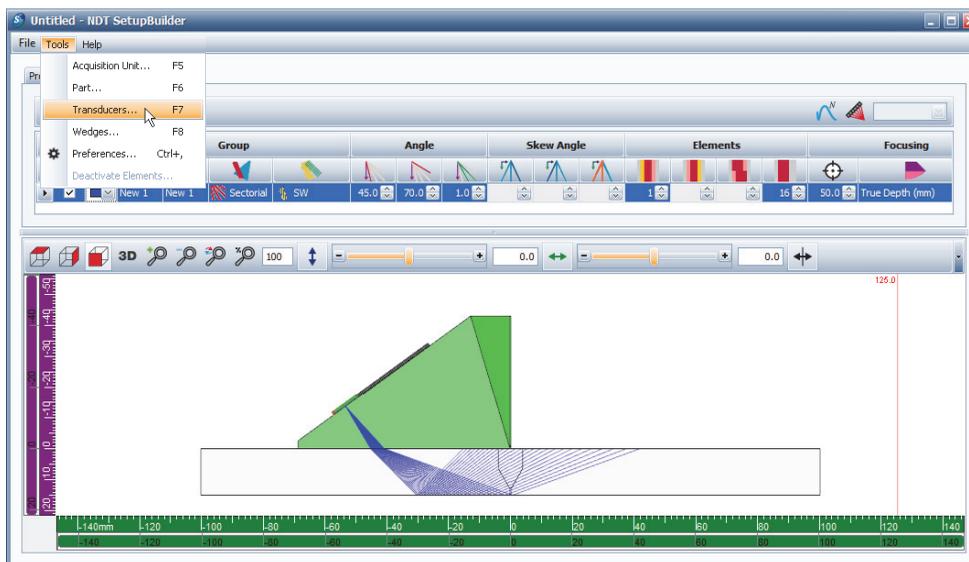
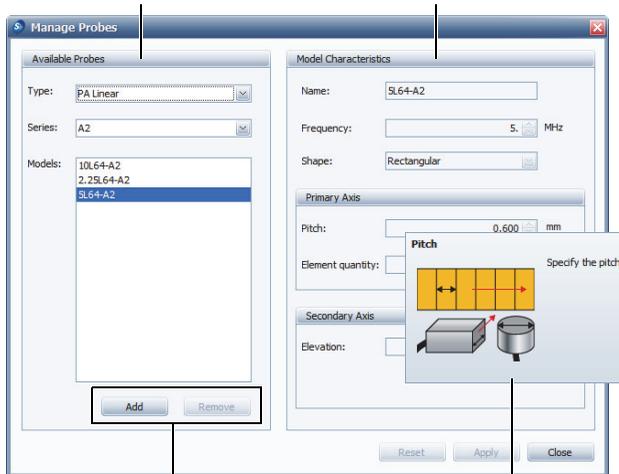


Рис. 9-10 Доступ к настройкам ПЭП в меню Tools (Сервис)

Открывается диалоговое окно **Manage Probes** [Управление ПЭП] (см. Рис. 9-11 на стр. 109). Это диалоговое окно содержит следующие три зоны:

## Available Probes (Доступные ПЭП)      Model Characteristics (Хар-ки модели)



Кнопки **Add** (Доб.) и **Remove** (Удалить) для создания пользовательских ПЭП

Пример подсказки с описанием параметра

**Рис. 9-11** Диалоговое окно **Manage Probes** (Управление ПЭП)

### ПРИМЕЧАНИЕ

В диалоговом окне **Manage Probes** (Управление ПЭП) наведите курсор мыши на параметр для отображения подсказки с кратким описанием.

- **Available Probes:** Данная зона отображает список доступных преобразователей для выбора (тип, серия, модель). Кнопки **Add** и **Remove** используются соответственно для создания пользовательского ПЭП на основе заданной выбранной модели, и для удаления существующего пользовательского ПЭП.
- **Model Characteristics:** Данная зона отображает параметры модели преобразователя, выбранного в зоне **Available Probes** (Доступные ПЭП). Для предустановленного ПЭП, эти параметры недоступны. При создании модели пользовательского ПЭП параметры становятся редактируемыми.

- Диаграмма параметров ПЭП: Данная зона определяет следующие параметры ПЭП: первичную ось, вторичную ось, ширину и шаг.
2. В зоне **Available Probes** выберите преобразователь для использования в качестве основы для пользовательского ПЭП:

### Type (Тип)

В списке **Type** выберите соответствующий тип ПЭП-призмы, который вы хотите использовать в настройке контроля:

- **PA Linear**: для контроля фазированными решетками. По умолчанию, выбран тип **PA Linear**.
- **UT**: для ультразвукового контроля.
- **TOFD**: для контроля TOFD (дифракционно-временной метод контроля).

Тип ПЭП-призмы, выбранный в списке **Type** определяет опции ПЭП, отображенные в списке **Series**.

### Series (Серия)

В списке **Series** выберите серию преобразователя:

- **Angle Beam** (Наклон. луч): Выберите **Angle Beam** для отображения существующих наклонных ПЭП в списке **Models**.
- **Contact** (Контактный): Выберите **Contact** для отображения существующих контактных ПЭП в списке **Model**.
- **Dual** (Разд.-совм.): Выберите **Dual** для отображения существующих раздельно-совмещенных (генератор-приемник) ПЭП в списке **Models**.
- **Immersion** (Иммерсион.): Выберите **Immersion** для отображения существующих иммерсионных ПЭП в списке **Models**.
- **Straight Beam** (Прямой): Выберите **Straight Beam** для отображения существующих прямых ПЭП в списке **Models**.
- **Integrated Wedge** (Встроенная призма): Выберите **Integrated Wedge** для отображения существующих встроенных призм в списке **Models**.
- **Custom** (Пользоват.): Выберите **Custom** для отображения существующих пользовательских ПЭП в списке **Models**. Затем можно отредактировать соответствующий пользовательский преобразователь, выбрав его из списка **Models**.

Пользовательский преобразователь (**Custom**) не будет отображен, если в рабочей области не сохранена хотя бы одна модель

пользовательского ПЭП. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров модели пользовательского ПЭП» на стр. 113.

В списке **Series** отображены только опции, совместимые с типом преобразователя, выбранного в списке **Type**.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для линейного ПФР, параметр **Series** содержит полный список серий ПЭП, доступных в каталоге преобразователей и призм Evident; серия ПЭП-призмы по умолчанию: **A2**.

---



#### Models (Модели)

В списке **Models** выберите модель преобразователя:

В списке моделей преобразователей отображаются только модели, совместимые с типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type**, и серией ПЭП, выбранной в списке **Series**.

3. Выполните одно из следующих действий:

- Для удаления пользовательского ПЭП, выберите его в списке **Models** в зоне **Available Probes** и щелкните **Remove** [Удалить] (см. Рис. 9-12 на стр. 112).

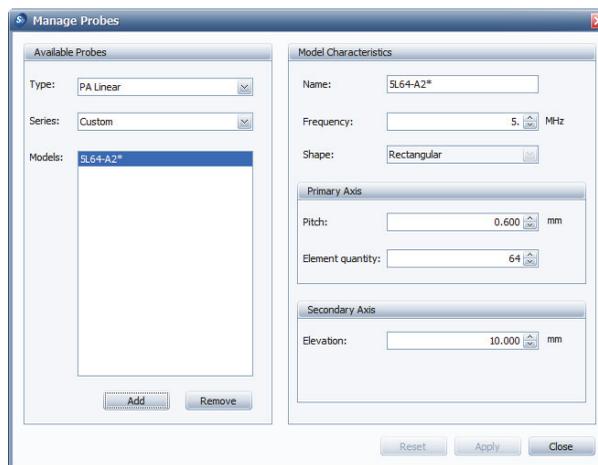


Рис. 9-12 Диалоговое окно Manage Probes и новый ПЭП

Выбранный пользовательский ПЭП удаляется из списка **Models**.

- Для изменения пользовательского ПЭП, выберите его в списке **Models** в зоне **Available Probes**.

Параметры выбранного пользовательского ПЭП становятся доступны в зоне **Model Characteristics** (Хар-ки модели).

- Для добавления пользовательского ПЭП, щелкните **Add** (Добавить).

При выборе пользовательского ПЭП в списке **Models**, его имя автоматически отображается в поле **Name** зоны **Model Characteristics** (см. Рис. 9-12 на стр. 112). Имя нового преобразователя отмечается звездочкой и может быть отредактировано. Параметры зоны **Model Characteristics** становятся доступны.

4. Конфигурируйте параметры ПЭП в соответствии с настройкой контроля. Подробнее о конфигурации параметров преобразователя при создании или модификации модели ПЭП см. в разделе «Конфигурация параметров модели пользовательского ПЭП» на стр. 113.
5. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните **Reset** для сброса параметров выбранной модели пользовательского ПЭП в списке **Models** в зоне **Available Probes**.
  - Щелкните **Apply** для сохранения модели пользовательского ПЭП в списке **Models** в зоне **Available Probes**.

- Щелкните **Close** (Закреть) для сохранения модели пользовательского ПЭП в списке **Models** в зоне **Available Probes** и закрытия диалогового окна.

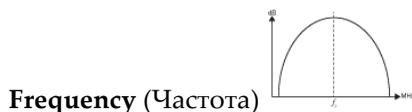
### 9.5.6 Конфигурация параметров модели пользовательского ПЭП

В диалоговом окне **Manage Probes** можно создавать, редактировать или удалять пользовательские преобразователи. Подробнее об управлении ПЭП и доступе к диалоговому окну см. в разделе «Модели пользовательских ПЭП» на стр. 107.

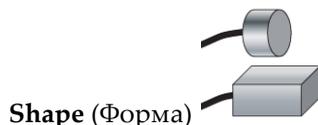
Следующие параметры можно конфигурировать в диалоговом окне **Manage Probes**:

#### Name (Имя)

В поле **Name** введите имя пользовательского преобразователя. По умолчанию, для пользовательских ПЭП автоматически создается имя **New n**. Имя преобразователя может содержать максимум 15 символов.



В поле **Frequency** введите частоту пользовательского преобразователя.



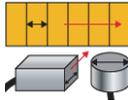
Для ПЭП-призм типа УТ (УЗ), в списке **Shape** выберите форму элемента пользовательского ПЭП: **Rectangular** (Прямоуг.) или **Circular** (Круг.). По умолчанию, выбрана прямоугольная форма (**Rectangular**).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ПЭП-призм, где преобразователь представляет собой линейный ПФР или TOFD-ПЭП, параметр **Shape** недоступен и его значение установлено на **Rectangular**.

## Primary Axis (Первичная ось)

В зоне **Primary Axis**, конфигурируйте настройки **Pitch/Side 1 length/Diameter** (Шаг/длина стороны 1/Диаметр) и **Element quantity** (Кол-во эл-тов) для модели вашего пользовательского преобразователя:



### Pitch/Side 1 length/Diameter

Имя в этом поле изменяется в зависимости от типа ПЭП-призмы, выбранного в списке **Type** в зоне **Available Probes**. Для ПЭП-призмы типа TOFD или УТ (УЗ), имя в поле также меняется в зависимости от формы преобразователя, отображаемой в поле **Shape** в зоне **Model Characteristics**.

Для ПЭП-призмы, где преобразователем является линейный ПФР, в поле **Pitch** введите шаг элемента, представляющего расстояние (от центра до центра) между последовательными элементами ПЭП на первичной оси пользовательского преобразователя.

В поле **Side 1 length**, для ПЭП-призмы, где преобразователем является TOFD- или УЗ-ПЭП прямоугольной формы, введите длину элемента на первичной оси пользовательского преобразователя.

В поле **Diameter**, для ПЭП-призмы, где преобразователем является TOFD- или УЗ-ПЭП круглой формы, введите диаметр пользовательского преобразователя.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

В NDT SetupBuilder, значение ширины элемента ПЭП используется как значение шага элемента.

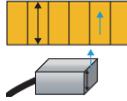
---

### Element quantity (Кол-во элементов)

В поле **Element quantity**, введите число элементов ПЭП на первичной оси пользовательского преобразователя.

## Secondary Axis (Вторичная ось)

В зоне **Secondary Axis**, конфигурируйте настройку **Elevation/Side 2 length** для вашего пользовательского преобразователя:



### Elevation/Side 2 length

Имя в этом поле изменяется в зависимости от типа ПЭП-призмы, выбранного в списке **Type** в зоне **Available Probes**. Для ПЭП-призмы типа TOFD или UT (УЗ), имя в поле также меняется в зависимости от формы преобразователя, отображаемой в поле **Shape** в зоне **Model Characteristics**.

Для ПЭП-призмы, где преобразователем является линейный ПФР, в поле **Elevation** укажите подъем (*ширину элемента*) элементов пользовательского ПЭП вдоль вторичной оси. Для ПЭП-призмы, где преобразователем является TOFD- или УЗ-ПЭП круглой формы, введите диаметр пользовательского преобразователя.

Для ПЭП-призмы, где преобразователем является TOFD- или УЗ-ПЭП прямоугольной формы, в поле **Side 2 length**, введите длину элемента на вторичной оси пользовательского преобразователя.

## 9.5.7 Деактивация и активация элементов фазированного ПЭП

При конфигурации настройки контроля для ПЭП-группы, где преобразователем является линейный ПФР или матричный раздельно-совмещенный ПЭП, NDT SetupBuilder предоставляет возможность индивидуальной деактивации или активации элементов преобразователей, уже созданных в вашей рабочей области. Функции деактивации и реактивации элементов ПФР недоступны для других типов преобразователей.

Деактивация элементов ПФР особенно удобна в том случае, когда один или несколько элементов ПФР стали нефункциональными или *умерли*. Нефункциональные элементы могут быть деактивированы в самой настройке контроля с помощью команды **Deactivate Elements** в меню **Tools**.

### ПРИМЕЧАНИЕ

В диалоговом окне **Deactivate Elements** (Деактивация эл-тов) наведите курсор мыши на параметр для отображения подсказки с кратким описанием.

## Деактивация или активация элементов ПФР

1. В меню **Tools** (Сервис) щелкните **Deactivate Elements** [Деактив. эл-ты] (см. Рис. 9-13 на стр. 116).

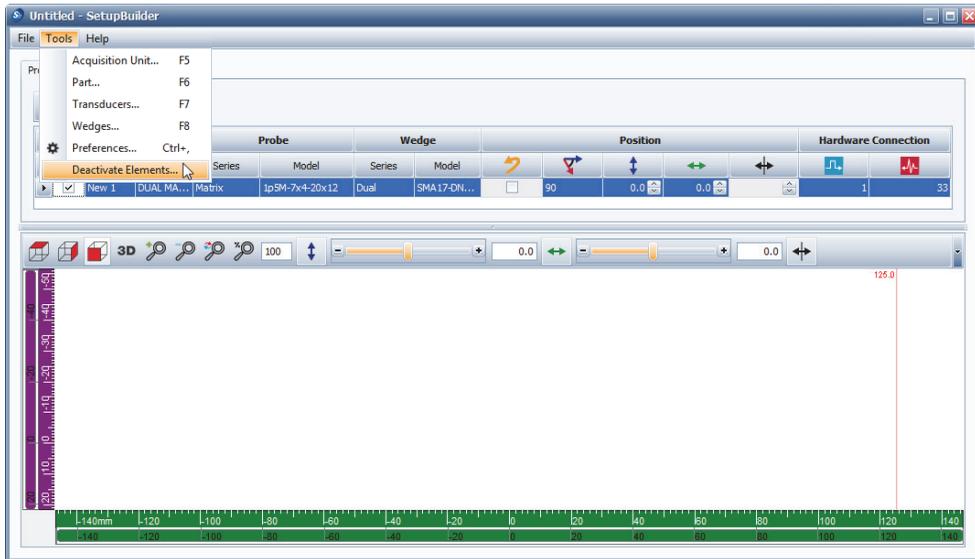


Рис. 9-13 Выбор команды Deactivate Elements в меню Tools (Сервис)

Открывается диалоговое окно **Deactivate Elements** (см. Рис. 9-14 на стр. 116 и Рис. 9-15 на стр. 117). Диалоговое окно содержит следующие элементы:

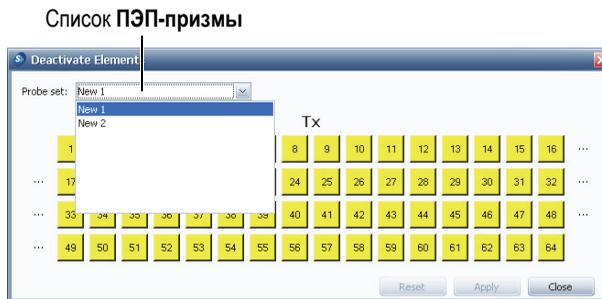
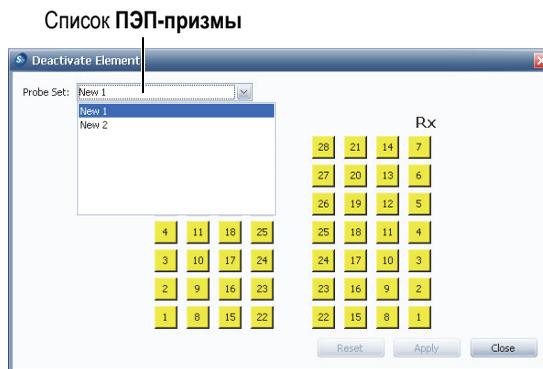
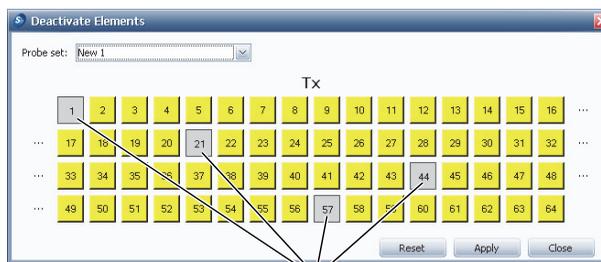


Рис. 9-14 Диалоговое окно Deactivate Elements для линейного ПФР



**Рис. 9-15** Диалоговое окно Deactivate Elements для раздельно-совмещенного матричного ПЭП

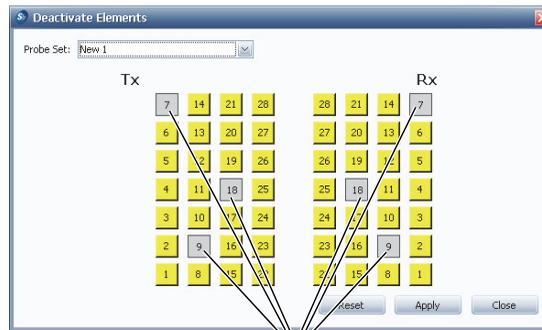
2. В списке **Probe Set** выберите нужную ПЭП-призму.  
Все ПЭП-призмы с линейным ПФР и раздельно-совмещенным матричным преобразователем, доступные в рабочей области, отображаются в списке.
3. Для деактивации элемента, щелкните по нему в сетке (см. Рис. 9-16 на стр. 117 и Рис. 9-17 на стр. 118).



Деактивированные элементы в матрице  
линейного ПФР

**Рис. 9-16** Диалоговое окно Deactivate Elements для линейного ПФР

Для линейного ПФР, все элементы расположены в последовательном порядке рядами сверху вниз в зоне **Tx** (см. Рис. 9-16 на стр. 117).



Деактивированные элементы в матрицах Tx и Rx

Рис. 9-17 Диалоговое окно Deactivate Elements для раздельно-совмещенного матричного ПЭП

Для раздельно-совмещенного матричного ПЭП, элементы генератора сгруппированы в зоне Tx, а элементы приемника – в зоне Rx (см. Рис. 9-17 на стр. 118).

4. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните **Reset** (Сброс) для сброса деактивированных элементов.
  - Щелкните **Apply** (Применить), чтобы сохранить деактивированные элементы для выбранной ПЭП-призмы.
  - Щелкните **Close** (Заккрыть), чтобы сохранить деактивированные элементы для выбранной ПЭП-призмы и закрыть диалоговое окно.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка контроля, содержащая деактивированные элементы, может быть отправлена только на OmniScan в виде одного или нескольких файлов .law. Подробнее об экспорте настройки контроля см. в файл .law см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.

## 9.5.8 Выбор серии и модели призмы

NDT SetupBuilder содержит список серий и моделей призм, доступных для ультразвуковых и фазированных ПЭП-призм Evident. Серии и модели призм можно выбрать из предустановленных списков. Списки доступных серий и моделей призм отображают только элементы, совместимые с выбранной серией и моделью ПЭП.

Если серии и модели призм в предустановленных списках не определяют точно настройку контроля, можно также задать пользовательские преобразователи, отображенные в отдельном списке (см. «Модели пользовательских ПЭП» на стр. 107).

### Выбор призмы

- ◆ Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Wedge** выберите серию и модель призмы из следующих списков:

#### Series (Серия)

В списке **Series** выберите соответствующую серию призмы, используемую в группе ПЭП-призма:

- **Angle** (Угловая): Выберите **Angle** для отображения списка существующих угловых призм в списке **Model**. Данная серия выбирается по умолчанию для ПЭП-призм с ультразвуковым (UT) преобразователем.
- **Contact** (Контактн.): Выберите **Contact** для отображения существующих контактных призм в списке **Model**.
- **Integrated** (Встроен.): Выберите **Integrated** для отображения существующих встроенных призм в списке **Model**.
- **SA2**: Выберите **SA2** для отображения списка существующих призм серии SA2 в списке **Model**. Данная серия выбирается по умолчанию для ПЭП-призм с линейным ПФР. Для ПЭП-призм с линейным ПФР, могут быть доступны дополнительные серии призм; например, следующие серии призм: **ABWX-MWUX**, **CustomSA**, **SA<sub>n</sub>**, **SAW<sub>n</sub>**, **SI<sub>n</sub>**, **SNW<sub>n</sub>** и **SPWZ<sub>n</sub>**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С ПЭП, параметр **Series** содержит полный список серий призм, доступных в каталоге преобразователей и призм Evident.

- **TOFD**: Выберите **TOFD** для отображения существующих призм серии TOFD в списке **Model**. Данная серия выбирается по умолчанию для ПЭП-призм типа TOFD.
- **Wedge**: Выберите **Wedge** для отображения существующих призм серии Wedge в списке **Model**. Данная серия призм доступна только при выборе **PA Linear** (Линейный ПФР) в списке **Type** ПЭП-призмы.
- **Custom** (Польз.): Выберите **Custom** для отображения существующих пользовательских призм в списке **Model**. Соответствующая пользовательская призма может быть выбрана в списке **Model** для использования в настройке контроля, или для редактирования. Пользовательская призма (**Custom**) не будет отображена, если в рабочей области не сохранена хотя бы одна модель пользовательской призмы. Подробнее см. в разделе «Модели пользовательских призм» на стр. 121.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не все серии призм доступны для всех типов ПЭП-призм. Подробнее о сериях призм, доступных для того или иного типа ПЭП-призм, см. в Табл. 7 на стр. 120.

Табл. 7 Доступные серии призм во вкладке Probe Sets

Тип ПЭП-призмы	PA linear (Линейн. ПФР)	TOFD	UT (УЗ)	Dual matrix (Матрич. Р-С)
Серии призм				
Angle (Угловая)	—	✓	✓ <sup>a</sup>	—
Contact (Контактн.)	✓	✓	✓	—
Integrated (Встроен.)	—	✓	✓	—

Табл. 7 Доступные серии призм во вкладке Probe Sets (продолжение)

Тип ПЭП-призмы	PA linear (Линейн. ПФР)	TOFD	UT (УЗ)	Dual matrix (Матрич. P-C)
Серии призм				
SA2, ABWX-MWUX, CustomSA, SA <sub>n</sub> , SAW <sub>n</sub> , SI <sub>n</sub> , SNW <sub>n</sub> и SPWZ <sub>n</sub> <sup>b</sup>	✓ <sup>c</sup>	—	—	✓
TOFD	—	✓ <sup>d</sup>	✓	—
Wedge	✓	—	—	—
Custom (Польз.) <sup>e</sup>	✓	✓	✓	—

- Angle** – серия призм по умолчанию для ПЭП-призм с УЗ-ПЭП.
- Дополнительные серии призм доступны для ПЭП-призм с линейным ПФР. Могут быть отображены следующие серии призм: **SA2**, **ABWX-MWUX**, **CustomSA**, **SA<sub>n</sub>**, **SAW<sub>n</sub>**, **SI<sub>n</sub>**, **SNW<sub>n</sub>** и **SPWZ<sub>n</sub>**. Список серий доступных призм зависит от типа ПЭП, как указано в каталоге преобразователей и призм Evident.
- SA2** – серия призм по умолчанию для ПЭП-призм с линейным ПФР.
- TOFD** – серия призм по умолчанию для ПЭП-призм типа TOFD.
- Серия призм **Custom** становится доступной, если сохранена хотя бы одна модель пользовательской призмы.



### Model (Модель)

В списке **Model** выберите соответствующую модель призмы, используемую в группе ПЭП-призма. Список отображаемых моделей призм определяется типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type** в зоне **Probe Set** и серией призмы, выбранной в поле **Series** в зоне **Wedge**.

## 9.5.9 Модели пользовательских призм

В рабочей области, NDT SetupBuilder позволяет задавать параметры пользовательской призмы с учетом настройки контроля, или удалять существующие пользовательские призмы. При выборе опции **Custom** в поле **Series** во вкладке **Probe Sets** в зоне **Wedge**, модели пользовательских призм отображаются в списке **Model**. Создаваемые пользовательские призмы сохраняются только в открытых рабочих областях.

## Управление моделями пользовательских призм

1. В меню **Tools** (Сервис) щелкните **Wedges** [Призмы] (см. Рис. 9-18 на стр. 122).

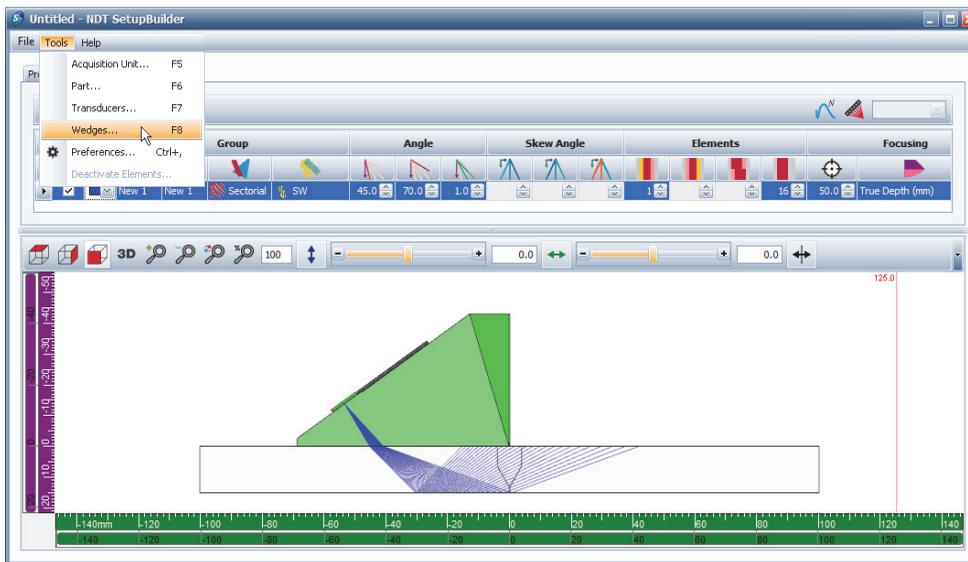


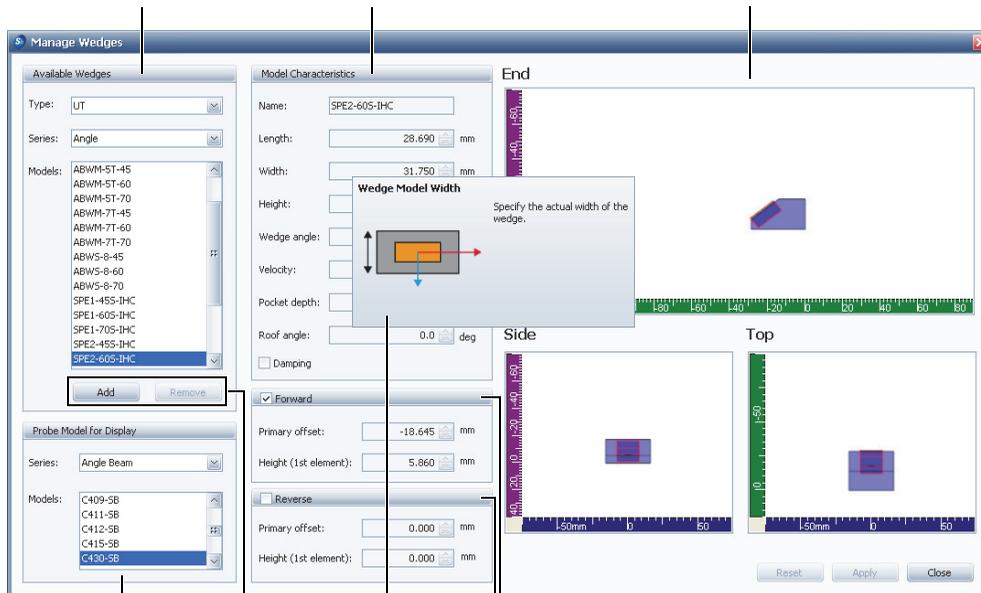
Рис. 9-18 Выбор команды **Wedges** в меню **Tools** (Сервис)

Открывается диалоговое окно **Manage Wedges** [Управление призмами] (см. Рис. 9-19 на стр. 123). Это диалоговое окно содержит следующие шесть зон:

Доступные призмы

Хар-ки модели

Вид призмы С торца, Сбоку и Сверху



Пример подсказки с описанием параметра

**Forward** (Прям.)

**Reverse** (Обрат.)

Зона **Reverse** меняется на **Fluid** (Жидкость) при выборе **Immersion** (Иммерсия) в списке **Series** в зоне **Available Wedges**.

Кнопки **Add** (Доб.) и **Remove** (Удалить) для создания польз. призм

**Модель ПЭП для отображ.**

Выберите модель ПЭП для включения в область просмотра призм в диалоговом окне.

**Рис. 9-19** Диалоговое окно **Manage Wedges** (Управление призмами)

### ПРИМЕЧАНИЕ

В диалоговом окне **Manage Wedges** (Управ. призмами) наведите курсор мыши на параметр для отображения подсказки с кратким описанием.

- **Available Wedges:** Данная зона отображает список доступных призм для выбора (тип, серия, модель). Кнопки **Add** и **Remove** используются соответственно для создания пользовательской призмы на основе заданной выбранной модели, и для удаления существующей пользовательской призмы.
- **Probe Model for Display:** Данная зона отображает список, который можно использовать для выбора модели преобразователя, включенного в графическое представление призмы в областях просмотра **End**, **Side** и **Top**.

---

<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>
-------------------

Модель преобразователя, отображенного в окне RayTracing, представляет модель ПЭП, выбранную в поле **Model** зоны **Probe** во вкладке **Probe Sets**. Модель ПЭП, выбранная в зоне **Probe Model for Display** (Модель ПЭП для отображ.) в диалоговом окне **Manage Wedges** (Управ. призмами) не изменяет выбор во вкладке **Probe Sets**.

---

- **Model Characteristics:** Данная зона отображает параметры модели призмы, выбранной в зоне **Available Wedges** (Доступные призмы). Для предустановленной призмы, эти параметры недоступны. При создании модели пользовательской призмы параметры становятся редактируемыми.
- **Forward:** Данная зона отображает параметры модели призмы, означающие, что преобразователь может быть расположен на призме под углом 0°. Данные параметры недоступны для предустановленной призмы. При создании модели пользовательской призмы параметры становятся редактируемыми.
- **Reverse:** Данная зона отображает параметры модели призмы, означающие, что преобразователь может быть расположен на призме под углом 180°. Данные параметры недоступны для предустановленной призмы. При создании модели пользовательской призмы параметры становятся редактируемыми.  
Ознакомьтесь с техническими характеристиками текущей модели призмы перед установкой ПЭП на призму под углом 180°.
- Области просмотра **End** (С торца), **Side** (Сбоку) и **Top** (Сверху): Данная зона представляет графическое изображение выбранной модели призмы.

2. В зоне **Available Wedges** выберите предустановленную призму для использования в качестве базы для пользовательской призмы:

#### Type (Тип)

В списке **Type** выберите соответствующий тип ПЭП-призмы, используемый в настройке контроля:

- **PA Linear**: для контроля фазированными решетками. По умолчанию, выбран тип **PA Linear**.
- **TOFD**: для контроля TOFD (дифракционно-временной метод контроля).
- **UT**: для ультразвукового контроля.

Тип ПЭП-призмы, выбранный в списке **Type** определяет опции, отображенные в списке **Series**.

#### Series (Серия)

В списке **Series** выберите соответствующую серию призмы, используемую в группе ПЭП-призма.

- **Angle**: Выберите **Angle** для отображения существующих угловых призм в списке **Model**. Данная серия выбирается по умолчанию для ПЭП-призм с ультразвуковым (UT) преобразователем.
- **Integrated** (Встроен.): Выберите **Integrated** для отображения существующих встроенных призм в списке **Model**.
- **SA2**: Серия **SA2** выбирается по умолчанию для ПЭП-призмы с линейным ПФР. Для ПЭП-призмы с линейным ПФР, доступны дополнительные серии призм. Например, могут быть доступны следующие серии призм: **ABWX-MWUX**, **CustomSA**, **SAn**, **SAWn**, **SIn**, **SNWn** и **SPWZn**.
- **TOFD**: Серия **TOFD** выбирается по умолчанию для ПЭП-призм типа TOFD.
- **Wedge**: Выберите **Wedge** для отображения существующих призм серии **Wedge** в списке **Model**. Данная серия призм доступна только при выборе **PA Linear** (Линейный ПФР) в списке **Type** ПЭП-призмы.
- **Custom** (Польз.): Выберите **Custom** для отображения существующих пользовательских призм в списке **Model**. Соответствующая пользовательская призма может быть выбрана в списке **Model** для использования в настройке контроля, или для редактирования.

<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>
-------------------

Не все серии призм доступны для всех типов ПЭП-призм. Подробнее о сериях призм, доступных для того или иного типа ПЭП-призм, см. в Табл. 8 на стр. 126.

**Табл. 8 Доступные серии призм в диалоговом окне Manage Wedges**

Тип ПЭП-призмы	PA linear (Линейн. ПФР)	TOFD	UT (УЗ)
Серии призм <sup>a</sup>			
Angle (Углов.)	—	✓	✓ <sup>b</sup>
Integrated (Встроен.)	—	✓	✓
SA2, ABWX-MWUX, CustomSA, SAn, SAWn, SIn, SNWn и SPWZn <sup>c</sup>	✓ <sup>d</sup>	—	—
TOFD	—	✓	✓
Wedge	✓	—	—
Custom (Польз.) <sup>e</sup>	✓	✓	✓

- a. В диалоговом окне **Manage Wedges** серия призм **Contact** (Контактн.) не включена в список **Series** зоны **Available Wedges**. Серия призм **Contact** доступна только в списке **Series** в зоне **Wedges** во вкладке **Probe Sets** (см. «Выбор серии и модели призмы» на стр. 119).
- b. **Angle** – серия призм по умолчанию для ПЭП-призм с УЗ-ПЭП.
- c. Дополнительные серии призм доступны для ПЭП-призм с линейным ПФР. Могут быть отображены следующие серии призм: **SA2**, **ABWX-MWUX**, **CustomSA**, **SAn**, **SAWn**, **SIn**, **SNWn** и **SPWZn**. Список серий доступных призм зависит от типа ПЭП, как указано в каталоге преобразователей и призм Evident.
- d. **SA2** – серия призмы по умолчанию для ПЭП-призм с линейным ПФР.
- e. Серия призм **Custom** становится доступной, если сохранена хотя бы одна модель пользовательской призмы для данной серии.



### Models (Модели)

В списке **Model** выберите соответствующую модель призмы, используемую в группе ПЭП-призма. Список отображаемых серий призм определяется типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type** в зоне **Available Wedges** и серией призмы, выбранной в поле **Series**.

3. В зоне **Probe Model for Display** (Модель ПЭП для отображ.) выберите серию и модель ПЭП для включения в графическое изображение призмы в областях просмотра End, Side и Top.

### Series (Серия)

В списке **Series** выберите соответствующую серию ПЭП для отображения в трех областях просмотра:

- **Angle Beam** (Наклон. луч): Выберите **Angle Beam** для отображения наклонных преобразователей в списке **Model**.
- **Contact** (Контактн.): Выберите **Contact** для отображения контактных ПЭП в списке **Model**.
- **Integrated Wedge** (Встроенная призма): Выберите **Integrated Wedge** для отображения встроенных призм в списке **Model**.
- **Straight Beam** (Прямой): Выберите **Straight Beam** для отображения прямых ПЭП в списке **Model**.
- **Custom** (Польз.): Выберите **Custom** для отображения пользовательских ПЭП в списке **Model**. Соответствующий пользовательский ПЭП может быть выбран в списке **Model** для использования в настройке контроля, или для редактирования.

Пользовательский ПЭП (**Custom**) не будет отображен, если в рабочей области не сохранена хотя бы одна модель пользовательского ПЭП. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров модели пользовательского ПЭП» на стр. 113.

В списке серий ПЭП отображаются только серии, совместимые с типом ПЭП-призмы, выбранным в поле **Type** в зоне **Available Wedges** (Доступные призмы).



### Model (Модель)

В списке **Model** выберите соответствующую модель преобразователя для отображения в трех областях просмотра.

В списке моделей преобразователей отображаются только модели, совместимые с серией ПЭП, выбранной в поле **Series** в зоне **Probe Model for Display**.

4. В зоне **Model Characteristics** (Хар-ки модели), конфигурируйте параметры в соответствии с характеристиками призмы для настройки контроля.
 

Подробнее о конфигурации параметров призмы при определении новой модели призмы, см. в «Конфигурация параметров модели пользовательской призмы» на стр. 129.
5. Выполните одно из следующих действий:
  - Для удаления пользовательской призмы, выберите ее в списке **Models** в зоне **Available Wedges** и щелкните **Remove** [Удалить] (см. Рис. 9-12 на стр. 112).

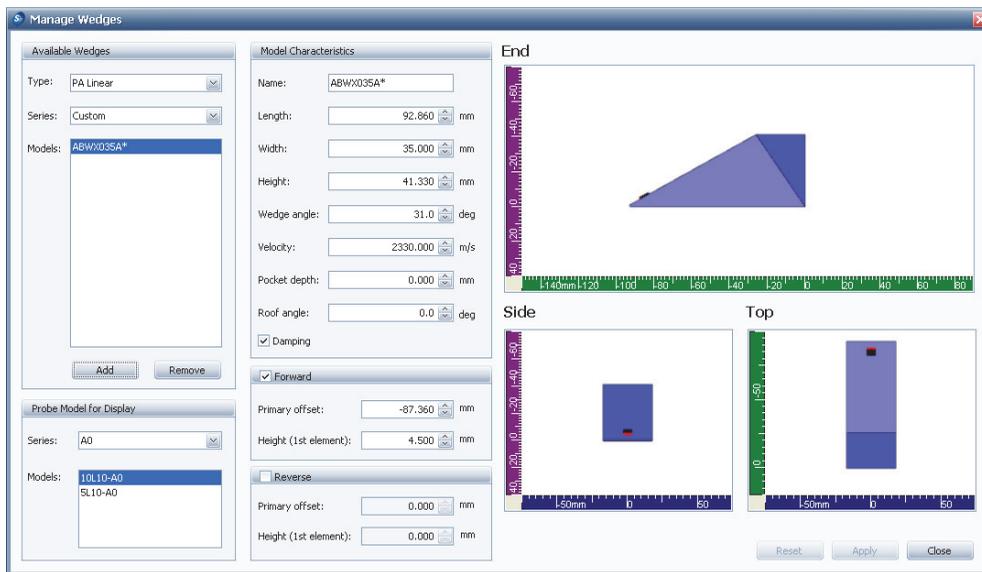


Рис. 9-20 Диалоговое окно Manage Wedges (Управление призмами)

Выбранная пользовательская призма удаляется из списка **Models**.

- Для изменения пользовательской призмы, выберите ее в списке **Models** в зоне **Available Wedges**.

Параметры выбранной пользовательской призмы становятся доступны в зоне **Model Characteristics** (Хар-ки модели).

- Для добавления пользовательской призмы, щелкните **Add** (Добавить). При добавлении пользовательской призмы в зоне **Model Characteristics**, добавляется призма с именем и параметрами модели, выбранной в списке **Models** (см. Рис. 9-12 на стр. 112). Имя новой призмы, отмеченное звездочкой, отображается в поле **Name** и может быть отредактировано. Параметры зоны **Model Characteristics** становятся доступны.
- 6. Конфигурируйте параметры призмы в соответствии с настройкой контроля. Подробнее о конфигурации параметров призмы при создании или изменении пользовательской призмы, см. в «Конфигурация параметров модели пользовательской призмы» на стр. 129.
- 7. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните **Reset** для сброса параметров выбранной модели пользовательской призмы в списке **Models** в зоне **Available Wedges**.
  - Щелкните **Apply** (Применить) для сохранения модели пользовательской призмы в списке **Models** в зоне **Available Wedges**.
  - Щелкните **Close** (Закреть) для сохранения модели пользовательской призмы в списке **Models** в зоне **Available Wedges** и закрытия диалогового окна.

### 9.5.10 Конфигурация параметров модели пользовательской призмы

В диалоговом окне **Manage Wedges** можно создавать, редактировать или удалять пользовательские призмы. Подробнее об управлении призм и доступе к диалоговому окну см. в разделе «Модели пользовательских призм» на стр. 121.

Параметры диалогового окна **Manage Wedges** недоступны для предустановленных призм. При создании модели пользовательской призмы параметры становятся редактируемыми.

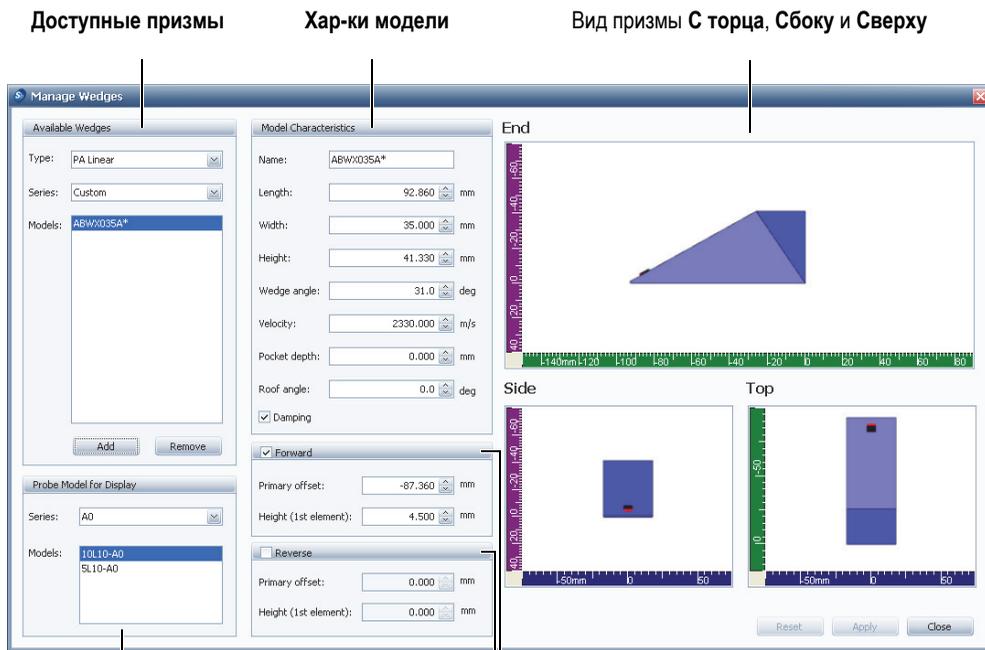
---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При выборе иммерсионной предустановленной призмы, некоторые параметры призм становятся редактируемыми в зонах **Model Characteristics** (Хар-ки модели), **Forward** (Прям.) и **Reverse** (Обратн.).

---

Диалоговое окно **Manage Wedges** содержит следующие четыре секции, которые можно использовать для конфигурации параметров пользовательской призмы (см. Рис. 9-21 на стр. 130):

**Модель ПЭП для отображ.**

Выберите модель ПЭП для включения в область просмотра призм в диалоговом окне.

**Forward (Прям.)****Reverse (Обрат.)**

Зона **Reverse** меняется на **Fluid** (Жидкость) при выборе **Immersion** (Иммерс.) в списке **Series** в зоне **Available Wedges**.

**Рис. 9-21 Диалоговое окно Manage Wedges для конфигурации пользовательской призмы**

- **Model Characteristics:** Данная зона отображает параметры модели призмы, выбранной в зоне **Available Wedges**.
- **Forward:** Данная зона отображает параметры модели призмы, означающие, что преобразователь может быть расположен на призме под углом  $0^\circ$ .
- **Reverse:** Данная зона отображает параметры модели призмы, означающие, что преобразователь может быть расположен на призме под углом  $180^\circ$ . Зона **Reverse** меняется на **Fluid** (Жидкость) при выборе **Immersion** (Иммерс.) в списке **Series** в зоне **Available Wedges**.

Ознакомьтесь с техническими характеристиками текущей модели призмы перед установкой ПЭП на призму под углом  $180^\circ$ .

- Области просмотра **End** (С торца), **Side** (Сбоку) и **Top** (Сверху): Данная зона представляет графическое изображение конфигурированной модели призмы. Данные изображения динамически обновляются при конфигурации параметров призмы.

Некоторые параметры пользовательской призмы конфигурируются в соответствии со специальными нормами.

Следующие параметры можно конфигурировать в диалоговом окне **Manage Wedges**:

### Model Characteristics (Хар-ки модели)

#### Name (Имя)

Введите имя модели пользовательской призмы. По умолчанию, для новой пользовательской призмы, имя выбранной модели призмы со звездочкой ([Имя модели призмы]\*) создается автоматически. Имя модели призмы может содержать максимум 15 символов.

### ПРИМЕЧАНИЕ

В название модели призмы рекомендуется включить имя модели преобразователя, для которого конфигурируется призма.



**Length** (Длина)

Введите значение длины призмы.

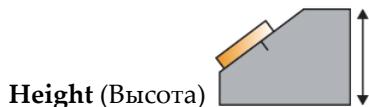
Для цилиндрического объекта с кривизной вдоль первичной оси, длина призмы представляет расстояние между контактными точками призмы.



**Width** (Ширина)

Введите значение ширины призмы.

Для цилиндрического объекта с кривизной вдоль вторичной оси, ширина призмы представляет расстояние между контактными точками призмы.

**Height** (Высота)

Введите значение высоты призмы.

**Wedge angle**<sup>1</sup> (Угол призмы)

Введите угол призмы в градусах.

*Угол призмы* – угол между поверхностью элемента (зафиксированного на призме) и поверхностью объекта контроля (или касательной плоскости к поверхности объекта в случае цилиндрической геометрии). Этот угол определяется в процессе вращения вокруг вторичной оси ПЭП и может иметь значения в диапазоне от  $0^\circ$  до  $89,9^\circ$ .

**Velocity**<sup>1</sup> (Скорость звука)

Укажите скорость распространения продольной ультразвуковой волны в призме, в метрах в секунду или дюймах в микросекунду (м/с или дюйм/мкс).

**Pocket depth** (Глубина кармана)

Введите значение глубины кармана призмы, перпендикулярной к поверхности преобразователя.

**Roof angle**<sup>1</sup> (Угол скоса призмы)

Укажите угол скоса призмы в градусах. *Угол скоса призмы* представляет угол отклонения от первичной оси ПЭП, и может иметь значения в диапазоне от  $-89,9^\circ$  до  $89,9^\circ$ . При угле отклонения ПЭП  $0^\circ$ , положительный угол скоса создает лучи с общим углом отклонения между  $0^\circ$  и  $180^\circ$ .

---

1. Для предустановленной модели призмы, при выборе серии призмы **Immersion** параметры **Wedge angle** (Угол призмы), **Velocity** (Скорость), **Roof angle** (Угол скоса призмы), **Primary offset** (Первич. смещ.), **Height (1st element)** [Высота (1-ый элемент)] и **Fluid** (Жидкость) становятся редактируемыми.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Настройка контроля, содержащая призму с углом скоса не равным нулю ( $0^\circ$ ), может быть экспортирована только в файле .law. Подробнее см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.

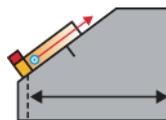
**Damping** (Демпфирование)

Установите флажок **Damping** для отображения демпфирующего (звукопоглощающего) материала призмы. Снимите флажок **Damping** для скрытия демпфирующего материала призмы.

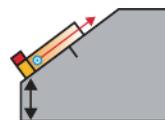
**Forward** (Прям.)

Установите флажок **Forward**, когда первичная ось преобразователя при установке смотрит в том же направлении, что первичная ось ПЭП-призмы; это означает, что ПЭП расположен на призме под углом  $0^\circ$ .

Следующие параметры можно конфигурировать для расположения ПЭП на призме:

**Primary offset** (Первичное смещение)

Введите значение смещения первичной оси в середине первого элемента преобразователя относительно задней стенки призмы, с ориентацией  $0^\circ$  на призме. Смещение всегда измеряется вдоль прямой линии и обычно имеет положительное значение.

**Height (1st element)** [Высота (1-ый элемент)]

Введите значение высоты (третьичное смещение) в середине первого элемента преобразователя относительно поверхности материала, с ориентацией  $0^\circ$  на призме (см. Рис. 9-22 на стр. 134).

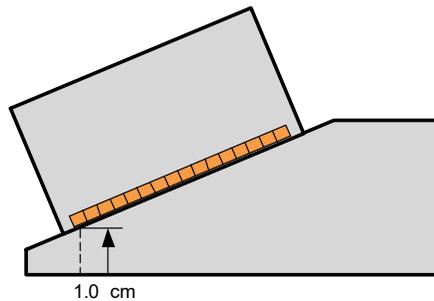


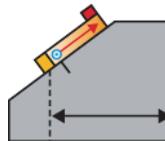
Рис. 9-22 Высота первого элемента

Для цилиндрического объекта, высота измеряется относительно поверхности призмы, путем нанесения линии между контактными точками призмы; данное значение всегда положительно.

Этот параметр обычно устанавливается изготовителем призмы.

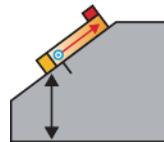
#### Reverse (Обрат.)

Установите флажок **Reverse**, если первичная ось преобразователя при установке смотрит в противоположном направлении от первичной оси ПЭП-призмы; это означает, что ПЭП повернут на призме на  $180^\circ$ .



#### Primary offset (Первичное смещение)

Введите значение смещения первичной оси середины первого обратного элемента преобразователя относительно задней стенки призмы, с ориентацией  $180^\circ$  на призме. Смещение всегда измеряется вдоль прямой линии и обычно имеет положительное значение.



#### Height (1st element) [Высота (1-ый элемент)]

Введите значение высоты (третичное смещение) середины первого обратного элемента преобразователя относительно поверхности материала, с ориентацией  $180^\circ$  на призме (см. Рис. 9-22 на стр. 134).

Для цилиндрического объекта, высота измеряется относительно поверхности призмы, путем нанесения линии между контактными точками призмы; данное значение всегда положительно.

Этот параметр обычно задан изготовителем призмы.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Флажок **Reverse** доступен только для некоторых серий призм. Смотрите технические характеристики преобразователей и призм, чтобы проверить возможность разворота ПЭП при установке на призму.

### 9.5.11 Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы

Некоторые параметры положения ПЭП-призмы для пользовательских моделей призм определяются в соответствии со специальными нормами.

#### Конфигурация параметров положения ПЭП-призмы

- ◆ Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Position** (Положение), конфигурируйте следующие параметры для расположения ПЭП-призмы относительно инспектируемого сварного шва:

**Reverse** (  )

Поставьте флажок **Reverse** для установки преобразователя на призме в обратном направлении (см. Рис. 9-23 на стр. 135), для изменения положения ПЭП на призме и смены порядка номеров элементов при расчете лучей (законов фокусировки). При установке флажка **Reverse**, нижний элемент причисляется к самому высокому номеру элемента.

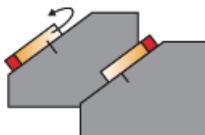


Рис. 9-23 Пример ПЭП, установленного на призме в обратном направлении

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Флажок **Reverse** доступен только для некоторых серий призм. Смотрите технические характеристики преобразователей и призм, чтобы проверить возможность разворота ПЭП на призме.

**Probe-Set Skew Angle** (  )

В списке **Probe-Set Skew Angle** (Угол отклонения ПЭП-призмы), выберите угол ультразвукового луча относительно оси сканирования. Доступны следующие опции:  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$  (см. Рис. 9-24 на стр. 136).

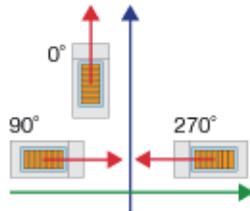


Рис. 9-24 Пример доступных углов ПЭП-призм

Угол отклонения ПЭП-призмы представляет угол между первичной осью ПЭП-призмы и плоскостью, обозначенной осью сканирования и осью ультразвука. Угол отклонения равен  $0^\circ$ , если луч направлен параллельно оси сканирования в положительном направлении. Угол отклонения увеличивается по часовой стрелке.

**Probe-Set Scan Offset** [Смещ. сканирования ПЭП-призмы] (  )

В зоне **Probe-Set Scan Offset** укажите смещение оси сканирования ПЭП-призмы. Смещение оси сканирования ПЭП-призмы представляет расстояние между первичной осью ПЭП-призмы и исходной точкой оси сканирования (см. Рис. 9-25 на стр. 137), или расстояние на оси сканирования между точкой выхода луча ПЭП-призмы и опорной точкой на преобразователе.

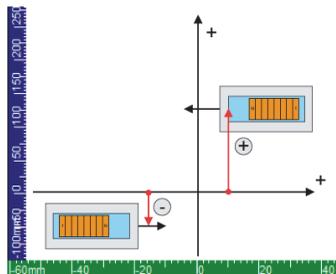


Рис. 9-25 Смещение оси сканирования ПЭП-призмы

**Probe-Set Index Offset** [Смещ. индексирования ПЭП-призмы] (  )

В зоне **Probe-Set Index Offset** укажите механическое смещение оси индексирования ПЭП-призмы. *Смещение оси индексирования ПЭП-призмы* представляет расстояние между фронтом призмы и исходной точкой оси индексирования (см. Рис. 9-26 на стр. 137), или расстояние на оси индексирования между точкой выхода луча ПЭП и опорной точкой на ПЭП.

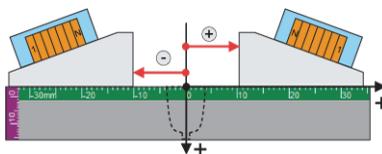


Рис. 9-26 Смещение оси индексирования ПЭП-призмы

**Probe Center Separation (PCS)** [Межцентр. расст. между ПЭП] (  )

В зоне **Probe Center Separation (PCS)**, укажите межцентренное расстояние между ПЭП выбранной ПЭП-призмы TOFD (см. Рис. 9-27 на стр. 138). PCS представляет расстояние между точками выхода луча двух преобразователей ПЭП-призмы TOFD.

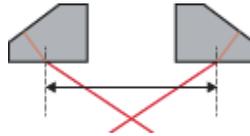


Рис. 9-27 Измерение межцентренного расстояния между ПЭП

### СОБЕТ

Значения параметров **Probe-Set Scan Offset**, **Probe-Set Index Offset** и **Probe Center Separation (PCS)** можно редактировать в интерактивном режиме с помощью элементов управления панели инструментов RayTracing. Подробнее см. в разделе «Интерактивное редактирование параметров ПЭП» на стр. 50.

## 9.5.12 Установка подключения ПЭП-призм

Секция **Hardware Connection** во вкладке **Probe Sets** содержит параметры, которые можно использовать для идентификации первого подключенного элемента группы-генератора и первого подключенного элемента группы-приемника преобразователей ПЭП-призм.

Подробнее об элементах генератора и приемника ПЭП-призмы см. в разделе «Физические характеристики» на стр. 181.

### Установка подключения ПЭП-призм

- ◆ Во вкладке **Probe Sets** в зоне **Hardware Connection**, конфигурируйте следующие параметры для идентификации первого элемента группы генератора/или приемника на преобразователях ПЭП-призм:

**Pulser** [Генератор] (  )

В списке **Pulser**, выберите номер канала устройства сбора данных для подключения к первому элементу преобразователя, генерирующего импульсы (см. Рис. 9-28 на стр. 139). По умолчанию, для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным P-C преобразователем, в списке выбирается элемент **1**.

Для ПЭП-призм с УЗ- или TOFD-преобразователем, выбирается канал **R1**. Значения, включающие Р (P1, P2 и т.д.), определяют каналы генератора вместо элементов ПЭП.

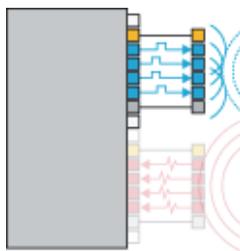


Рис. 9-28 Генерирующий ПЭП с первым элементом (желтого цвета)

Если генерирующим и принимающим импульсы ПЭП служит один преобразователь, принимающий канал идентичен генерирующему каналу.

**Receiver** [Приемник] (  )

В списке **Receiver**, выберите номер канала устройства сбора данных для подключения к первому элементу преобразователя, принимающего импульсы (см. Рис. 9-29 на стр. 139).

Для ПЭП-призм с TOFD-преобразователем, выбирается канал **R1**. Значения, включающие Р (P1, P2 и т.д.), определяют каналы генератора вместо элементов ПЭП. Значения, включающие R (R1, R2 и т.д.), определяют каналы приемника вместо элементов ПЭП. При выборе канала в списке **Pulsar** (Генератор), он становится недоступным в списке **Receiver** (Приемник).

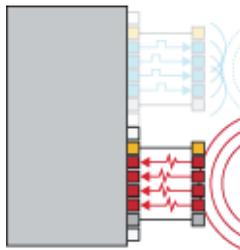


Рис. 9-29 Принимающий ПЭП с первым элементом (желтого цвета)

Если генерирующим и принимающим импульсы ПЭП служит один преобразователь, принимающий канал идентичен генерирующему каналу.

Список **Receiver** недоступен при выборе линейного ПФР или УЗ-ПЭП.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании одного ПЭП установите значения этих параметров на 1 (см. Рис. 9-30 на стр. 140).

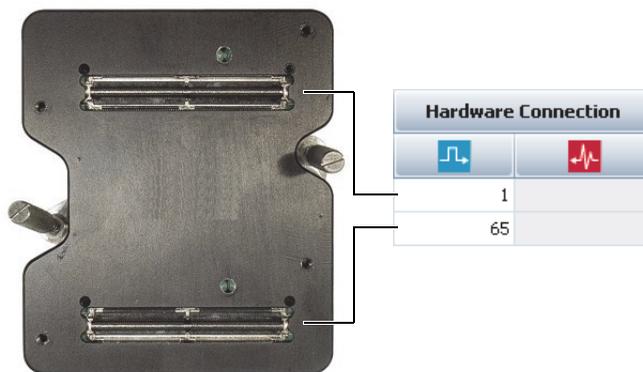
---

Hardware Connection	
	
1	
1	

Рис. 9-30 Пример конфигурации генератора и приемника для одного ПЭП

Используйте параметры столбцов **Pulsar** и **Receiver** в следующих случаях:

- Подключение двух УЗ-преобразователей в симметричной конфигурации для измерения.
- Подключение двух ФР-преобразователей к разветвительной муфте (например, OMNI-A-ADP05, см. на Рис. 9-31 на стр. 141) для измерения в симметричной конфигурации.



**Рис. 9-31** Пример конфигурации генератора и приемника для двух 128-элементных ПЭП

В данном случае, необходимо по отдельности рассчитать лучи для каждого ПЭП, используя одни и те же значения для всех параметров NDT SetupBuilder, за исключением параметров **Pulser connection** (Подключ. генератора) и **Receiver connection** (Подключ. приемника). Параметры **Pulser connection** и **Receiver connection** для данного ПЭП должны иметь одинаковые значения. При работе с 128-элементными преобразователями, значение может быть от 1 до 64 для первого ПЭП и от 65 до 128 для второго ПЭП (см. Рис. 9-31 на стр. 141).

#### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае TOFD-преобразователей, необходимо подключить генератор и приемник к разным разъемам и отметить число используемых элементов в соответствующих параметрах.



---

## 10. Конфигурация одной или нескольких групп

---

В NDT SetupBuilder, группы, используемые в настройке контроля, конфигурируются во вкладке **Groups**. Вкладка **Groups** содержит инструменты и параметры для редактирования автоматически созданных групп, создания и конфигурации новых групп, удаления групп и настройки видимости групп.

Перед добавлением групп в настройку контроля во вкладке **Groups**, необходимо создать требуемые ПЭП-призмы, используя вкладку **Probe Sets**. При создании группы, вы должны выбрать ПЭП-призму из списка доступных ПЭП-призм в рабочей области. Подробнее см. в разделе «Добавление ПЭП-призмы» на стр. 96.

Ширина группы измеряется при уровне затухания 6 дБ. Соответственно, рассеяние луча при -6 дБ отображается в окне RayTracing. Перекрытие лучей, отображаемое в окне RayTracing, для ПЭП-призмы TOFD также равно -6 дБ.

Вкладка **Groups** содержит панель инструментов с базовыми командами для настройки луча (см. Рис. 10-1 на стр. 144).

---

### СОВЕТ

Некоторые команды во вкладке **Groups** могут быть активированы с помощью клавиш быстрого вызова. Подробнее см. в разделе «Доступ к командам с помощью клавиш быстрого вызова» на стр. 33.

---

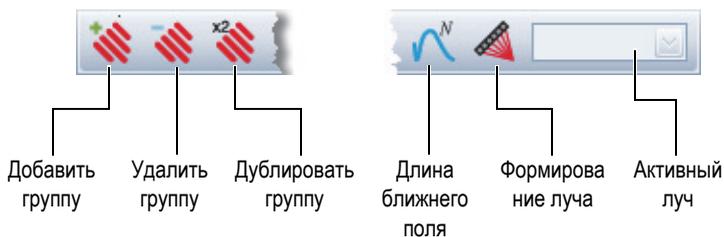


Рис. 10-1 Панель инструментов вкладки Группы

Вкладка **Groups** содержит параметры, используемые для конфигурации видимости группы, углов, элементов и фокусировки.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во вкладке **Groups** наведите курсор мыши на заголовок столбца или элемент панели инструментов для отображения подсказки с кратким описанием параметра или функции.

Конфигурируемые для настройки контроля группы можно просматривать в 2D или 3D-изображении в окне RayTracing, за исключением групп, связанных с ПЭП-призмами матричного P-C типа, которые отображаются только в области просмотра End (D) [Вид с торца]. Подробнее см. в разделе «Область просмотра RayTracing (Отслеживание луча)» на стр. 42.

При выборе группы во вкладке **Groups**, связанная с ней ПЭП-призма выделяется в области отображения RayTracing. Подробнее см. в разделе «Идентификация выбранных ПЭП в области просмотра RayTracing» на стр. 35.

Инструменты для конфигурации ПЭП-призм, связанных с группами, можно найти во вкладке **Groups**. Подробнее о конфигурации групп см. в разделе «Конфигурация одной или нескольких ПЭП-призм» на стр. 95.

## 10.1 Добавление группы

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем, панель инструментов вкладки **Groups** может использоваться для добавления одной или нескольких групп в настройке контроля. Группы невозможно добавить к ПЭП-призмам с УЗ- или TOFD-преобразователем, эти ПЭП-призмы создаются с соответствующей группой.

Перед добавлением групп в настройку контроля во вкладке **Groups**, необходимо создать требуемые ПЭП-призмы с линейным ПФР или матричным Р-С ПЭП во вкладке **Probe Sets**. При создании группы, вы должны выбрать ПЭП-призму из списка доступных ПЭП-призм в рабочей области. Подробнее см. в разделе «Добавление ПЭП-призмы» на стр. 96.

### Добавление группы

1. Щелкните на вкладке **Groups**.
2. Нажмите кнопку **Добавить группу** (  ) на панели инструментов, затем выберите желаемую ПЭП-призму с линейным ПФР или матричным Р-С ПЭП в списке, непосредственно под кнопкой **Добавить группу** (см. Рис. 10-2 на стр. 145).



Рис. 10-2 Кнопка Добавить ПЭП и список ПЭП-призм

Новая группа добавляется в таблицу во вкладке **Groups**. Данная таблица может использоваться для конфигурации или модификации доступных параметров групп. Однако, ПЭП-призму, связанную с группой, невозможно изменить после ее создания. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров групп» на стр. 152.

## 10.2 Удаление группы

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем, панель инструментов вкладки **Groups** может использоваться для удаления одной или нескольких групп в настройке контроля. Группы, связанные с ПЭП-призмами типа TOFD или UT (УЗ) не могут быть удалены.

### Удаление группы

1. Во вкладке **Groups** выберите из списка одну или более групп, которые вы хотите удалить (см. Рис. 10-3 на стр. 146).



Рис. 10-3 Выбор группы во вкладке **Groups** для удаления

2. Нажмите кнопку **Удалить группу** (  ) на панели инструментов во вкладке **Groups**.

Выбранные группы удаляются из списка групп во вкладке **Groups**.

## 10.3 Дублирование группы

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем, панель инструментов вкладки **Groups** может использоваться для дублирования одной или нескольких групп в настройке контроля. Группы, связанные с ПЭП-призмами типа TOFD или UT (УЗ) не могут быть дублированы.

## Дублирование группы

1. Во вкладке **Groups** выберите из списка одну или более групп, которые вы хотите дублировать (см. Рис. 10-4 на стр. 147).

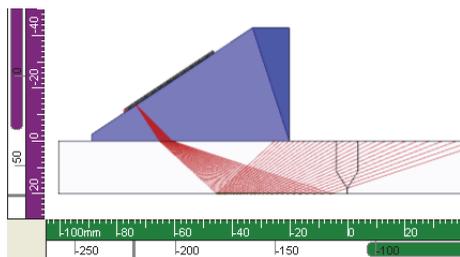


Рис. 10-4 Выбор группы во вкладке **Groups** для дублирования

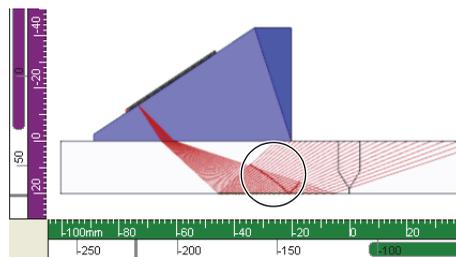
2. Нажмите кнопку **Дублировать группу** (  ) на панели инструментов во вкладке **Groups**.  
Дублированные группы добавляются в список групп во вкладке **Groups**.

## 10.4 Настройка видимости ближнего поля группы

Панель инструментов вкладки **Groups** может использоваться для настройки видимости ближнего поля группы. Кнопка **Длина ближнего поля** (  ) используется для переключения функции отображения ближних полей всех групп, видимых в окне RayTracing (см. Рис. 10-5 на стр. 148).



Группа в окне RayTracing с отключенной видимостью ближнего поля (по умолчанию)



Группа в окне RayTracing с включенной видимостью ближнего поля

**Рис. 10-5 Примеры видимости ближнего поля**

### ПРИМЕЧАНИЕ

Только в настройке контроля, сконфигурированной для плоского объекта, ближнее поле отображается для групп, относящихся к ПЭП-призмам с линейным ПФР, TOFD- или УЗ-ПЭП. Если настройка контроля сконфигурирована для трубы или прутка, ближнее поле для групп не может быть отображено.

Видимость ближнего поля настраивается в окне RayTracing одновременно для всех видимых групп совместимых конфигураций настройки контроля.

### Настройка видимости ближнего поля группы

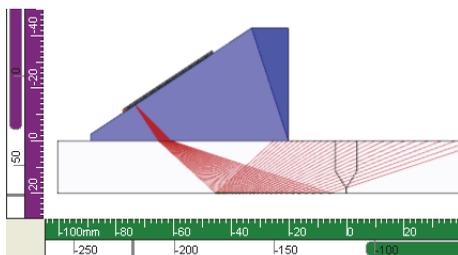
- ◆ Нажмите кнопку **Длина ближнего поля** () на панели инструментов во вкладке **Groups**.

Точки отображаются на лучах всех видимых в окне RayTracing групп, с концом ближнего поля, отображенного для каждого луча. Кнопка **Near Field Distance** (Длина ближнего поля) переключает видимость ближнего поля лучей.

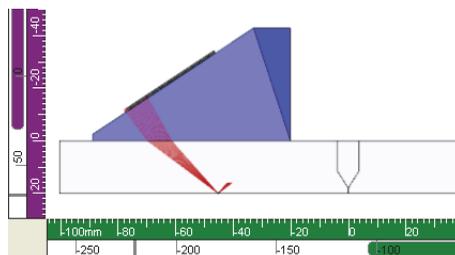
## 10.5 Настройка видимости формирования луча (закона фокусировки) группы

Панель инструментов вкладки **Groups** может использоваться для настройки видимости формирования луча (закон фокусировки) группы. Кнопка

**Формирование луча** (🔦) используется для переключения функции отображения всех лучей группы, или одного из лучей, формирующих данную группу в окне RayTracing (см. Рис. 10-6 на стр. 149).



Окно RayTracing с отключенной (по умолчанию) видимостью формирования луча (закон фокусировки).



Окно RayTracing с включенной видимостью формирования луча (закон фокусировки).

Рис. 10-6 Примеры видимости группы

### ПРИМЕЧАНИЕ

Только в настройке контроля, сконфигурированной для плоского объекта, видимость формирования луча может быть сконфигурирована для групп, относящихся к ПЭП-призмам с линейным ПФР, TOFD- или УЗ-ПЭП. Если настройка контроля сконфигурирована для трубы или прутка, формирование луча для групп не может быть конфигурировано.

Формирование луча настраивается в окне RayTracing в отдельности для каждой группы совместимых конфигураций настройки контроля.

## Настройка видимости формирования луча для группы

1. Во вкладке **Groups** выберите из списка группу, для которой вы хотите настроить видимость формирования луча (см. Рис. 10-7 на стр. 150).



Рис. 10-7 Настройка видимости формирования луча во вкладке Группы

2. Нажмите кнопку **Формирование луча** (🔦) на панели инструментов во вкладке **Groups**. Кнопка **Формирование луча** переключает видимость формирования луча.

Если генерируется более одного луча для группы, список **Active Beam** (Актив. луч), справа от кнопки **Beam Formation** (Формирование луча) становится доступным (см. Рис. 10-8 на стр. 150).

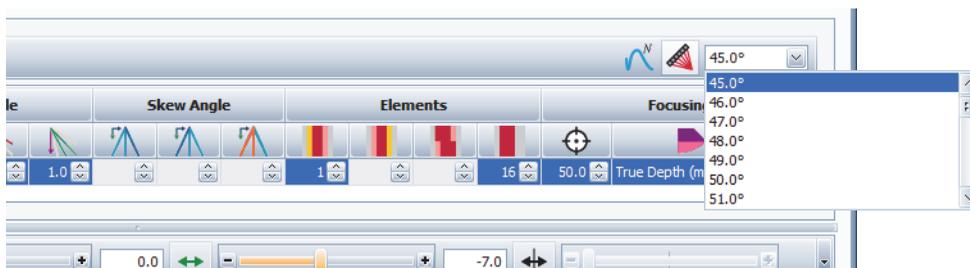


Рис. 10-8 Выбор отображенного луча в списке Активный луч

3. В списке **Active Beam** (Активный луч), выберите угол луча, для отображения в окне RayTracing.

## 10.6 Настройка видимости группы

Во вкладке **Groups**, видимость группы может быть настроена отдельно от видимости ПЭП-призмы, с использованием флажка **Visible** (  ) слева от таблицы параметров (см. Рис. 10-9 на стр. 151). По умолчанию, группа видима сразу после ее создания.

### ПРИМЕЧАНИЕ

При скрытии ПЭП-призмы, все связанные с ней группы автоматически скрываются. Видимость может быть установлена только для групп видимой ПЭП-призмы. Подробнее о настройке видимости ПЭП-призмы см. в разделе «Установка видимости ПЭП-призмы» на стр. 101.

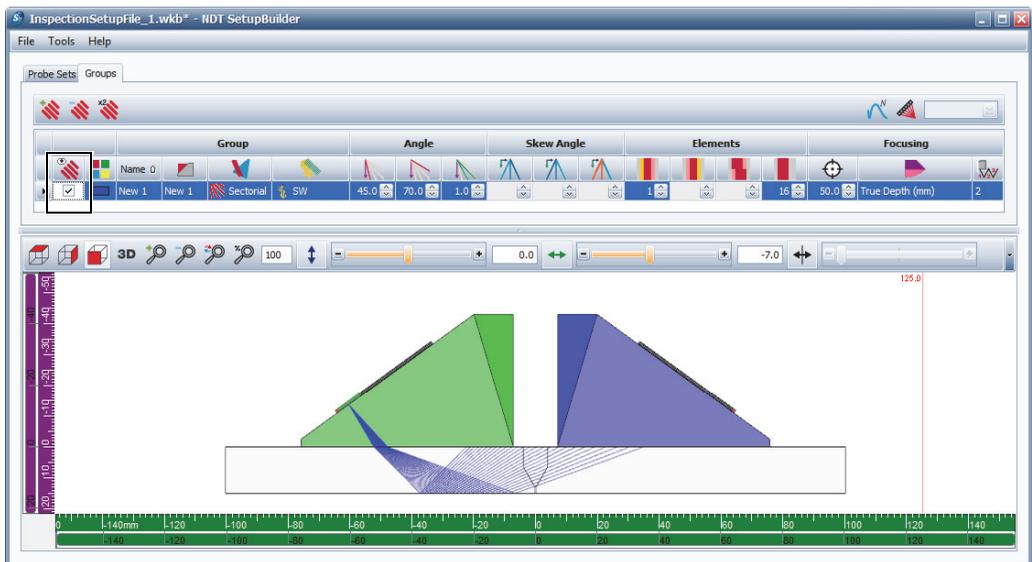


Рис. 10-9 Вкладка Группы с установленным флажком видимости группы (крайний левый столбец)

## Настройка видимости группы

1. Во вкладке **Groups** выберите из списка группу, для которой вы хотите настроить видимость (см. Рис. 10-9 на стр. 151).
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Для отображения группы в области просмотра RayTracing, установите флажок **Visible** (  ).  
Группа отображается в области просмотра RayTracing.
  - Для скрытия группы в области просмотра RayTracing, снимите флажок **Visible** (  ).  
Группа скрыта в области просмотра RayTracing (Рис. 10-10 на стр. 152).

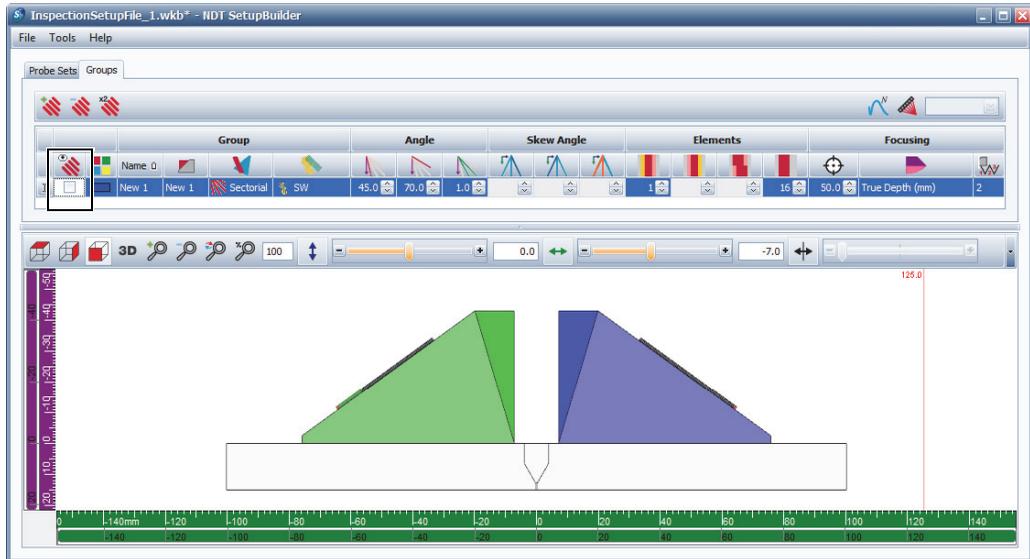


Рис. 10-10 Вкладка Группы со снятым флажком видимости группы

## 10.7 Конфигурация параметров группы

При определении или редактировании группы во вкладке **Groups**, можно также конфигурировать доступные параметры в заголовках столбцов вкладок (см. Рис. 10-11 на стр. 153).



Рис. 10-11 Заголовки столбцов во вкладке Groups

### Конфигурация параметров групп

1. Во вкладке **Groups** выберите из списка группу, которую вы хотите конфигурировать (см. Рис. 10-12 на стр. 153).



Рис. 10-12 Выбор группы во вкладке Groups для конфигурации параметров

2. Слева от таблицы параметров, настройте видимость группы и отобразите параметры цветов. Подробнее см. в разделе «Настройка видимости группы и параметров отображения» на стр. 154.
3. В разделе **Group** конфигурируйте параметры группы. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров раздела Группа» на стр. 155.
4. В разделе **Refracted Angle** конфигурируйте параметры угла ввода луча. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров угла ввода луча» на стр. 156.
5. В разделе **Skew Angle** конфигурируйте параметры угла отклонения. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров угла отклонения» на стр. 159.

6. В разделе **Elements** конфигурируйте шаг элемента и количество элементов (апертуру). Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров элементов» на стр. 161.
7. В разделе **Focusing** конфигурируйте параметры фокусировки. Подробнее см. в разделе «Конфигурация параметров фокусировки» на стр. 165.

### 10.7.1 Настройка видимости группы и параметров отображения

Видимость группы и параметры отображения могут быть установлены слева от вкладки **Groups** для выбранной группы.

#### Настройка видимости группы и параметров отображения

- ◆ Во вкладке **Groups**, слева от таблицы параметров, настройте видимость группы и цвет отображения:

**Visible** [Видимость] (  )

Установите или снимите флажок **Visible** (  ) для отображения или скрытия (соответственно) группы в области просмотра RayTracing. Видимость группы устанавливается отдельно от видимости ПЭП-призмы. Подробнее о настройке видимости ПЭП-призмы см. в разделе «Установка видимости ПЭП-призмы» на стр. 101.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Видимость не может быть установлена для групп невидимой ПЭП-призмы.

---

**Color** [Цвет] (  )

В списке **Color**, щелкните на цветовой индикатор для отображения палитры цветов, затем выберите цвет группы в области просмотра RayTracing (см. Рис. 10-13 на стр. 155). Цвет группы по умолчанию: синий.



Рис. 10-13 Цветовая палитра

## 10.7.2 Конфигурация параметров раздела Группа

Вкладка **Groups** может использоваться для конфигурации параметров группы в разделе **Group**.

### Конфигурация параметров группы

- ◆ В разделе **Group** конфигурируйте следующие параметры:

#### **Name** (Имя)

В зоне **Name** введите имя группы. По умолчанию, отображается имя **Newn**.

#### **Probe** [ПЭП] ( )

В зоне **Probe** отображается имя ПЭП-призмы, относящейся к группе. ПЭП-призма, относящаяся к группе, не может быть изменена. ПЭП-призма с линейным ПФР или матричным Р-С ПЭП привязывается к группе в момент создания группы. Группа автоматически создается и связывается с ПЭП-призмой типа TOFD или UT (УЗ).

#### **Group Type** [Тип группы] ( )

В списке **Group Type** выберите соответствующий тип группы. Доступны следующие опции:

-  **Linear** (Линейный)
-  **Sectorial** (Секторный)
-  **Compound** (Комбинир.)

-  **Single** (С использованием одного луча)

В зависимости от типа ПЭП-призмы, выбранного в списке **Probe**, доступные опции в списке меняются следующим образом:

- PA (ФР): **Linear, Sectorial, Compound** и **Single**
- TOFD: **Single**
- UT (УЗ): **Single**
- Dual Matrix (P-C): **Sectorial**

### Wave Type [Тип волны] ( )

В списке **Wave Type** выберите тип волны для группы: **LW** или **SW** (см. Рис. 10-14 на стр. 156).

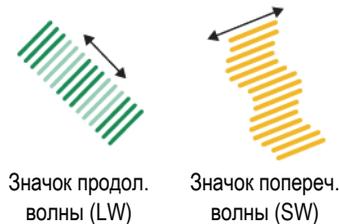


Рис. 10-14 Изображения продольной (LW) и поперечной (SW) волн

При выборе ПЭП-призмы TOFD для группы, волна **LW** выбирается по умолчанию; волна **SW** также доступна для выбора.

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или УЗ-ПЭП, по умолчанию выбирается волна **SW**; волна **LW** также доступна для выбора.

При выборе ПЭП-призмы с матричным P-C ПЭП, волна **LW** выбирается по умолчанию, и это единственная доступная опция.

## 10.7.3 Конфигурация параметров угла ввода луча

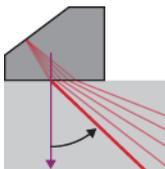
Вкладка **Groups** может использоваться для конфигурации угла ввода луча в разделе **Refracted Angle**.

### Конфигурация параметров угла ввода луча

- ◆ В разделе **Group** конфигурируйте следующие параметры:

### Refracted Angle Start [Угол ввода луча] ( )

В зоне **Refracted Angle Start** (Начало угла ввода) конфигурируйте угол первого луча группы (см. Рис. 10-15 на стр. 157). По умолчанию, значение для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем равно  $45^\circ$ .



**Рис. 10-15 Измерение начала угла ввода луча**

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем, значение может редактироваться. Когда значение начального угла ввода подтверждается, значение **Refracted Angle Stop** (Конец угла ввода) автоматически обновляется, следующим образом:

- Если значение начального угла выше значения конечного угла, значение конечного угла обновляется до значения, равного начальному углу.
- При конфигурации шагов, они учитываются в значении начального угла, так что обновленное значение конечного угла максимально приближается, но не превосходит текущее значение конечного угла. Например, если начальный угол равен  $20^\circ$ , конечный угол  $21^\circ$ , а шаги  $0,3^\circ$ , углы будут  $20^\circ$ ,  $20,3^\circ$ ,  $20,6^\circ$  и  $20,9^\circ$ .

При автоматическом обновлении конечного угла, он всегда рассчитывается на базе последнего значения. Если вы изменяете значение начального угла несколько раз, значения, рассчитанные между начальным углом и конечным углом, сдвинутся к значению начального угла.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ПЭП-призм типа УЗ или TOFD, значение начального угла ввода луча рассчитывается в зависимости от угла призмы и скорости звука в материале объекта контроля, путем закона Снеллиуса. Однако, значение начального угла ввода луча не отображается, а параметр **Refracted Angle Start** (Начало угла ввода) недоступен.

### Refracted Angle Stop [Конец ввода луча] ( )

В зоне **Refracted Angle Stop** (Конец угла ввода) конфигурируйте угол последнего луча группы (см. Рис. 10-16 на стр. 158). По умолчанию, значение для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем равно  $70^\circ$ .

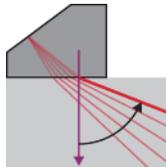


Рис. 10-16 Измерение конца угла ввода луча

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ПЭП-призм типа УЗ или TOFD, а также для линейного типа или при использовании одного луча, параметр **Refracted Angle Stop** недоступен.

Для ПЭП-призм с линейным ПФР или матричным Р-С преобразователем, значение может редактироваться. Когда значение конечного угла ввода подтверждается, значение **Refracted Angle Start** (Начало угла ввода) автоматически обновляется, следующим образом:

- Если значение начального угла выше значения конечного угла, значение начального угла обновляется до значения, равного конечному углу.
- В случае конфигурации шагов, они вычитаются из значения конечного угла. Таким образом, обновленное значение начального

угла становится приближенным, но не меньше текущего значения. Например, если начальный угол равен  $20^\circ$ , конечный угол  $21^\circ$ , а шаги  $0,3^\circ$ , углы будут  $20^\circ$ ,  $20,3^\circ$ ,  $20,6^\circ$  и  $20,9^\circ$ .

При обновлении начального угла, он всегда рассчитывается на базе последнего значения начального угла. Если вы изменяете значение конечного угла ввода несколько раз, значения, рассчитанные между начальным углом и конечным углом, сдвинутся к значению конечного угла.

### Refracted Angle Step [Шаг угла ввода луча] ( )

В зоне **Refracted Angle Step** конфигурируйте угол секторной группы, используемый в качестве шагового значения для создания всех лучей в группе (см. Рис. 10-17 на стр. 159). Параметр **Refracted Angle Step** недоступен для групп с одним лучом.

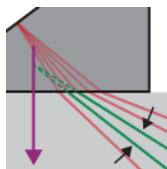


Рис. 10-17 Разрешение угла ввода луча

Для секторной или комбинированной группы, данное значение представляет угол, который должен быть добавлен для создания каждого луча от начального угла ввода до конечного угла ввода. Для линейной группы, данное значение представляет количество элементов, которое необходимо добавить к центру каждого луча для создания следующего луча в группе. Значение по умолчанию: **1,0**.

## 10.7.4 Конфигурация параметров угла отклонения

Если выбрана ПЭП-призма с матричным Р-С ПЭП, во вкладке **Groups** можно конфигурировать параметры угла отклонения в разделе **Skew Angle**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

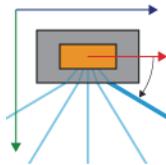
Для ПЭП-призм с линейным ПФР, TOFD- и УЗ-ПЭП, параметр Skew Angle (Угол отклонения) недоступен. Также, параметр Skew Angle недоступен для некоторых конфигураций матричных Р-С преобразователей (например, А27 с 2 × 16 элементами).

**Конфигурация параметров угла отклонения**

- ◆ В разделе **Skew Angle** конфигурируйте следующие параметры:

**Skew Start** [Начало отклонения] (  )

В зоне **Skew Start** (Начало отклонения) конфигурируйте угол отклонения для первого луча группы (см. Рис. 10-18 на стр. 160).  
Значение по умолчанию:  $0^\circ$  (ноль градусов).



**Рис. 10-18 Начальный угол отклонения**

Когда значение начального угла отклонения подтверждается, значение параметра **Skew Stop** автоматически обновляется, следующим образом: если значение конечного угла меньше значения начального угла, значение конечного угла отклонения обновляется до значения равного значению начального угла отклонения.

**Skew Stop** [Конец отклонения] (  )

В зоне **Skew Stop** (Конец отклонения) конфигурируйте конечный угол отклонения для последнего луча группы (см. Рис. 10-19 на стр. 161).  
Значение по умолчанию равно  $0^\circ$ .

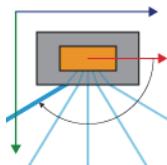


Рис. 10-19 Конечный угол отклонения

Когда значение конечного угла отклонения подтверждается, значение параметра **Refracted Angle Start** автоматически обновляется, следующим образом: если значение начального угла отклонения выше значения конечного угла отклонения, значение начального угла отклонения обновляется до значения, равного значению конечного угла отклонения.

### Skew Step [Шаг отклон.] ( )

В зоне **Skew Step** конфигурируйте значение угла отклонения между лучами в группе (см. Рис. 10-20 на стр. 161). Значение шага угла отклонения добавляется к начальному углу отклонения или каждому генерированному лучу, до конечного угла отклонения. Значение по умолчанию: 5°.

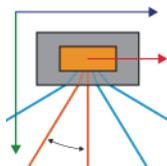


Рис. 10-20 Шаг угла отклонения

## 10.7.5 Конфигурация параметров элементов

Во вкладке **Groups** параметры элемента конфигурируются в разделе **Elements**.

### Конфигурация параметров элементов группы

- ◆ В разделе **Elements** конфигурируйте следующие параметры:

**First Element** [Первый элемент] (  )

В разделе **First Element** выберите номер первого элемента для первого луча (первый закон фокусировки) группы (см. Рис. 10-21 на стр. 162).  
Значение по умолчанию: 1.



**Рис. 10-21 Первый элемент отображен желтым цветом**

При изменении значения первого элемента, значение последнего элемента **Last Element** автоматически обновляется, следующим образом:

- Если значение первого элемента выше значения последнего элемента, значение последнего элемента обновляется до значения, равного первому элементу.
- В случае конфигурации шагов, они добавляются к значению первого элемента. Таким образом, обновленное значение последнего элемента становится приближенным, но не меньше текущего значения. Например, если первый элемент равен 1, последний элемент установлен на 6, а значение шага – на 2 элемента, то начальные элементы будут: 1, 3 и 5.

Для линейной группы, при изменении значения **First Element** (Первый элемент), значение **Element Quantity** (Кол-во элементов) автоматически обновляется. Если, при добавлении числа элементов (апертуры) к значению первого элемента, последний элемент становится больше текущего последнего элемента, число элементов автоматически сокращается для соответствия значению конфигурированного последнего элемента. При обновлении значения последнего элемента, оно всегда рассчитывается на базе последнего найденного значения. Если вы изменяете значение первого элемента несколько раз, значения, рассчитанные для последнего элемента, сдвинутся к значению первого элемента.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для матричных Р-С групп, значение параметра первого элемента зависит от конфигурации элемента преобразователя. Если конфигурация ПЭП  $4 \times 7$ , параметр первого элемента будет 1, 8, 15 или 22.

#### Last Element [Последний элемент] ( )

Для группы линейного типа, в разделе **Last Element** выберите номер последнего элемента для последнего луча (закон фокусировки) группы (см. Рис. 10-22 на стр. 163). Значение по умолчанию: **16**. Параметр **Last Element** недоступен для группы секторного типа (**Sectorial**) и группы с одним лучом (**Single**).



Рис. 10-22 Последний элемент отображен желтым цветом

При изменении значения последнего элемента, значение первого элемента **First Element** автоматически обновляется, следующим образом:

- Если значение первого элемента выше значения последнего элемента, значение первого элемента обновляется до значения, равного последнему элементу.
- В случае конфигурации шагов, они вычитаются из значения последнего элемента. Таким образом, обновленное значение первого элемента становится приближенным, но не меньше текущего значения.

При изменении значения **First Element** (Первый элемент), значение **Element Quantity** (Кол-во элементов) автоматически обновляется. Если, при добавлении числа элементов (апертуры) к значению первого элемента, последний элемент становится больше текущего последнего элемента, число элементов автоматически сокращается для соответствия значению конфигурированного последнего элемента.

При обновлении значения последнего элемента, оно всегда рассчитывается из последнего найденного значения. Если вы изменяете

значение первого элемента несколько раз, рассчитанные значения сдвинутся к значению последнего элемента.

### Element Step [Шаг элемента] ( )

Для группы с линейным ПФР, в зоне **Element Step** конфигурируйте значение шага элемента, количество элементов между первым элементом луча (законом фокусировки) и первым элементом следующего луча в группе (см. Рис. 10-23 на стр. 164). Значение шага элемента добавляется к начальному элементу каждого генерированного луча (закона фокусировки).

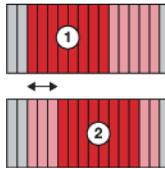


Рис. 10-23 Шаг элемента между первыми элементами лучей

### Element Quantity [Кол-во элементов] ( )

В поле **Element Quantity**, выберите количество элементов (апертуру) для лучей (законов фокусировки) группы. Значение по умолчанию: **16** элементов.



Рис. 10-24 Количество элементов

Количество элементов комбинируется со значениями шага, первого элемента и последнего элемента для генерации лучей (законов фокусировки) группы.

Для линейной группы, при изменении значения **First Element** (Первый элемент), значение **Element Quantity** (Кол-во элементов) автоматически обновляется. Если, при добавлении числа элементов к значению первого элемента, последний элемент становится больше текущего конфигурированного значения, число элементов автоматически

сокращается для соответствия значению конфигурированного последнего элемента.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Для матричных P-C групп, значение параметра **Кол-во элементов** зависит от конфигурации элемента преобразователя. Если конфигурация ПЭП  $4 \times 7$ , количество элементов будет 7, 14, 21 или 28.

## 10.7.6 Конфигурация параметров фокусировки

Зона **Focusing** во вкладке **Groups** может использоваться для конфигурации параметров группы.

### Конфигурация параметров фокусировки группы

- ◆ В разделе **Focusing** конфигурируйте следующие параметры:

**Distance** [Расстояние] (  )

В зоне **Distance** конфигурируйте расстояние (фактическая глубина для плоского объекта и полупуть для трубы или прутка), на котором пересекаются лучи (законы фокусировки), формирующие группу; другими словами, расстояние, на котором происходит фокусирование (см. Рис. 10-25 на стр. 165).

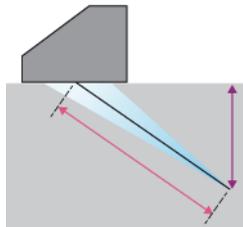


Рис. 10-25 Расстояние фокусировки

Расстояние фокусировки определяется на основе выбранного типа в зоне **Focusing Type** (Тип фокусировки). Значение по умолчанию: 50 мм с

типом фокусировки «фактическая глубина» для группы, относящейся к ПЭП-призме с линейным ПФР.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Точки фокусировки луча отображаются зеленым цветом в области просмотра RayTracing (см. Рис. 10-26 на стр. 166).

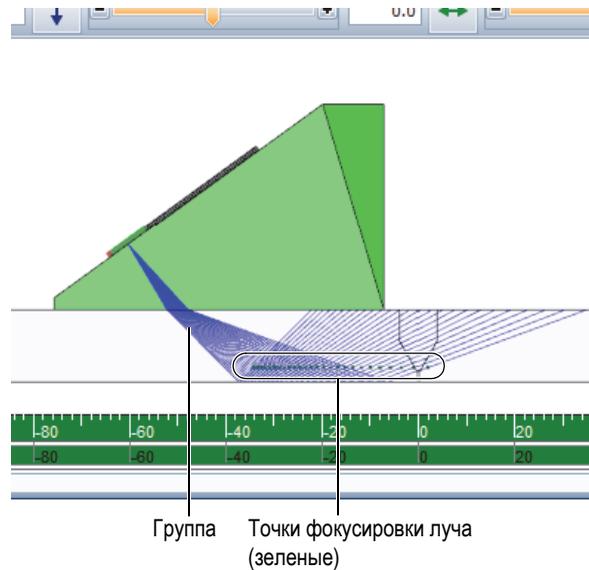


Рис. 10-26 Отображение точек фокусировки луча в области просмотра RayTracing

### Focusing Type [Тип фокусировки] ( )

В зоне **Focusing Type** выберите один из трех типов измерения расстояния фокусировки: **True depth** [Фактич. глубина] (мм или дюймы), **True depth (% толщины)** или **Half path** [Полупуть] (см. Рис. 10-27 на стр. 167).

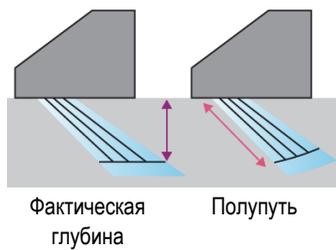


Рис. 10-27 Тип фокусировки

**Legs** [Отрезки пути] (  )

В зоне **Legs** конфигурируйте число отрезков пути, или полупутей группы, отображаемых в области просмотра RayTracing (см. Рис. 10-28 на стр. 167 и Рис. 10-29 на стр. 168).

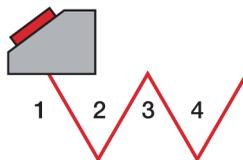


Рис. 10-28 Отрезки пути

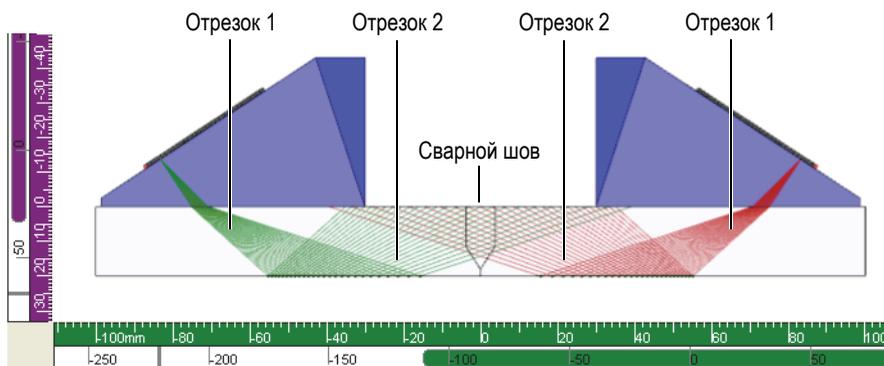


Рис. 10-29 Отрезки пути для групп двух ПЭП-призм с углами отклонения  $90^\circ$  и  $270^\circ$

Значение по умолчанию: 2 отрезка для групп, относящихся к ПЭП-призмам с линейным ПФР или УЗ-ПЭП; и 1 отрезок для групп, относящихся к ПЭП-призмам TOFD или матричного Р-С типа.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ПЭП-призм TOFD или матричного Р-С типа, параметр **Legs** не может быть отредактирован.

---

## 11. Экспорт файлов настройки в OmniScan

---

Для эффективного управления настройками контроля в OmniScan, файлы настройки можно экспортировать из NDT SetupBuilder в приборы OmniScan MX2 и OmniScan SX.

Чтобы экспортировать файлы настройки из NDT SetupBuilder в OmniScan, компьютер должен быть оснащен USB-портом или устройством для считывания SD-карты памяти.

Конфигурацию рабочей области можно экспортировать в одном из двух форматов:

- Connectivity (.ondtsetup)

Результирующий файл подключения содержит конфигурации группы из файла рабочей области NDT SetupBuilder, которые можно импортировать в OmniScan. Группы затем трансформируются в группы OmniScan. Лучи (законы фокусировки) автоматически рассчитываются с учетом аппаратного обеспечения OmniScan.

Подробнее об экспорте файла подключения в рабочую область см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла подключения» на стр. 170.

- LAW (.law)

Результирующий файл .law содержит конфигурации группы из файла рабочей области NDT SetupBuilder, которые можно импортировать в OmniScan.

Для создания файла .law, файл подключения NDT SetupBuilder должен содержать как минимум одну ПЭП-призму с линейным ПФР и одну линейную ФР-группу. Подробнее о формате файла .law см. в разделе «Описание формата файла .law» на стр. 189.

Подробнее об экспорте файла .law из рабочей области см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.

Файл настройки можно сохранить на USB-ключе или SD-карте памяти. Файл мультимедиа, содержащий файл настройки, который вы хотите импортировать, перемещается в OmniScan.

Если конфигурация рабочей области не поддерживается OmniScan (например, длинный сварной шов, комбинированное сканирование, раздельно-совмещенный режим контроля или линейное сканирование ФР), NDT SetupBuilder позволяет экспортировать файлы в формате .law. В таком случае, это единственная доступная опция, поскольку возможность экспорта в опцию подключения аннулирована.

## 11.1 Экспорт рабочей области в формате файла подключения

Рабочую область можно экспортировать из NDT SetupBuilder в виде файла подключения с расширением .ondtsetup. Экспортированный файл затем можно импортировать в OmniScan с помощью USB-ключа или SD-карты памяти. При импортировании в OmniScan, конфигурированные в рабочей области параметры проверяются. Если конфигурированные параметры действительны, они рассчитываются и генерируются группы.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Можно экспортировать только видимые группы, относящиеся к видимым ПЭП-призмам. Полная конфигурация настройки будет проверена и рассчитана после ее импорта в OmniScan. На данном этапе, конфигурация может быть признана недействительной, если она не полностью поддерживается OmniScan.

---

Подробнее об импорте файлов .ondtsetup в OmniScan см. в руководстве по эксплуатации ПО OmniScan MXU 3.2 или более ранней версии.

Только определенное число конфигураций настройки контроля поддерживается в NDT SetupBuilder для экспорта настройки контроля в виде файла подключения. Подробнее см. в разделе Табл. 9 на стр. 171.

**Табл. 9 Поддерживаемые конфигурации настройки для экспорта в ПО MXU 3.2 с использованием файлов подключения**

Probe skew (Отклон. ПЭП)	PA linear (Линейн.ФР) <sup>а</sup>	UT (УЗ)	TOFD	Фокусировка (фактич. глубина) <sup>б</sup>
<b>Контроль пластины</b>				
0°	✓	✓	✓	✓
90°	✓	✓	✓	✓
180°	✓	✓	✓	✓
270°	✓	✓	✓	✓
<b>Труба и пруток – Контроль по окружности</b>				
0°	—	—	—	—
90°	✓	✓	✓	✓
180°	—	—	—	—
270°	✓	✓	✓	✓
<b>Труба и пруток – Контроль вдоль оси</b>				
0°	✓	✓	✓	✓
90°	—	—	—	—
180°	✓	✓	✓	✓
270°	—	—	—	—

- а. Сканирование: линейное, секторное и с использованием одного луча  
 б. Когда файл подключения .ondtsetup, экспортированный из настройки контроля, импортируется в OmniScan, поддерживается только фокусировка фактическая глубина.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

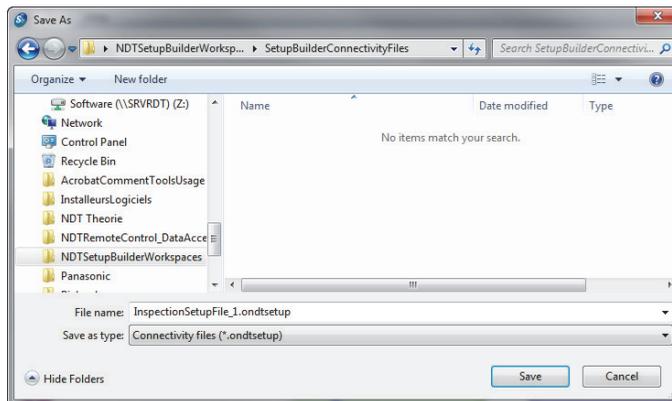
Если настройка контроля содержит деактивированные элементы ПЭП или призму с углом скоса не равным 0, она может быть экспортирована в OmniScan только в виде одного или нескольких файлов .law. Подробнее об экспорте настройки в виде файла .law см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.

Подробнее о деактивации элементов ПЭП см. в разделе «Деактивация и активация элементов фазированного ПЭП» на стр. 115.

Подробнее о конфигурации угла скоса пользовательской призмы см. в разделе «Конфигурация параметров модели пользовательской призмы» на стр. 129.

**Экспорт рабочей области в виде файла .ondtsetup**

1. В меню **File** (Файл) наведите курсор мыши на **Export** (Экспорт) и щелкните **Connectivity** (Подключение).
2. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) выберите папку, куда будет сохранен файл (см. Рис. 11-1 на стр. 172).
3. Нажмите **Save** (Сохранить).



**Рис. 11-1** Окно Save as при сохранении рабочей области в виде файла .ondtsetup

## 11.2 Экспорт рабочей области в формате файла .law

NDT SetupBuilder может использоваться для экспорта групп из рабочей области в файл .law. Экспортированный файл затем можно импортировать в OmniScan с помощью USB-ключа или SD-карты памяти. Импортированные в OmniScan группы могут быть исполнены без дополнительных расчетов в приборе, делая возможным выполнение контроля, который в исходном варианте невозможно выполнить с OmniScan.

Чтобы экспортировать группу, необходимо выбрать ее во вкладке **Groups**; группа будет экспортирована в формате файла .law. Подробнее о формате файла .law см. в разделе «Описание формата файла .law» на стр. 189.

Устанавливаются следующие параметры с указанными значениями:

- Channel gain (Усил. канала): 0
- Voltage (Напряжение): 40
- Channel pulse width (Длит. импульса канала): 50
- Cycles (Циклы): 1
- Filter (Фильтр): 0

NDT SetupBuilder автоматически создает имя файла, которое представляет имя выбранной группы.

Подробнее об импорте файла .law в OmniScan см. в руководстве по эксплуатации ПО OmniScan MXU 3.2 или более ранней версии.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка контроля, содержащая деактивированные элементы ПЭП или призму с углом скоса не равным 0, может быть экспортирована в OmniScan только в виде одного или нескольких файлов .law. Подробнее об экспорте настройки в формате файла .law см. в разделе «Экспорт рабочей области в формате файла .law» на стр. 173.

Подробнее о деактивации элементов ПЭП см. в разделе «Деактивация и активация элементов фазированного ПЭП» на стр. 115.

Подробнее о конфигурации угла скоса пользовательской призмы см. в разделе «Конфигурация параметров модели пользовательской призмы» на стр. 129.

Только определенное число конфигураций настройки контроля поддерживается в NDT SetupBuilder для экспорта настройки контроля в формате файла .law. Подробнее см. в разделе Табл. 10 на стр. 174.

**Табл. 10 Поддерживаемые конфигурации настройки для экспорта в ПО MXU 3.2 с использованием файлов .law**

Probe skew (Отклон. ПЭП)	PA linear Линейн. ФР <sup>а</sup>	UT (УЗ)	TOFD	Фокусиру вка <sup>б</sup>	Деактивация элементов	Угол скоса призмы	Матрич. P-C
<b>Контроль пластины</b>							
0°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
90°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
270°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
<b>Труба и пруток — Контроль по окружности</b>							
0°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
90°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
270°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
<b>Труба и пруток — Контроль вдоль оси</b>							
0°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
90°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
180°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—
270°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—

а. Сканирование: линейное, комбинированное и с использованием одного луча

б. Полушпурь и фактическая глубина

## Экспорт текущей группы в виде файла .law

1. В меню **File** (Файл) наведите курсор мыши на **Export** (Экспорт) и щелкните **Laws** (Законы).
2. В диалоговом окне **Save As** выберите папку, куда будет сохранен файл (см. Рис. 11-1 на стр. 172).
3. Нажмите **Save** (Сохр.).

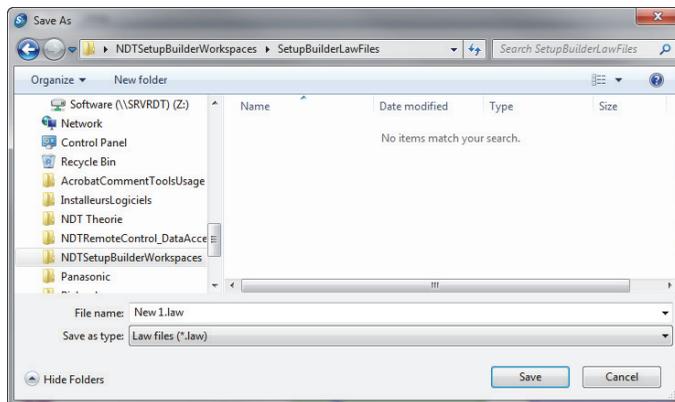


Рис. 11-2 Окно **Save as** при сохранении рабочей области в формате файла **.law**



---

## 12. Создание отчетов

---

NDT SetupBuilder позволяет генерировать HTML-отчет по настройке контроля, который автоматически отображается в веб-браузере. Генерируемые в NDT SetupBuilder отчеты используют тот же формат, что отчеты, создаваемые в OmniScan.

Отчет содержит все ПЭП-призмы и группы настройки контроля, заданной в рабочей области.

### Создание отчета

- ◆ В меню **File** щелкните **Generate Report** (Создать отчет).

После создания, отчет автоматически открывается в веб-браузере по умолчанию (см. Рис. 12-1 на стр. 178). В веб-браузере, можно сохранить отчет в формате файла HTML или PDF, или отправить его на печать.

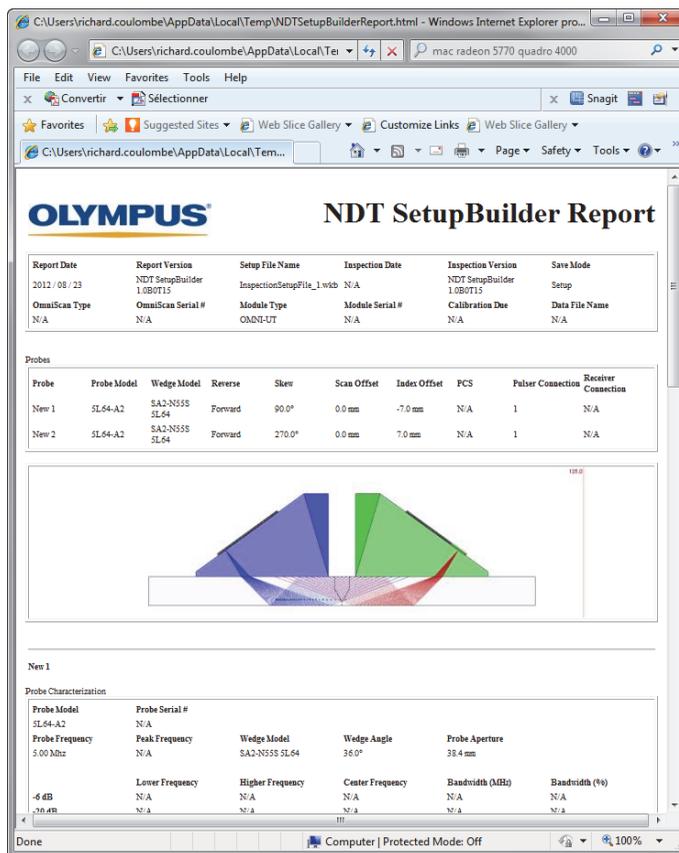


Рис. 12-1 Отчет NDT SetupBuilder, отображенный в Internet Explorer

При сохранении отчета в формате HTML, в веб-браузере Microsoft Internet Explorer, в диалоговом окне **Save Webpage** (Сохранить веб-страницу) выберите опцию **Webpage HTML only (\*.htm, \*.html)** в списке **Save as type** [Тип файла] (см. Рис. 12-2 на стр. 179).

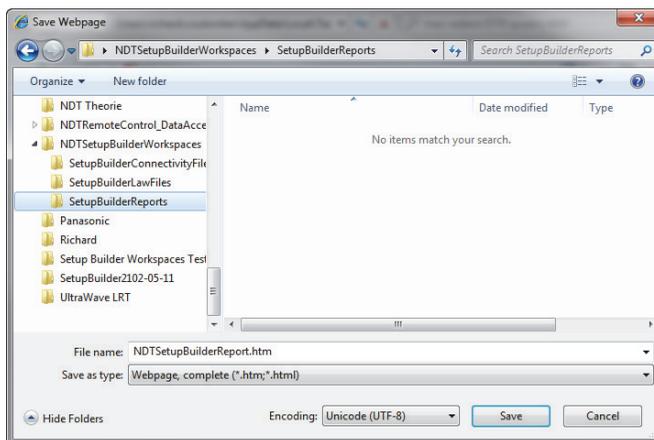


Рис. 12-2 Диалоговое окно Save Webpage (MS Internet Explorer)

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Изображения отчета, отображенные в веб-браузере, оптимизированы для печати.



---

## Приложение А: Технология применения фазированных решеток

---

В данном приложении представлены основные принципы контроля фазированными решетками и режимы отображения данных ФР-контроля.

Фазированные решетки позволяют генерировать ультразвуковой луч и изменять параметры ультразвукового луча, такие как угол ввода, фокусное расстояние и размер фокусного пятна с помощью программного обеспечения. Например, можно быстро изменять угол ультразвукового секторного пучка для сканирования объекта или сварного шва без перемещения преобразователя. Кроме того, этот ультразвуковой луч можно мультиплексировать на большую решетку, перемещая УЗ-луч вдоль решетки.

Возможности фазированных решеток позволили заменить многочисленные преобразователи и механические сканеры. При контроле объектов/сварных швов с использованием ультразвукового луча с варьируемым углом увеличивается вероятность обнаружения дефектов (вне зависимости от их ориентации) и оптимизируется отношение сигнал-шум.

### А.1 Физические характеристики

Для генерации ультразвукового луча под требуемым углом и требуемой фокусировки, элементы ПФР поочередно возбуждаются с некоторым временным интервалом. Точно контролируя задержки между элементами ПФР, можно генерировать ультразвуковые лучи различных углов, фокусных расстояний и размеров фокусного пятна. Как показано на Рис. А-1 на стр. 182, эхо-сигнал от заданной фокальной точки ударяет по различным элементам ПФР с вычисленной задержкой по времени. Эхо-сигналы, полученные каждым

элементом (с учетом их временных задержек) суммируются вместе. Результатом суммирования является А-скан, который усиливает эхо-сигнал от заданной фокальной точки и ослабляет эхо-сигналы от других точек объекта контроля.

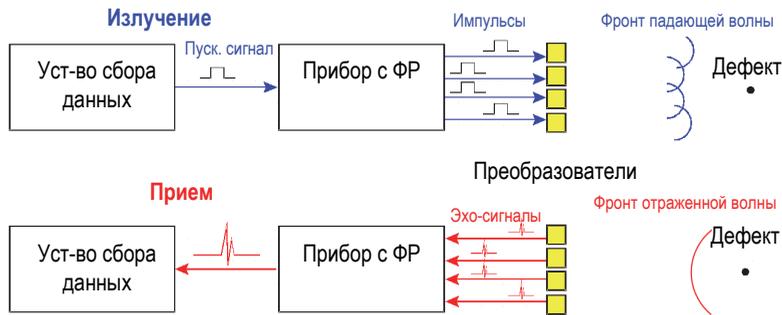


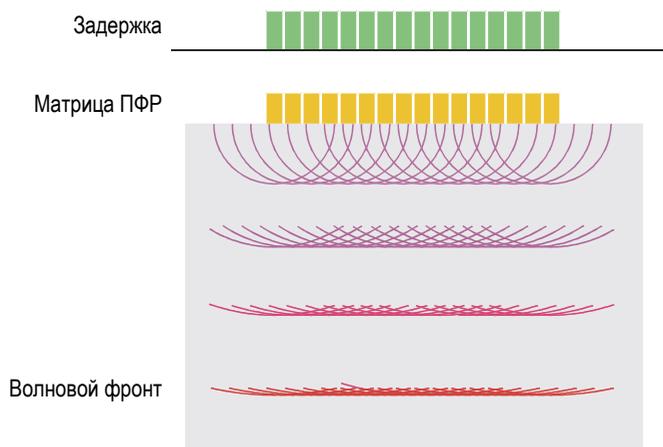
Рис. А-1 Излучение и прием сигналов в системе ФР

Фазированный преобразователь обычно представляет собой линейную или двумерную матрицу элементов ПФР. Для контроля ультразвукового луча возбуждающий импульс в разное время применяется к различным элементам ПФР.

ФР-преобразователь состоит из многочисленных элементов, позволяющих контролировать угол (см. «Контроль угла луча» на стр. 182) и фокусировку (см. «Контроль фокусировки луча» на стр. 184) ультразвукового луча.

### А.1.1 Контроль угла луча

Контроль угла луча подразумевает генерацию волнового фронта. Как показано на Рис. А-2 на стр. 183, одновременное возбуждение всех элементов линейного многоэлементного ПФР производит серию дуговых волн (каждый элемент ПФР генерирует волну). Поскольку все волновые фронты находятся на одном расстоянии от излучателя, результирующий фронт волны (или огибающая) параллелен плоскости преобразователя. В сущности, это аналогично генерации импульсов одноэлементного преобразователя такого же размера.



**Рис. А-2 Фронт УЗ-волн линейной матрицы**

Прибор с фазированными решетками последовательно, с небольшой и точно контролируемой временной задержкой, возбуждает элементы ПФР. Последовательное возбуждение элементов ПФР порождает серию дуговых волн в волновом фронте, или огибающую, которая уже не параллельна поверхности ПФР, а распространяется под углом (см. Рис. А-3 на стр. 184). Задержки импульсов можно регулировать для создания желаемого угла волнового фронта.

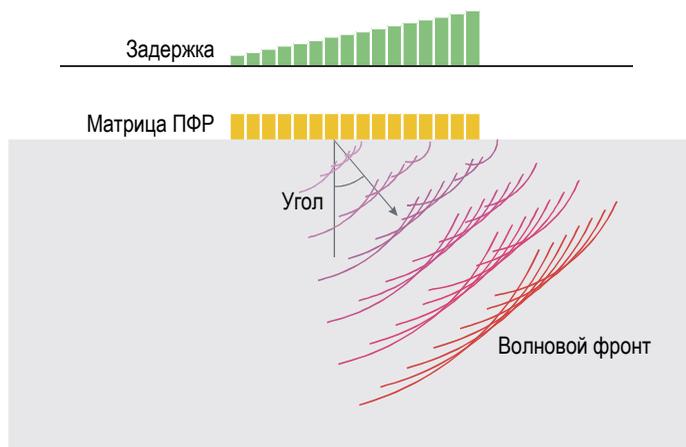
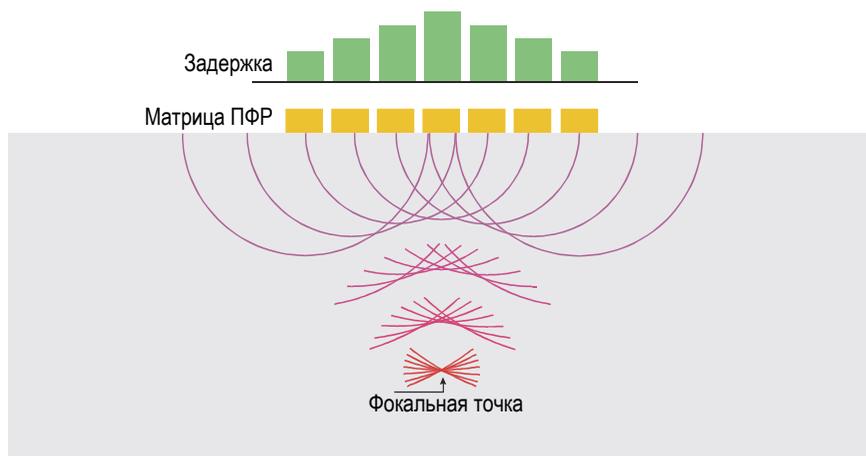


Рис. А-3 Контроль угла УЗ-луча линейной матрицы

## А.1.2 Контроль фокусировки луча

При создании фокусированного луча, задержки настраиваются таким образом, чтобы все отдельные волновые фронты оставались в фазе, вдоль пути, ведущего к желаемой фокальной точке, взаимно устраняя друг друга в других точках. Путем точного контроля задержек импульсов можно фокусировать луч в желаемой точке (см. Рис. А-4 на стр. 185).



**Рис. А-4 Фокусировка УЗ-луча линейной матрицы**

Для контроля угла и фокусировки луча, сигналы, полученные каждым элементом, синхронизируются во времени с помощью системы ФР перед суммированием ответных сигналов.

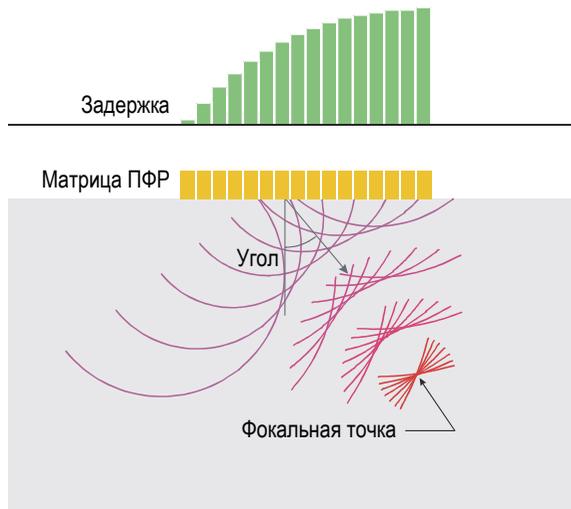
## **А.2 Типы групп**

Фазированные решетки позволяют выполнять контроль с использованием различных углов и фокусного расстояния.

В контроле фазированными решетками используется два типа групп: секторные и линейные.

### **А.2.1 Секторные группы**

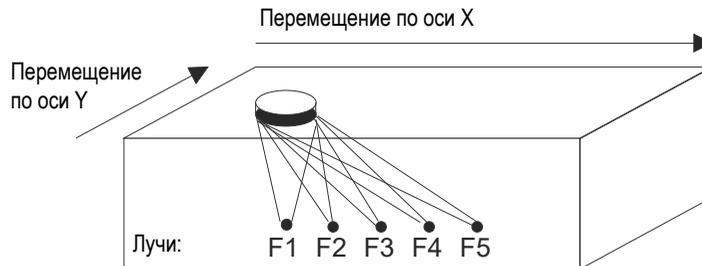
В некоторых приложениях, традиционный УЗК требует использования нескольких разных преобразователей, тогда как один ФР-преобразователь может использоваться для последовательной генерации требуемых углов и фокальных точек (см. Рис. А-5 на стр. 186).



**Рис. А-5 Контроль угла и фокусировки УЗ-луча линейной матрицы**

Секторное ФР-сканирование осуществляется за счет последовательного использования нескольких лучей в каждой системе координат X-Y инспектируемой зоны.

В каждой системе координат X-Y последовательности контроля, матрица элементов используется для отклонения ультразвукового луча без перемещения преобразователя. Сканирование может выполняться по горизонтальной оси (см. Рис. А-6 на стр. 186).



**Рис. А-6 Секторное сканирование по оси X с отклонением ФР**

## А.2.2 Линейные группы

Для широких ПФР с большим числом элементов, прибор на фазированных решетках способен применять один и тот же луч к различным группам элементов. При перемещении луча вдоль матрицы ПФР, сканирование оси контроля выполняется электронным путем без механического перемещения преобразователя (см. Рис. А-7 на стр. 187).

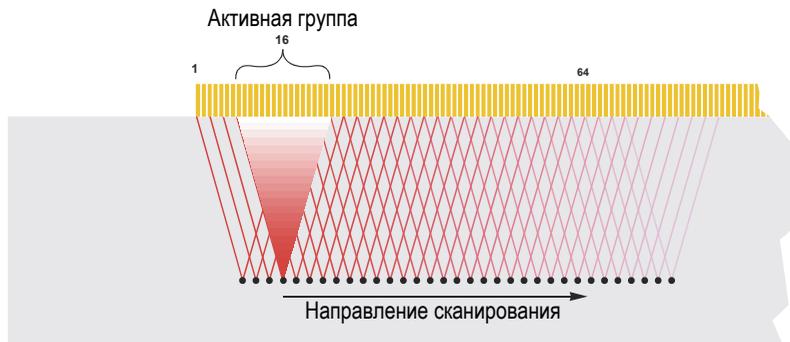


Рис. А-7 Электронное сканирование вдоль оси

На Рис. А-7 на стр. 187, фокусированный луч сгенерирован с использованием небольшого числа элементов многоэлементного ПФР. Луч затем перемещается (или мультиплексируется) к другим элементам для выполнения высокоскоростного сканирования объекта без передвижения ПФР вдоль оси. Из одного положения ПФР можно выполнить несколько сканов под разными углами.



---

## Приложение В: Описание формата файла .law

---

В данном приложении описывается формат файла .law, используемый для создания специальных конфигураций луча. Формат файла .law содержится в текстовых файлах, которые можно напрямую загружать в OmniScan.

### В.1 Общий формат

Данный раздел содержит подробное описание формата файла .law, а также пример для версии 5.0 и версии 5.2.

#### В.1.1 Формат

В данном разделе описывается формат файла .law.

##### Файл Law версии 5.0

Формат файла .law версии 5.0 представлен следующим образом:

```
<Version> <Number of Laws>
```

```
<Number of Active Elements> <Unused1> <Unused2> <Sum Gain> <Unused3> <Unused4>  
<Refracted Angle> <Beam Skew Angle> <First Pulser> <First Receiver> <Scan  
Offset> <Index Offset> <Global Delay> <Focusing Depth> <Material Velocity>
```

```
<Element Number> <Beam Gain> <Transmission Delay> <Reception Delay> <Amplitude>  
<Pulse Width>
```

##### Файл Law версии 5.2

Формат файла .law версии 5.2 представлен следующим образом:

<Version> <Number of Laws>

<Element Number> <Frequency> <Cycles> <Sum Gain> <Mode> <Filter> <Refracted Angle> <First Pulsar> <First Receiver> <Scan Exit> <Index Exit> <Global Delay> <Focusing Depth> <Material Velocity> <Probe Skew Angle> <Beam Skew Angle>

## В.1.2 Примеры

### Файл Law версии 5.0

Ниже представлен пример файла .law, содержащий два луча по 10 элементов в каждом:

```
v5.0 2
16 300 1 -1 1 0 400 900 1 1 0 -46040 13869 50000 3240
1 0 570 570 40 100
2 0 539 539 40 100
3 0 508 508 40 100
4 0 475 475 40 100
5 0 442 442 40 100
6 0 407 407 40 100
7 0 372 372 40 100
8 0 335 335 40 100
9 0 297 297 40 100
10 0 258 258 40 100
11 0 218 218 40 100
12 0 176 176 40 100
13 0 134 134 40 100
14 0 90 90 40 100
15 0 46 46 40 100
16 0 0 0 40 100
16 300 1 -1 1 0 500 900 1 1 0 -44142 14282 50000 3240
1 0 175 175 40 100
2 0 168 168 40 100
3 0 161 161 40 100
4 0 153 153 40 100
5 0 145 145 40 100
6 0 136 136 40 100
7 0 126 126 40 100
8 0 115 115 40 100
9 0 103 103 40 100
10 0 91 91 40 100
11 0 78 78 40 100
12 0 64 64 40 100
13 0 49 49 40 100
14 0 34 34 40 100
15 0 17 17 40 100
```

---

16 0 0 0 40 100

## Файл Law версии 5.2

Ниже представлен пример файла .law версии 5.2:

```
v5.2 2
16 300 1 -1 1 0 400 1 1 -46040 0 13869 50000 3240 900 0
1 0 570 570 40 100
2 0 539 539 40 100
3 0 508 508 40 100
4 0 475 475 40 100
5 0 442 442 40 100
6 0 407 407 40 100
7 0 372 372 40 100
8 0 335 335 40 100
9 0 297 297 40 100
10 0 258 258 40 100
11 0 218 218 40 100
12 0 176 176 40 100
13 0 134 134 40 100
14 0 90 90 40 100
15 0 46 46 40 100
16 0 0 0 40 100
16 300 1 -1 1 0 500 1 1 -44142 0 14282 50000 3240 900 0
1 0 175 175 40 100
2 0 168 168 40 100
3 0 161 161 40 100
4 0 153 153 40 100
5 0 145 145 40 100
6 0 136 136 40 100
7 0 126 126 40 100
8 0 115 115 40 100
9 0 103 103 40 100
10 0 91 91 40 100
11 0 78 78 40 100
12 0 64 64 40 100
13 0 49 49 40 100
14 0 34 34 40 100
15 0 17 17 40 100
16 0 0 0 40 100
```

## В.2 Описание объекта

Объект файла .law определяется общими параметрами, относящимися к формату файла, и параметрами закона, относящимися к лучам.

## **В.2.1 Общие параметры**

Следующие общие параметры относятся к формату файла .law:

Версия

Версия файла .law в следующем формате: <V> <number> <'> <number>.

Число законов

Общее число заданных в файле лучей. Данное значение лежит в диапазоне от 1 до 256.

## **В.2.2 Параметры закона**

Данный раздел содержит описание связанных с лучом параметров в файле .law.

Число активных элементов

Число активных элементов, используемых для генерации луча. Данное значение лежит в диапазоне от 1 до 32, и определяется техническими ограничениями.

Частота

Последовательность импульсов для данного закона, в килогерцах. Значение по умолчанию 300 не используется. Диапазон значений параметра: от 300 до 2000. Используется только для ЭМАП (электромагнитные акустические преобразователи).

Циклы

Количество циклов импульсной последовательности для данного закона. Значение по умолчанию: 1. Диапазон значений параметра: от 1 до 15. Используется только для ЭМАП.

Unused1

Не используется. Всегда установлен на 1000.

Unused2

Не используется. Всегда установлен на 10.

Общее усиление

Рабочий диапазон усиления для данного закона, в децибелах (дБ). Общее усиление – значение уровня затухания, которое изменяется в зависимости от числа активных элементов. Это значение зависит от используемого прибора. Значение -1 является автоматическим значением общего усиления, и

определяется техническими ограничениями. Диапазон значений:  
от -1 до 30.

#### Unused3

Не используется. Всегда установлен на 0.

#### Unused4

Не используется. Всегда установлен на 0.

#### Режим

Режим контроля для данного закона:

- 0 = T/R (передача/прием), с разными элементами передачи/приема
- 1 = Импульс-эхо, с одними и теми же элементами передачи/приема

#### Фильтр

Фильтр, примененный при приеме сигналов:

- 0 = без фильтра (от 0,5 до 20 МГц)
- 1 = от 0,5 до 5 МГц
- 2 = от 2,0 до 10 МГц
- 3 = от 5,0 до 15 МГц

#### Угол ввода луча

Угол ввода луча для данного закона, выраженный в десятых долях градуса.  
Диапазон значений параметра:

- Для файла .law версии 5.0: от 0 до 900
- Для файла .law версии 5.2: от -900 до 900

#### Угол отклонения луча

Угол отклонения луча для данного закона, выраженный в десятых долях градуса. Диапазон значений параметра:

- Для файла .law версии 5.0: от 0 до 3599
- Для файла .law версии 5.2: от -900 до 900

---

### ПРИМЕЧАНИЕ

Угол отклонения задается только для луча и изначально предполагает, что угол отклонения ПФР равен 0. Угол отклонения луча (определяющий ориентацию сканирования) должен быть введен после загрузки файла .law в ПО сбора данных.

---

### Угол отклонения ПФР (версия 5.2)

Угол отклонения ПФР для данного закона, в градусах. Диапазон значений: от 0 до 3599.

### Первый генератор

Указывает на номер первого генератора (подключение первого генератора), используемого для передачи сигналов во время формирования закона фокусировки (в режиме генерации сигналов или нет). Значение представляет положительное целое число, определяемое прибором или ПФР.

### Первый приемник

Указывает на номер первого приемника (подключение первого приемника), используемого во время формирования закона фокусировки (в режиме приема сигналов или нет). Значение представляет положительное целое число, определяемое прибором или ПФР.

### Смещение оси сканирования

Смещение точки выхода на оси сканирования (для данного закона) относительно механической опорной точки ПФР, выраженной в микрометрах.

### Смещение оси индексирования

Смещение точки выхода на оси индексирования (для данного закона) относительно механической опорной точки ПФР, выраженной в микрометрах.

### Общая задержка

Общая задержка (GD), выраженная в наносекундах (нс). Значение представляет неотрицательное целое число и рассчитывается следующим образом:

$$GD = ED + WD + LD$$

ED: электронная задержка, определяемая техническими средствами. Значение равно 0 для приборов OmniScan.

WD: общая задержка в призме (передача и прием)

LD: задержка закона (общая задержка, введенная специальным законом)

### Глубина фокусировки

Расстояние фокусировки, или фактическая глубина, выраженная в микрометрах. Значение представляет неотрицательное целое число.

### Скорость в материале

Скорость распространения звука в материале, в метрах в секунду (м/с).  
Значение представляет неотрицательное целое число.

### Параметры элемента

Параметры, относящиеся к отдельным элементам заданного луча.

### Номер элемента

Номер, идентифицирующий отдельный элемент ПФР, относительно первого генератора и первого приемника (см. «Первый генератор» на стр. 194 и «Первый приемник» на стр. 194). Номера элементов последовательны (1, 2, 3 и т.д.). Пассивные элементы деактивированы путем установки значений Задержка передачи и Задержка приема на 65535 (см. «Задержка передачи» на стр. 195 и «Задержка приема» на стр. 195). Значение должно быть меньше или равно максимальному числу элементов устройства. Значение представляет целое положительное число.

### Усиление луча

Усиление, применимое к заданному лучу, в децибелах (дБ). Допустимый диапазон значений: 0–80. Элементы одного луча должны иметь одинаковое усиление закона фокусировки.

Для файлов .law, сгенерированных в автономном режиме (то есть, без подключенного устройства с ФР), данный параметр имеет значение по умолчанию: 0.

### Задержка передачи

Задержка передачи для заданного активного элемента. Задержка выражается в наносекундах и должна быть между 0 и 25 600. Передача деактивируется при использовании значения 65 535.

### Задержка приема

Задержка приема для заданного активного элемента. Задержка выражается в наносекундах и должна быть между 0 и 25 600. Прием деактивируется при использовании значения 65 535.

### Амплитуда

Амплитуда возбуждения для заданного активного элемента, выраженная в Вольтах (диапазон значений: 50–200). Значение должно быть одинаково для всех элементов всех лучей, заданных в текущем файле закона.

Для файлов .law, сгенерированных в автономном режиме (то есть, без подключенного устройства с ФР), данный параметр имеет значение по умолчанию: 180.

### Длительность импульса

Длительность (ширина) импульса для заданного активного элемента, выраженная в наносекундах (диапазон значений: 50–500). Значение должно быть одинаково для всех элементов всех лучей, заданных в текущем файле закона. Как правило, значение длительности импульса подтверждается следующим образом:

Длительность импульса (нс) =  $500 \div \text{Частота ПФР (МГц)}$

## Список иллюстраций

Рис. 3-1	Кнопка Закрыть в строке заголовка .....	26
Рис. 3-2	Выбор единицы измерения в диалоговом окне Предпочтения .....	28
Рис. 4-1	Пользовательский интерфейс NDT SetupBuilder .....	31
Рис. 4-2	Команды меню и комбинации клавиш .....	33
Рис. 4-3	Выбранный ПЭП выделен зеленым цветом в окне RayTracing .....	35
Рис. 4-4	Перетаскивание заголовка столбца во вкладке .....	36
Рис. 4-5	Перетаскивание заголовка секции во вкладке .....	37
Рис. 4-6	Индикатор сортировки .....	37
Рис. 4-7	Удаление столбца во вкладке .....	38
Рис. 4-8	Восстановление столбца во вкладке .....	39
Рис. 4-9	Удаление заголовка секции из вкладки .....	40
Рис. 4-10	Оптимальная настройка данных столбца .....	41
Рис. 4-11	Вид сверху, сбоку и с торца – Угол отклонения ПЭП 90° .....	43
Рис. 4-12	Содержимое осей режима RayTracing .....	44
Рис. 4-13	Панель инструментов RayTracing .....	45
Рис. 4-14	Компоненты оси области отображения RayTracing .....	46
Рис. 4-15	Отображение объекта, сварного шва, ПЭП-призмы и группы в окне RayTracing .....	47
Рис. 4-16	Вид сверху (С-скан) .....	48
Рис. 4-17	Вид сбоку (В-скан) .....	48
Рис. 4-18	Вид с торца (D-скан) .....	49
Рис. 4-19	Кнопка Setup Info (Инфо. о настр.) на панели инструментов RayTracing .....	52
Рис. 4-20	Область просмотра RayTracing – Отображение панели Setup Info (Инфо о настр.) .....	53
Рис. 4-21	Элементы управления шкалы масштаба в окне RayTracing .....	56
Рис. 4-22	Опорные и измерительные курсоры в окне RayTracing .....	57
Рис. 4-23	Использование разделительной линии для изменения размера панелей главного окна .....	58
Рис. 4-24	Окно просмотра HTML-справки .....	59

Рис. 4-25	Окно About NDT SetupBuilder .....	59
Рис. 6-1	Диалоговое окно Open для открытия рабочей области .....	64
Рис. 6-2	Звездочка в строке заголовка указывает на несохраненные изменения .....	65
Рис. 6-3	Диалоговое окно Save as для сохранения рабочей области .....	66
Рис. 6-4	Диалоговое окно Save as для сохранения рабочей области в виде нового файла .....	67
Рис. 7-1	Диалоговое окно Acquisition Unit (Устр-во сбора данных) .....	70
Рис. 7-2	Диалоговое окно Acquisition Unit с технологией UT (УЗ) .....	71
Рис. 7-3	Диалоговое окно Acquisition Unit с различными опциями .....	71
Рис. 7-4	Диалоговое окно Acquisition Unit .....	72
Рис. 8-1	Объект по умолчанию в окне RayTracing – пластина с простым симметричным V-образным сварным швом .....	76
Рис. 8-2	Диалоговое окно Part Definition с параметрами по умолчанию .....	77
Рис. 8-3	Список Type в диалоговом окне Part Definition .....	80
Рис. 8-4	Пример автоматической настройки параметра Ширина в окне RayTracing .....	82
Рис. 8-5	Зоны и параметры сварного шва .....	84
Рис. 8-6	Типы горячего прохода .....	85
Рис. 8-7	Доступные формы сварного шва .....	86
Рис. 8-8	Доступные виды симметрии шва .....	87
Рис. 8-9	Диалоговое окно Part Definition с зоной конфигурации сварного шва .....	89
Рис. 8-10	Список шаблонов сварных швов .....	90
Рис. 9-1	Панель инструментов вкладки Probe Sets .....	95
Рис. 9-2	Выбор ПЭП-призмы во вкладке Probe Sets для удаления .....	97
Рис. 9-3	Выбор ПЭП-призмы во вкладке Probe Sets для дублирования .....	98
Рис. 9-4	Выбор ПЭП-призмы во вкладке Probe Sets для зеркального отображения .....	99
Рис. 9-5	Заголовки столбцов во вкладке Probe Sets .....	100
Рис. 9-6	Выбор ПЭП-призмы во вкладке Probe Sets для конфигурации параметров .....	101
Рис. 9-7	Вкладка Probe Sets с установленным флажком Visible .....	102
Рис. 9-8	Флажок Visibility (Видимость) снят во вкладке Probe Sets .....	103
Рис. 9-9	Обозначение первого элемента ПЭП в области просмотра RayTracing .....	107
Рис. 9-10	Доступ к настройкам ПЭП в меню Tools (Сервис) .....	108
Рис. 9-11	Диалоговое окно Manage Probes (Управление ПЭП) .....	109
Рис. 9-12	Диалоговое окно Manage Probes и новый ПЭП .....	112
Рис. 9-13	Выбор команды Deactivate Elements в меню Tools (Сервис) .....	116
Рис. 9-14	Диалоговое окно Deactivate Elements для линейного ПФР .....	116

Рис. 9-15	Диалоговое окно Deactivate Elements для раздельно-совмещенного матричного ПЭП .....	117
Рис. 9-16	Диалоговое окно Deactivate Elements для линейного ПФР .....	117
Рис. 9-17	Диалоговое окно Deactivate Elements для раздельно-совмещенного матричного ПЭП .....	118
Рис. 9-18	Выбор команды Wedges в меню Tools (Сервис) .....	122
Рис. 9-19	Диалоговое окно Manage Wedges (Управление призмами) .....	123
Рис. 9-20	Диалоговое окно Manage Wedges (Управление призмами) .....	128
Рис. 9-21	Диалоговое окно Manage Wedges для конфигурации пользовательской призмы .....	130
Рис. 9-22	Высота первого элемента .....	134
Рис. 9-23	Пример ПЭП, установленного на призме в обратном направлении .....	135
Рис. 9-24	Пример доступных углов ПЭП-призм .....	136
Рис. 9-25	Смещение оси сканирования ПЭП-призмы .....	137
Рис. 9-26	Смещение оси индексирования ПЭП-призмы .....	137
Рис. 9-27	Измерение межцентренного расстояния между ПЭП .....	138
Рис. 9-28	Генерирующий ПЭП с первым элементом (желтого цвета) .....	139
Рис. 9-29	Принимающий ПЭП с первым элементом (желтого цвета) .....	139
Рис. 9-30	Пример конфигурации генератора и приемника для одного ПЭП .....	140
Рис. 9-31	Пример конфигурации генератора и приемника для двух 128-элементных ПЭП .....	141
Рис. 10-1	Панель инструментов вкладки Группы .....	144
Рис. 10-2	Кнопка Добавить ПЭП и список ПЭП-призм .....	145
Рис. 10-3	Выбор группы во вкладке Groups для удаления .....	146
Рис. 10-4	Выбор группы во вкладке Groups для дублирования .....	147
Рис. 10-5	Примеры видимости ближнего поля .....	148
Рис. 10-6	Примеры видимости группы .....	149
Рис. 10-7	Настройка видимости формирования луча во вкладке Группы .....	150
Рис. 10-8	Выбор отображенного луча в списке Активный луч .....	150
Рис. 10-9	Вкладка Группы с установленным флажком видимости группы (крайний левый столбец) .....	151
Рис. 10-10	Вкладка Группы со снятым флажком видимости группы .....	152
Рис. 10-11	Заголовки столбцов во вкладке Groups .....	153
Рис. 10-12	Выбор группы во вкладке Groups для конфигурации параметров .....	153
Рис. 10-13	Цветовая палитра .....	155
Рис. 10-14	Изображения продольной (LW) и поперечной (SW) волн .....	156
Рис. 10-15	Измерение начала угла ввода луча .....	157
Рис. 10-16	Измерение конца угла ввода луча .....	158
Рис. 10-17	Разрешение угла ввода луча .....	159

Рис. 10-18	Начальный угол отклонения .....	160
Рис. 10-19	Конечный угол отклонения .....	161
Рис. 10-20	Шаг угла отклонения .....	161
Рис. 10-21	Первый элемент отображен желтым цветом .....	162
Рис. 10-22	Последний элемент отображен желтым цветом .....	163
Рис. 10-23	Шаг элемента между первыми элементами лучей .....	164
Рис. 10-24	Количество элементов .....	164
Рис. 10-25	Расстояние фокусировки .....	165
Рис. 10-26	Отображение точек фокусировки луча в области просмотра RayTracing .....	166
Рис. 10-27	Тип фокусировки .....	167
Рис. 10-28	Отрезки пути .....	167
Рис. 10-29	Отрезки пути для групп двух ПЭП-призм с углами отклонения 90° и 270° .....	168
Рис. 11-1	Окно Save as при сохранении рабочей области в виде файла .ondtsetup .....	172
Рис. 11-2	Окно Save as при сохранении рабочей области в формате файла .law .....	175
Рис. 12-1	Отчет NDT SetupBuilder, отображенный в Internet Explorer .....	178
Рис. 12-2	Диалоговое окно Save Webpage (MS Internet Explorer) .....	179
Рис. А-1	Излучение и прием сигналов в системе ФР .....	182
Рис. А-2	Фронт УЗ-волн линейной матрицы .....	183
Рис. А-3	Контроль угла УЗ-луча линейной матрицы .....	184
Рис. А-4	Фокусировка УЗ-луча линейной матрицы .....	185
Рис. А-5	Контроль угла и фокусировки УЗ-луча линейной матрицы .....	186
Рис. А-6	Секторное сканирование по оси Х с отклонением ФР .....	186
Рис. А-7	Электронное сканирование вдоль оси .....	187

---

## Список таблиц

---

Табл. 1	Метрическая система единиц .....	27
Табл. 2	Имперская система мер .....	28
Табл. 3	Формат файла, поддерживаемый NDT SetupBuilder .....	30
Табл. 4	Команды меню и комбинации клавиш .....	33
Табл. 5	Команды вкладок и области просмотра RayTracing – Комбинации клавиш .....	34
Табл. 6	Базовые типы отображения в режиме RayTracing .....	42
Табл. 7	Доступные серии призм во вкладке Probe Sets .....	120
Табл. 8	Доступные серии призм в диалоговом окне Manage Wedges .....	126
Табл. 9	Поддерживаемые конфигурации настройки для экспорта в ПО MXU 3.2 с использованием файлов подключения .....	171
Табл. 10	Поддерживаемые конфигурации настройки для экспорта в ПО MXU 3.2 с использованием файлов .law .....	174

