

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет
Кафедра транспорта и хранения нефти и газа

ОТЧЕТ по лабораторной работе №1

По дисциплине Физические основы неразрушающегося контроля
(наименование учебной дисциплины, согласно учебному плану)

Тема работы Определение основных геометрических размеров сварного шва

Выполнили: студенты гр. ТНГ-20 _____ Ильин Н. А.
(шифр группы) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ Лесовщикова А. В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Проверил
руководитель работы: _____ Палаев А. Г.
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург
2023

Цель работы: получение навыков работы при визуальном и измерительном контроле сварных швов.

Краткие теоретические сведения:

Сваркой называется процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании и (или) пластическом деформировании.

Термины и определения для сварных конструкций, узлов, соединений и швов установлены ГОСТ 2601–84.

Соединения – конструктивные скрепления частей изделий. Различают разъемные соединения (болтовые), которые можно разбирать и снова собирать, и неразъемные (сварные и заклепочные).

Сварным соединением называют неразъемное соединение двух и более элементов (деталей), выполненное с помощью сварки. В сварное соединение входят сварной шов, прилегающая к нему зона основного металла со структурными и другими изменениями в результате термического действия сварки (зона термического влияния) и примыкающие к ней участки основного металла.

Сварной шов представляет собой участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации.

Сварной узел представляет собой часть сварной конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы.

По форме сопряжения соединяемых деталей (элементов) различают следующие типы сварных соединений: стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные, торцовые.

Стыковое соединение представляет собой сварное соединение двух элементов, расположенных в одной плоскости и примыкающих один к другому торцовыми поверхностями.

Приборы и принадлежности:

Для измерения формы и размеров изделий и сварных соединений, угловых и линейных величин полуфабрикатов, деталей, сборочных единиц, сварных соединений, изделий, а также поверхностных дефектов следует применять исправные, прошедшие метрологическую проверку, инструменты и приборы:

- лупы измерительные по ГОСТ 25706;
- линейки измерительные металлические по ГОСТ 427;
- угольники проверочные 90⁰ лекальные по ГОСТ 3749;
- штангенциркули по ГОСТ 166 и штангенрейсмасы по ГОСТ 164;

- щупы № 2 – 4;
- шаблоны, в том числе универсальные (УШС по ТУ 102.338-83, УШС-3).

Методика работы со схемой проведения замеров:

Перед проведением визуального и измерительного контроля поверхность объекта в зоне контроля подлежит зачистке до чистого металла от ржавчины, окалины, грязи, краски, масла, шлака, брызг расплавленного металла, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля.

Визуальный контроль выполняется невооруженным глазом или с помощью лупы.

Измерительный контроль изделий проводится с целью подтверждения размеров сварных швов, допустимости размеров поверхностных дефектов, выявленных при визуальном контроле, а также соответствия основных размеров изделий требованиям стандартов, ТУ и паспортов изделий.

После проведения измерений геометрических параметров сварного соединения после измерительного контроля полученные результаты заносятся в таблицу 1:

- а) и б) размеры (ширина, высота) стыкового одностороннего шва с наружной и внутренней стороны;
- в) то же двухстороннего сварного шва;
- г) подрез или неполное заполнение разделки кромок;
- д) чешуйчатость шва ($\Delta 1$) и западание между валиками шва ($\Delta 2$);
- е) размеры поверхностных включений (диаметр - d_g , длина - l_g , ширина - b_g включения);
- ж) размеры катета шва таврового (углового, нахлесточного) соединения.

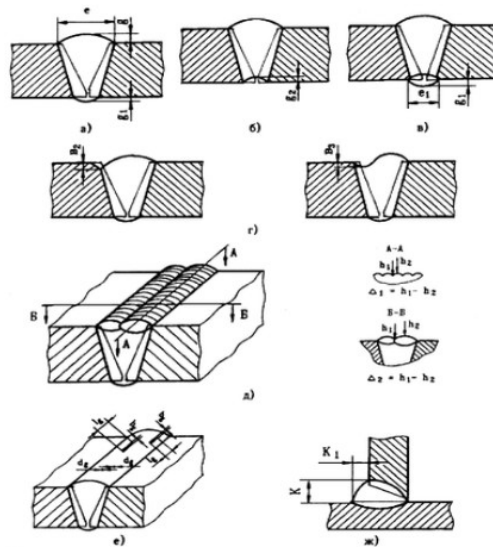


Рисунок 1 – Размеры сварного шва, подлежащие измерительному контролю
 а) и б) размеры (ширина, высота) стыкового одностороннего шва с наружной и внутренней стороны; в) то же двухстороннего сварного шва; г) подрез или неполное заполнение разделки кромок; д) чешуйчатость шва (Δ_1) и западание между валиками шва (Δ_2); е) размеры поверхностных включений (диаметр - d_g , длина - l_g , ширина - b_g включения); ж) размеры катета шва таврового (углового, нахлесточного) соединения.

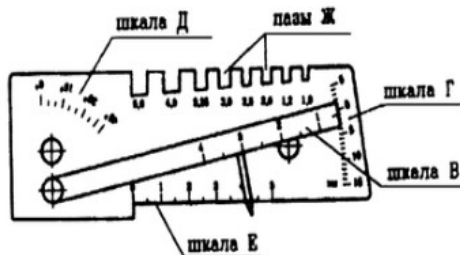


Рисунок 1 – Шаблон универсальный типа УИС

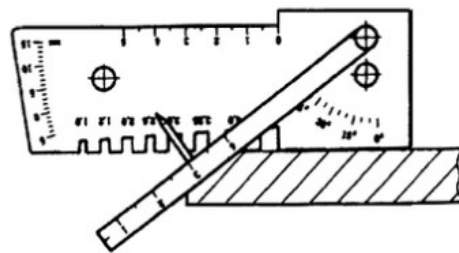


Рисунок 2 – Схема измерения угла скоса разделки

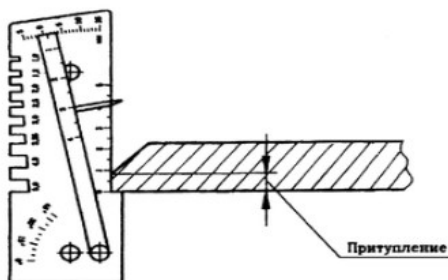


Рисунок 3 – Схема измерения размера притупления разделки

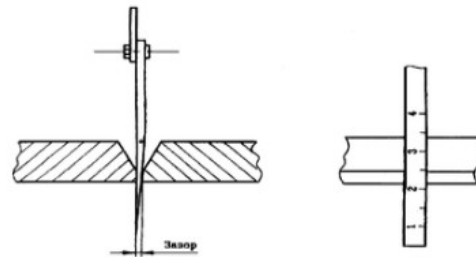
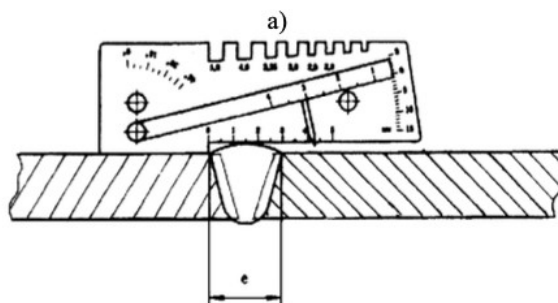
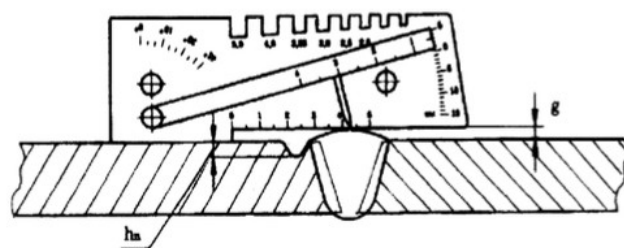
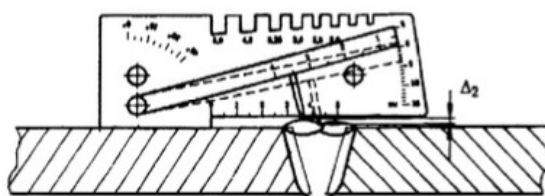


Рисунок 4 – Схема измерения зазора в соединении



б)



в)

Рисунок 6 - Схема измерения с помощью шаблона УШС размеров сварного шва
 а) измерение высоты шва и глубины подреза; б) измерение ширины шва;
 в) измерение западаний между валиками

Результаты измерений:

Для выполнения работы был рассмотрен кусок трубы, имеющий сварное соединение, геометрические значения были получены с помощью УШС-3 и штангенциркуля (рисунки 9 а,б).



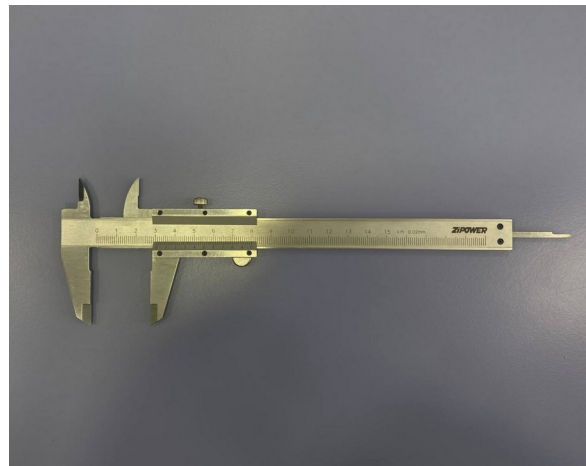
Рисунок 7 – Образец трубы



Рисунок 8 – Сварной шов



а)



б)

Рисунок 8 –Измерительные приборы:
а – УШС-3; б - штангенциркуль

Таблица 1 – Геометрические размеры сварного соединения

№ п/п	Исследуемый параметр	Размерность параметра	Результат измерения
1	Тип сварного соединения		стыковое

			одностороннее
2	Ширина шва, e, e_1	мм	8,3; 4,6
3	Высота шва, g	мм	1
4	Выпуклость обратной стороны шва, g_1	мм	1,5
5	Вогнутость обратной стороны шва, g_2	мм	4
6	Глубина подреза (неполного заполнения разделки), b_2, b_3	мм	-
7	Катет углового шва, K, K_1	мм	-
8	Чешуйчатость шва, Δ_1	мм	$1-0,5 = 0,5$
9	Глубина западений между валиками, Δ_2	мм	-
10	Размеры (диаметр, длина, ширина) одиночных несплошностей, d_g, l_g, b_g	мм	-

Вывод: в данной лабораторной работе были рассмотрены реальные сварные соединения. Итогами работы являются понимание методов визуально-измерительного контроля, работы с штангенциркулем и универсальным шаблоном сварщика. Полученные результаты внесены в таблицу.