



ИНСТРУКЦИЯ СКАНИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СВАРНОГО ШВА LSP-U СКАНЕРОМ

Волгоград 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Объект сканирования	4
3. Цель сканирования	4
4. Результат сканирования	5
5. Описание LSP-U сканера	5
6. Порядок сканирования стыковых швов КСС пластин	8
7. Порядок сканирования угловых швов КСС пластин	14
8. Обработка результатов сканирования	20
9. Условия эксплуатации сканера	23
10. Заключительные положения	24

1. ВВЕДЕНИЕ

LSP-U сканер - это надежная и высокоэффективная в использовании система, предназначенная для бесконтактного измерения и оцифровки поверхности контрольных сварных соединений (КСС) стыковых и угловых швов пластин для последующей обработки результатов в виртуальном пространстве и использования экспертами для оценки качества поверхности сварных швов, полученных различными способами сварки плавлением.

Технология 3D лазерной диагностики (3DLD) формы поверхности сварного шва с использованием LSP-U сканера позволяет исключить субъективизм при экспертной оценке и определении квалификации сварщиков. Расчет значения Индекса Квалификации Сварщика (ИКС) выполняется без участия человека.

Термин LSP-U сканер в настоящей инструкции используется для сокращения названия аппаратных и программных средств для сканирования и оцифровки КСС стыковых и угловых швов пластин, программного интерфейса для работы 3DLD эксперта (оператора) и других программ, необходимых для выполнения поставленной цели.

LSP-U сканер позволяет оцифровывать и сохранять в электронном виде облако 3D координат точек (цифровую реплику) поверхности сварных швов и околошовную зону КСС, лицевой поверхности стыкового и углового сварного шва пластин и корневого шва стыковых соединений пластин и визуализировать их на экране персонального компьютера (ПК).

Аппаратные средства LSP-U сканера состоят из лазерного датчика LS2D, актюатора с механизмом позиционирования, коммутатора, персонального компьютера (ПК) и соединительных проводов.

Процесс сканирования заключается в перемещении с заданной постоянной скоростью лазерного датчика LS2D, относительно фиксированного на плоском основании стыкового или углового сварного шва пластин КСС, посредством актюатора, управляемого ПК.

Программное обеспечение LSP-U сканера обеспечивает управление аппаратными средствами, оцифровку сканируемых поверхностей стыкового и углового шва КСС пластин, обработку данных сканирования, сохранение и визуализацию 3D цифровых реплик поверхностей стыкового и углового шва КСС, расчет значения ИКС. Применение современных компьютерных технологий и простой пользовательский интерфейс позволяет использовать LSP-U сканер персоналом, не имеющих специальных знаний в компьютерных и лазерных технологиях.

Технология 3DLD имеет возможность визуализировать 2D сечения сварного шва по всей длине сканирования, что позволяет пользователю оценивать контролируемые параметры формы поверхности сварного шва на соответствие нормативно-технической документации.

2. ОБЪЕКТ СКАНИРОВАНИЯ

Объектом сканирования является лицевая и (или) корневая поверхность стыковых швов КСС пластин и лицевая поверхность угловых швов КСС пластин.

3. ЦЕЛЬ СКАНИРОВАНИЯ

Целью сканирования является получение 3D цифровой реплики формы лицевой и (или) корневой поверхности стыкового сварного шва КСС пластин и лицевой поверхности углового сварного шва КСС пластин для последующей компьютерной оценки в виртуальном пространстве:

- практических навыков сварщиков;
- качества сварочных материалов;
- качества сварочного оборудования;
- качества лицевой и корневой поверхности сварного шва на соответствие требований нормативно-технической документации на ВИК.

4. РЕЗУЛЬТАТ СКАНИРОВАНИЯ

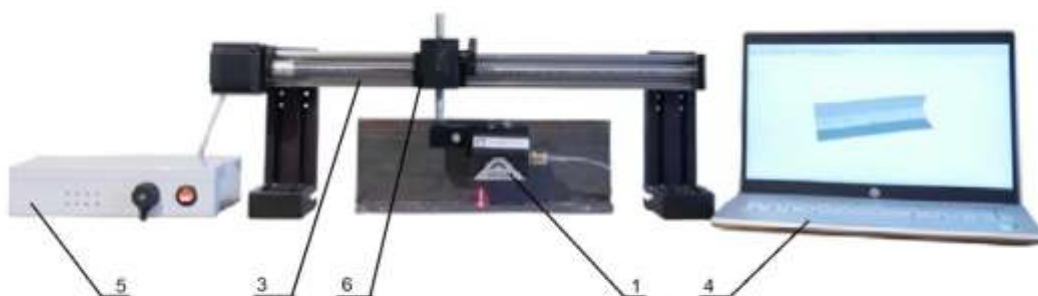
Результатом сканирования является облако 3D координат точек лицевой и корневой поверхностей стыкового шва КСС пластин или лицевой

поверхности углового шва КСС пластин заданной длины, сформированного в файле данных. Данные сканирования сохраняются на жестком диске персонального компьютера в формате *.wld.

5. ОПИСАНИЕ LSP-U СКАНЕРА



а) положение LS2D при сканировании поверхности сварного шва КСС пластин;



б) положение LS2D при сканировании поверхности углового шва КСС пластин.

Рис1. LSP-U сканер.

LSP-U сканер (рис.1) состоит из лазерного датчика LS2D (1) для сканирования поверхности сварного шва КСС, актюатора (3) персонального компьютера (4), коммутатора (5), механизма позиционирования (6) лазерного датчика LS2D (1).

Лазерный датчик LS2D (1) представляет современный 2D триангулярный лазерный датчик, выполняющий считывание сканируемой поверхности до 100 сечений в секунду и в каждом сечении, измеряет координаты 1024 точек.

Актуатор (3) - это функциональное устройство LSP-U сканера, передающее воздействие от управляющей команды персонального компьютера (4) через коммутатор (5) на механизм возвратно-поступательного движения, на котором установлен лазерный датчик LS2D (1).

Механизм позиционирования (6), механическое устройство, обеспечивает дискретный поворот лазерного датчика LS2D (1) вокруг оси крепления на величину 45^0 и плавную регулировку по высоте относительно сканируемой поверхности. Механизм позиционирования (6) дает возможность фокусировать лазерный датчик LS2D (1) для сканирования поверхностей стыкового сварного шва КСС пластин (рис.1а), и для сканирования поверхности углового шва КСС пластин (рис.1б).

Коммутатор 5 (рис.1) представляет собой электронный модуль, состоящий из внешнего блока питания, контроллера шагового двигателя, коммутационного устройства с Wi-fi и Ethernet интерфейсом. Для работы коммутатор необходимо запитать от внешнего блока питания 24В, 2,5А (поставляется с коммутатором) через разъем 1 (рис.3 стр. 7). Включение и выключение коммутатора осуществляется переключателем 1 на лицевой панели (рис.2 стр. 7). После включения коммутатора необходимо выдержать паузу около 2 минут для его загрузки. Соединения коммутатора с персональным компьютером (4) возможно беспроводное, по сети Wi-fi, или проводное по Ethernet интерфейсу. При подключении через сеть Wi-fi во вкладке сети - выбрать сеть с маркировкой 3DLD_ цифра (цифра определена изготовителем). Пароль для подключения коммутатора совпадает с названием сети. Подключение проводного Ethernet интерфейса

осуществляется сетевым кабелем с разъемом RJ-45 присоединением к соответствующему разъёму (2), расположенному на лицевой панели коммутатора (рис 2.). Проводное подключение по Ethernet является предпочтительным. Подключение лазерного датчика LS2D выполняется через разъемы 2 или 3, подключение шагового двигателя актюатора, через разъем 4 на задней панели коммутатора



Рис.2. Лицевая панель коммутатора

1-Кнопка «включить-выключить»; 2-Разъем для проводного подключения Ethernet интерфейса.

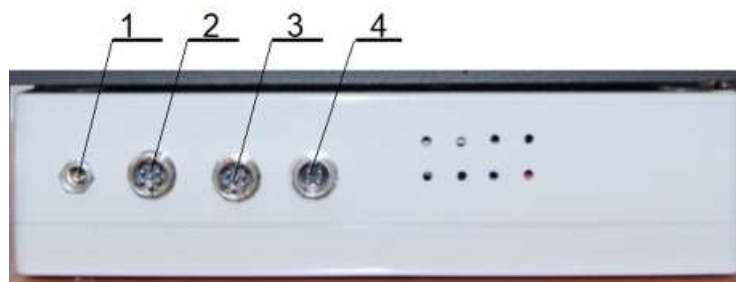


Рис. 3 Задняя панель коммутатора

1-Разъем подключения внешнего блока питания; 2,3-Разъемы подключения лазерных датчиков LS2D; 4-Разъем подключения шагового двигателя.

Программное обеспечение сканера LSP управляет процессом бесконтактного измерения и оцифровки поверхностей сварного соединения, передает данные измерения в ОЗУ персонального компьютера, визуализирует цифровые реплики поверхностей сварного соединения на мониторе, сохраняет результаты измерения на жестком диске компьютера, рассчитывает численное значение ИКС.

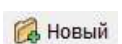
Персональный компьютер (4) – под управлением ОС MS Windows 10, имеющий Ethernet интерфейс, не менее 2 USB портов, сеть Wi-fi.

6. ПОРЯДОК СКАНИРОВАНИЯ СТЫКОВЫХ ШВОВ КСС ПЛАСТИН.

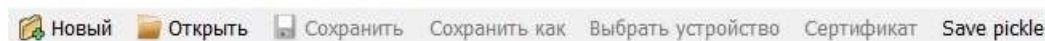
6.1 Перед сканированием необходимо установить оборудование (рис.1а стр. 5) на рабочем месте, представляющем собой устойчивую горизонтальную поверхность (стол) размером не менее 1000x500 мм, присоединить необходимые питающие и управляющие кабели, выполнить настройку и тестирование оборудования, в соответствии с настоящей Инструкцией и руководством по эксплуатации на каждый модуль (при необходимости).

6.2 Выбрав вариант соединения (беспроводное Wi-Fi, или проводное RJ45) коммутатора (5) с персональным компьютером (4) руководствоваться действиями, прописанными в разделе 5- Коммутатор.

6.3 Запустить интерфейс программного обеспечения и выбрать значок



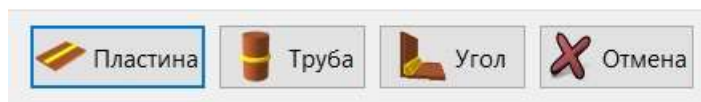
Оценка квалификации сварщика



6.4. На показавшийся странице нажать значок  и в выпадающем

окне выбрать значок  и нажать его.

Выберите вид сварного шва:



6.5. В выпадающем окне внести необходимые исходные данные:

Пластина

Ф.И.О.:

Способ сварки: РД

Марка основного материала:

Толщина основного материала, мм: 6,0

Положение детали при сварке: В1

Присадочный материал:

Конструктивные параметры сварного шва:

Лицевой шов

Высота:

Ширина:

Корневой шов

Высота:

Ширина:

и выбрать устройство, нажав на значок в выпадающем окне выбрать Плоский (ethernet) и нажать ОК.

Выберите устройство

Труба

Плоский

Плоский (ethernet)


Труба (ethernet)

Dobot

6.6 Положить и ориентировать КСС пластин на горизонтальной поверхности стола таким образом, чтобы линия лазерного луча была перпендикулярна поверхности КСС и захватывала всю ширину сварного шва (рис. 1а стр. 5). При установке КСС обеспечить параллельность оси сварного шва возвратно-поступательному перемещению актюатора. Необходимо исключить дрожание или колебание стола, на котором расположены аппаратные средства и КСС в процессе установки и сканирования.

6.7.1 После выбора устройства и введения исходных данных, при расположении КСС, подлежащем сканированию, под лазерным датчиком

нажать значок  Сканирование :

 Пластина

Ф.И.О.: Петров А.И.

Способ сварки: РД

Марка основного материала: Сталь 3

Толщина основного материала, мм: 6,0

Положение детали при сварке: Н1

Присадочный материал: УОНИ 1355

Конструктивные параметры сварного шва: ГОСТ 5264 80 С 17 Тех карта на сварку

Лицевой шов

Высота: 0,5 + 1,5 - 0,3

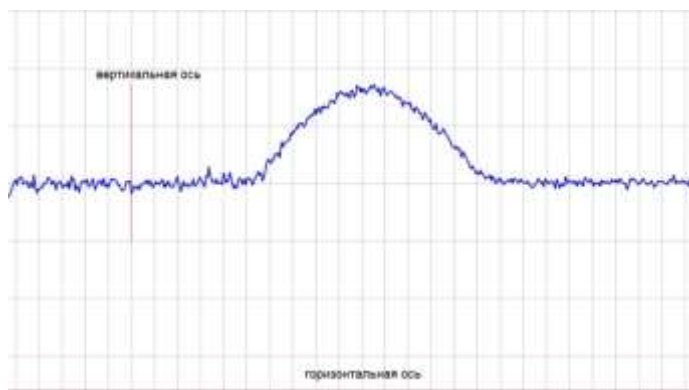
Ширина: 12,0 + 2,0 - 2,0

Корневой шов

Высота: 0,5 + 1,5 - 0,3

Ширина: 12,0 + 2,0 - 2,0



На экране персонального компьютера появится 2D сечение сканируемой поверхности КСС стыкового шва пластин на которую направлен луч лазерного сканера LS2D и виртуальные горизонтальная и вертикальная оси.







6.7.2 Позиционировать вручную КСС для получения на экране компьютера 2D сечения сканируемой лицевой поверхности сварного шва, таким образом, чтобы сечение поверхности сварного шва полностью попадало в зону сканирования, с ориентацией виртуальных осей как показано ниже. Расстояние от плоскости излучателя датчика LS2D до поверхности

сканирования должно быть в интервале 70-170мм, рекомендуемое расстояние- 100 -120мм.



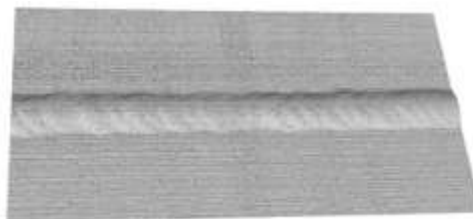
Манипулирование положением датчика LS2D по длине КСС осуществляется средствами программного интерфейса нажатием значков стрелка влево, вправо   . После чего выполнить перемещение актюатора с лазерным датчиком LS2D, на заданную длину, нажав и удерживая значок стрелка влево или вправо, в зависимости от положения лазерного датчика LS2D, относительно КСС. Добиться минимального изменения положения виртуальных осей относительно 2D сечения в начале и окончании предполагаемого сканирования поверхности КСС как указано в данном пункте. Во избежание колебаний КСС относительно стола возможно применение подложек различной толщины под КСС.

6.7.3. В окне значка  Сканировать:  задать длину выбранного участка сканирования КСС в мм и отметить флажком поверхность сварного шва, подлежащую сканированию
 Лицо: Сканировать
 Корень: Сканировать . В данном варианте сканированию подлежит лицевая поверхность.

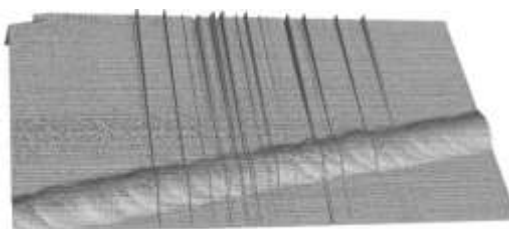
6.7.4 Выбрать направление сканирования и запустить процесс сканирования нажатием на значок  (сканирование влево) или значок  (сканирование вправо). Процесс сканирования запустится автоматически.

Внимание! В процессе сканирования не допускать удары, вибрацию, дрожание и колебание стола, на котором находятся актюатор с лазерным датчиком LS2D, КСС и персональный компьютер.

6.7.5 После завершения сканирования автоматически на экране персонального компьютера появится визуализированная 3D цифровая реплика лицевой поверхности КСС. Необходимо визуально контролировать попадание лицевой поверхности сварного шва в зону сканирования.



6.7.6 При неполном попадании поверхности сварного шва в зону сканирования и (или) колебания КСС пластин или стола в процессе сканирования 3D реплика будет иметь вид, приведенный ниже или подобный данному.



Необходимо провести корректировку позиционирования КСС пластин в соответствие п 6.7.2 и (или) устранить колебания КСС или стола и повторить сканирование. Добиться получение результата как показано в п. 6.7.5.

6.7.7. Перевернуть КСС вокруг оси сварного шва на 180^0 и повторить действия в соответствии с п 6.7.2 – 6.7.6. Предварительно переключить

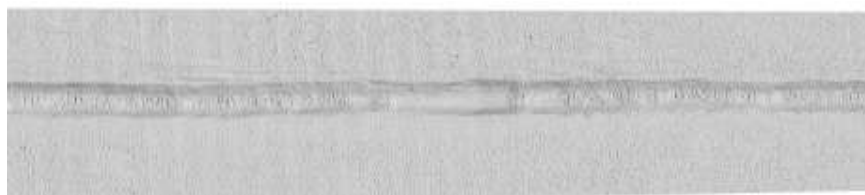
«флажок» с Лицо: Сканировать Лицо: Сканировать
Корень: Сканировать на корень Корень: Сканировать



Обратить **Внимание** на переключение «флажка». При несоблюдении данного требования результат предыдущего сканирования будет утерян и сканирование придется выполнять вновь.

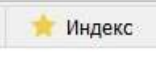
6.7.8. Выполнить сканирование корневой поверхности сварного шва КСС, в соответствии с п.6.7.2. - 6.7.6. После завершения сканирования автоматически на экране персонального компьютера появится визуализированная 3D цифровая реплика лицевой и корневой поверхности сварного шва.



Ориентируя 3D реплику корневой поверхности КСС, используя возможности программного интерфейса, визуально контролировать попадание корневой поверхности сварного шва в зону сканирования.



6.8. Сохранить результат сканирования нажатием значка  Сохранить или  Сохранить как. Результат сканирования лицевой и корневой поверхности КСС стыкового шва сохраниться в формате *.wld.

6.9. Рассчитать значение ИКС нажатием значка  Индекс. Расчет выполняется автоматически *последовательно* для лицевой и корневой поверхности сварного шва. Первоначально, после расчета, на экране отобразится картина с вычисленным значением ИКС лицевого шва.

Лицевой	Корневой	О	Высота	Ширина
		92.91	2.13	17.0
		78.75-99.90	1.59-2.44	15.6-18.6
1		83.60	2.44	17.8
2		85.92	2.35	17.8
3		87.34	2.33	17.4
4		89.58	2.25	17.4
5		89.34	2.23	17.2
6		92.05	2.23	17.0
7		92.79	2.25	17.0

Лицевой	Корневой	О	Высота	Ширина
		98.61	1.50	9.4
		87.11-100.00	1.07-2.20	8.2-10.6
1		99.52	1.29	9.2
2		99.47	1.40	9.2
3		99.62	1.31	9.4
4		99.77	1.33	9.4
5		99.79	1.35	9.6
6		99.85	1.23	9.6
7		99.82	1.24	9.0

При нажатии значка **корневой** после расчёта на экране отобразится картина с вычисленным значением ИКС корневого шва.

6.10. Сканирование шлифованных, зеркальных металлических поверхностей или поверхности зачищенной абразивом, может привести к появлению бликов на реплике КСС сварного шва, для их устранения рекомендуется перед сканированием обработать шов специальным антибликовым покрытием. Антибликовый спрей для лазерного и оптического сканирования используется для образования тонкого матового слоя, устраняющего блики на сканируемой поверхности, улучшая результат и повышая точность сканирования. Поставляется в аэрозольных баллончиках.



7. ПОРЯДОК СКАНИРОВАНИЯ УГЛОВЫХ ШВОВ КСС ПЛАСТИН.

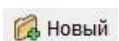
7.1 Перед сканированием необходимо установить оборудование (рис.16 стр. 5) на рабочем месте, представляющем собой устойчивую горизонтальную поверхность (стол) размером не менее 1000x500 мм, присоединить необходимые питающие и управляющие кабели, выполнить

www.3dld.ru – Все права защищены.

настройку и тестирование оборудования, в соответствие с настоящей Инструкцией и руководством по эксплуатации на каждый модуль (при необходимости).

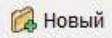

7.2 Выбрав вариант соединения (беспроводное Wi-Fi, или проводное RJ45) коммутатора (5) с персональным компьютером (4) руководствоваться действиями, прописанными в разделе 5- Коммутатор.

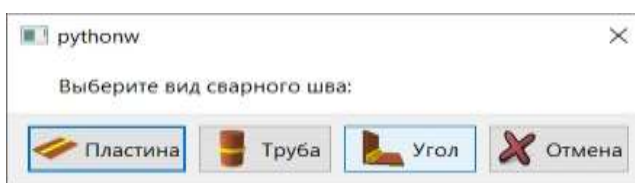
7.3 Запустить интерфейс программного обеспечения и выбрать значок



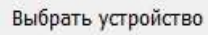
Оценка квалификации сварщика

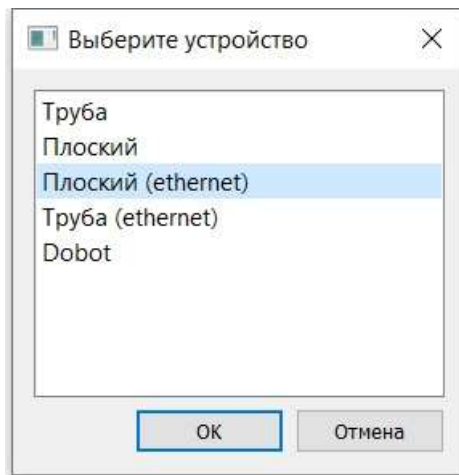
Новый Открыть Сохранить Сохранить как Выбрать устройство Сертификат Save pickle

7.4. На показавшийся странице нажать значок  и в выпадающем окне выбрать значок  и нажать его.



7.5. В выпадающем окне внести необходимые исходные данные:

и выбрать устройство, нажав на значок  в выпадающем окне выбрать Плоский (ethernet) и нажать ОК.



7.6 Положить и ориентировать угловой шов КСС пластин на горизонтальной поверхности стола таким образом, чтобы линия лазерного луча была перпендикулярна поверхности КСС и захватывала всю ширину сварного рис. 16 стр. 5). При установке КСС обеспечить параллельность оси сварного шва возвратно-поступательному перемещению актюатора. Необходимо исключить дрожание или колебание стола, на котором расположены аппаратные средства и КСС в процессе установки и сканирования.

7.7.1 После выбора устройства и введения исходных данных, при расположении КСС, подлежащем сканированию, под лазерным датчиком

нажать значок  Сканирование :

Угол

Ф.И.О.: A301

Способ сварки: РД

Марка основного материала: steel Q 235

Толщина основного материала, мм: 10,0

Положение детали при сварке: П1(PE)

Присадочный материал: AWS E7015(THJ507)

Конструктивные параметры сварного шва: Tech file ArcCup 2019

Угловой шов

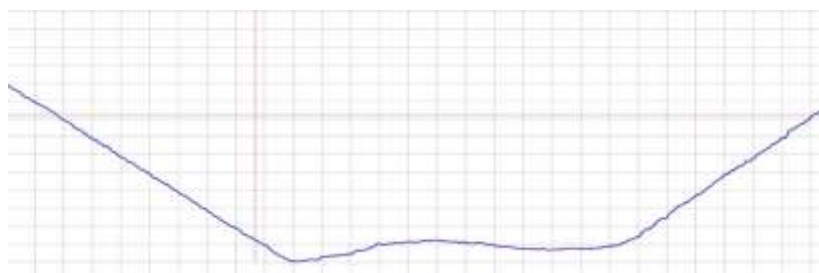
Катет 1: 7,0 + 1,3 - 0,0

Катет 2: 7,0 + 1,3 - 0,0

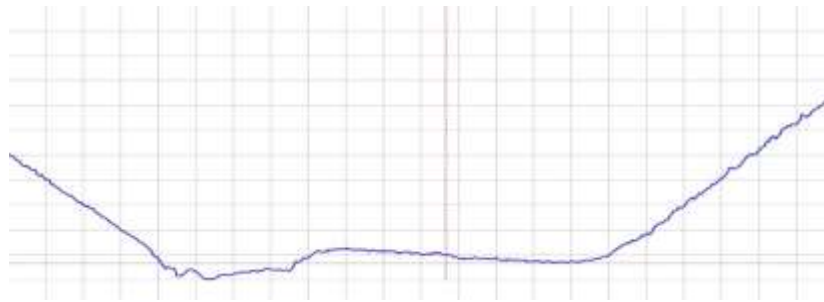
Выпуклость верхнего эталона: 5,9



Выпуклость нижнего эталона: 5,0

На экране персонального компьютера появится 2D сечение сканируемой поверхности углового шва КСС пластин на которую направлен луч лазерного сканера LS2D и виртуальные горизонтальная и вертикальная оси.





7.7.2 Позиционировать вручную КСС для получения на экране компьютера 2D сечения сканируемой лицевой поверхности углового сварного шва, таким образом, чтобы сечение поверхности сварного шва полностью попадало в зону сканирования, с ориентацией виртуальных осей как показано ниже. Расстояние от плоскости излучателя датчика LS2D до поверхности сканирования должно быть в интервале 70-170мм, рекомендуемое расстояние от поверхности излучателя до центра углового шва - 90 -110мм.



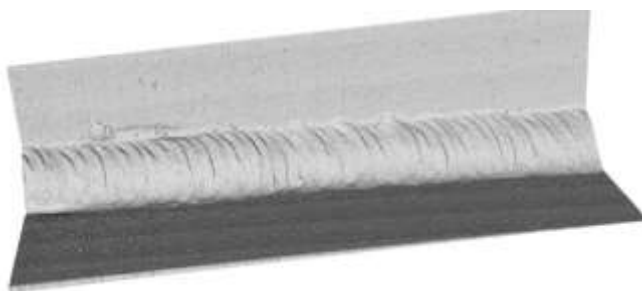
Манипулирование положением датчика LS2D по длине КСС осуществляется средствами программного интерфейса нажатием значков стрелка влево, вправо   . После чего выполнить перемещение актюатора с лазерным датчиком LS2D, на заданную длину, нажав и удерживая значок стрелка влево или вправо, в зависимости от положения лазерного датчика LS2D, относительно КСС. Добиться минимального изменения положения виртуальных осей относительно 2D сечения в начале и окончании предполагаемого сканирования поверхности КСС как указано в данном пункте. Во избежание колебаний КСС относительно стола, возможно применение подложек различной толщины под КСС.

7.7.3. В окне значка Сканировать:  150 мм  задать длину выбранного участка сканирования КСС в мм.

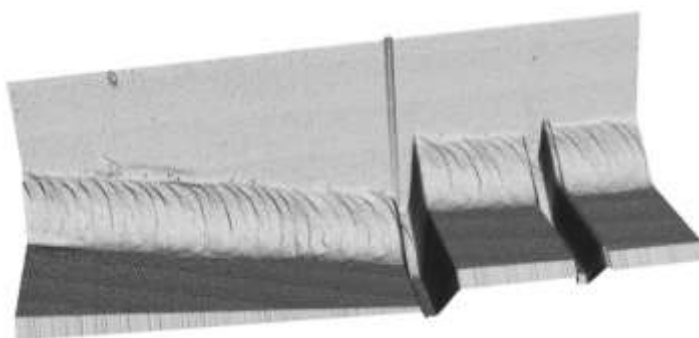
7.7.4 Выбрать направление сканирования и запустить процесс сканирования нажатием на значок  (сканирование влево) или значок  (сканирование вправо). Процесс сканирования запустится автоматически.

Внимание! В процессе сканирования не допускать удары, вибрацию, дрожание и колебание стола, на котором находятся актюатор с лазерным датчиком LS2D, КСС и персональный компьютер.

7.7.5 После завершения сканирования автоматически на экране персонального компьютера появится визуализированная 3D цифровая реплика лицевой поверхности КСС. Необходимо визуально контролировать попадание лицевой поверхности сварного шва в зону сканирования.

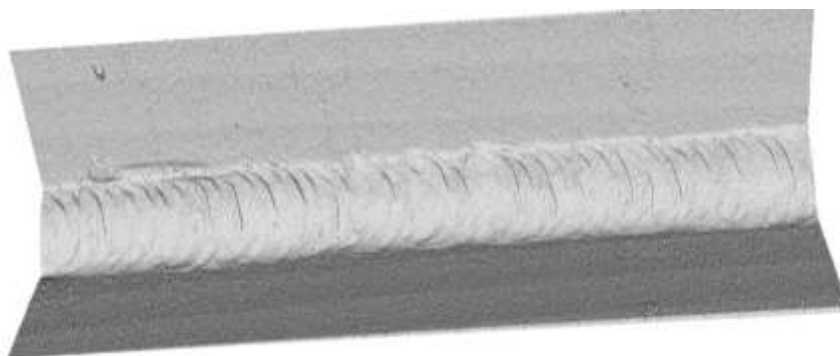


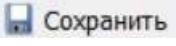
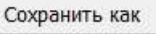
7.7.6 При неполном попадании поверхности сварного шва в зону сканирования и (или) колебания КСС пластин или стола в процессе сканирования 3D реплика будет иметь вид, приведенный ниже или подобный данному.



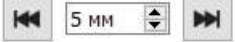
Необходимо провести корректировку позиционирования КСС в соответствие п 7.7.2 и (или) устранить колебания КСС или стола и повторить сканирование. Добиться получение результата как показано в п. 7.7.5.


7.7.8. После завершения сканирования на экране ПК автоматически появится визуализированная 3D цифровая реплика лицевой поверхности углового сварного шва КСС.


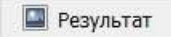


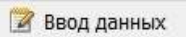
7.8. Сохранить результат сканирования нажатием значка  или  Результат сканирования лицевой и корневой поверхности КСС стыкового шва сохраниться в формате *.wld.

7.9. Программный интерфейс включает дополнительные возможности управления актюатором:

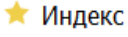
-  - возможность перемещать лазерный датчик LS2D на заданную длину относительно КСС перед сканированием.

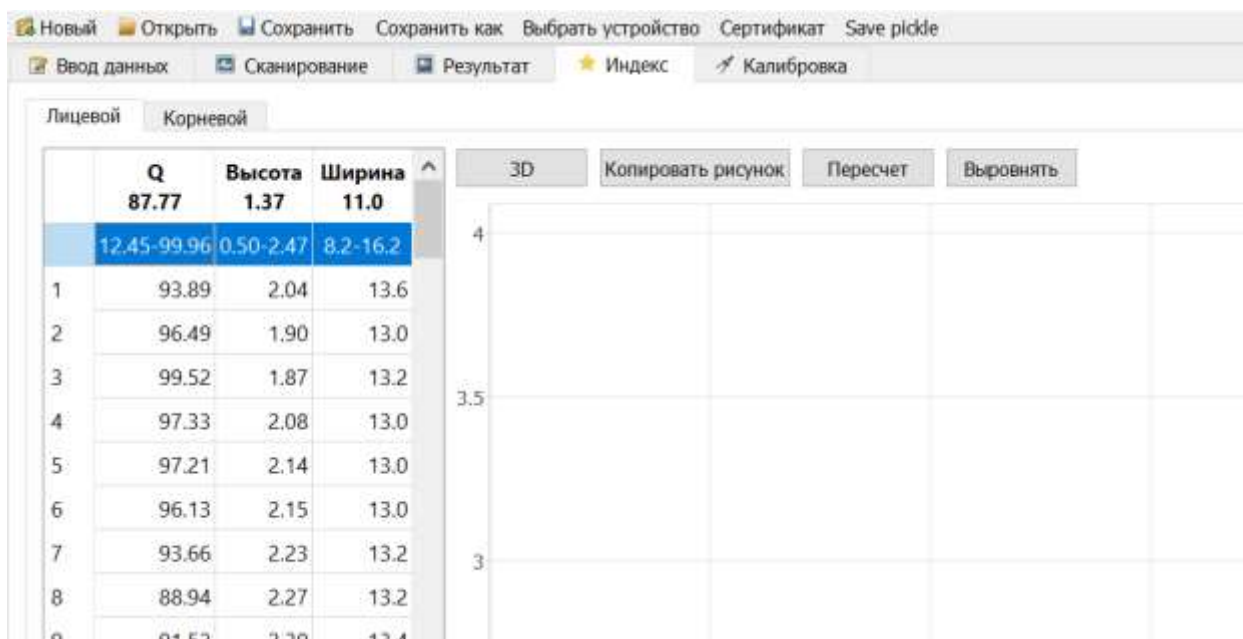
-  - аварийная остановка актюатора.

7.10. Нажатием на значок  пользователь имеет возможность загрузить и видеть исходные данные сварки ранее выполненных и отсканированных КСС, вращать и манипулировать цифровой 3D репликой искомого КСС на экране нажатием на значок .

7.11. Нажатием на значок  возможна корректировка исходных данных в процессе работы со сканером LSP не перезагружая программный интерфейс.

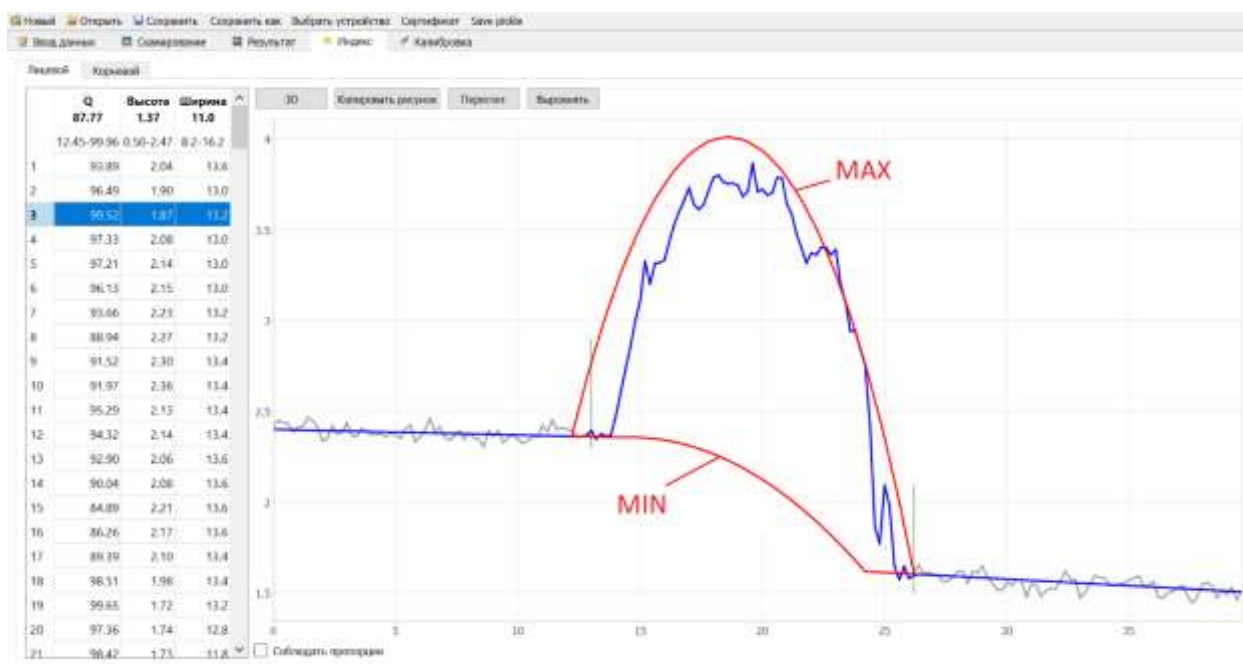
8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ СКАНИРОВАНИЯ

8.1 Для обработки результатов сканирования необходимо нажать значок , после чего начнется расчет Индекса квалификации сварного шва. По окончании расчета пользователю станет доступна вкладка **Индекс**:



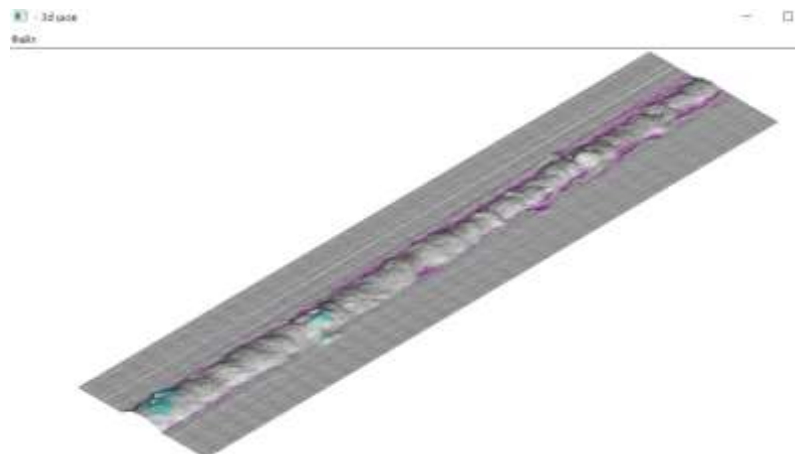
Числовое значение Q- средний Индекс квалификации сканированного шва по всем отсканированным сечениям.

8.2 Для оценки 2d сечений необходимо нажать на сечение с конкретным номером:



Красным цветом выделены MIN и MAX Эталоны, сформированные на основе входных данных (размеров геометрии сварного шва). Для визуальной оценки дефектов, на область сканирования нанесена размерная сетка.

Для оценки объёмной визуализации отклонений сварного шва от эталона нажать значок **3D** :



8.3 Для оценки корневого шва нажать на значок **Корневой**

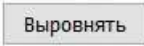
8.4 При оценке стыковых сварных швов КСС пластин, выполненных сварщиками низкой квалификации,

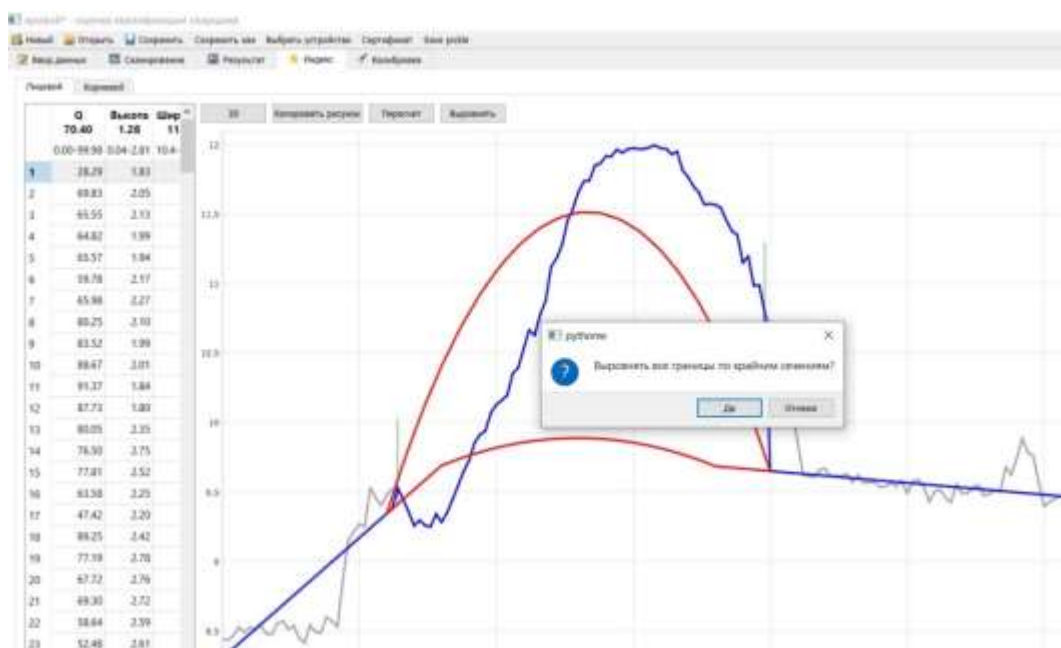


или при сканировании КСС ось сварного шва была не параллельна перемещению актюатора,

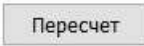


Либо при **полном не проваре сварного шва** в программном интерфейсе реализован дополнительный функционал ориентации эталона, относительно цифровой реплики сварного шва, в ручном режиме. Данная функция реализуется следующими действиями оператора:

1. Выполнить корректировку левой и правой границ сварного шва 1-го и 256-го сечения программными средствами интерфейса(зеленые вертикальные отрезки).
2. Нажатием значка  на экране ПК появиться картинка



Нажать Да.

3. После корректировки границ нажать значок . Программа автоматически выполнит пересчет и на экране ПК отобразится информация со значениями ИКС соответствующим ручной ориентации эталона относительно цифровой реплики поверхности сварного шва.

9. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКАНЕРА

9.1. Сканирование поверхностей КСС сканером LSP-U выполняется в закрытом помещении при соблюдении условий, приведенных в таблице.

Таблица.

Наименование параметра	Диапазон значений
Тип энергопитания	Переменный ток
Напряжение энергопитания	200-240 Вольт

Частота электропитания	49.5 - 50.5 Гц
Температура окружающей среды	20 ⁰ С ±10 ⁰ С
Относительная влажность	20% - 80% (при 23 ⁰ С)

10. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

10.1 Для формирования сертификата практических навыков сварщика:

ООО «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «МОСТ»
ИНН 50-08-00001, ОГРН 5005003000000
ул. Свободы, 10/1, д. 10, 1-й этаж, 125080, Москва

3DLD **СЕРТИФИКАТ** **3DLD**
Процесс автоматического анализа сварки на основе 3DLD от 01.12.2014

Фирма сварщика	
Цех сварки	
Способ сварки	РД
Материал основного материала	Ст 3
Вид свариваемых деталей	Т/Т
Диаметр, мм	3
Толщина, мм	4
Положение детали при сварке	В
Позиционный код сварки	AME 10.1.0.7016 (Финля)
Тип сварного шва	Тех карта на объект
Конструктивные параметры сварного соединения	

Индикатор Квалификации Сварщика (ИКС)
● - Высокая стабильность ● - Низкая стабильность
 Показатель стабильности ИКС: 83,2572

Критичная поварность ИКС: 86,1084

Экспорт: «1» и / Павел Виталий Владимирович
ИМ1

необходимо воспользоваться сайтом online.3dld.ru, и осуществить авторизованный вход, загрузить результат сканирования в формате *.wld в личном кабинете. После сертификации образца данные сварщика размещаются в общем реестре.

10.2. Для традиционной экспертной оценки практических навыков сварщика и выполнения ВИК с применением технологии 3DLD, необходимо воспользоваться приложением vis.exe (не входит в программный интерфейс).

10.3. Возможно применение цифровых реплик сканированных поверхностей сварных швов для достижения иных целей при оценке качества КСС.

10.4. Разработчик программного обеспечения вправе вносить изменения в программное обеспечение и извещать пользователей сканеров LSP-U любыми доступными средствами.

10.5. Возможные неисправности LSP-U и их устранение описаны в инструкции по диагностике и устранению неисправностей при сканировании сварных соединений.