

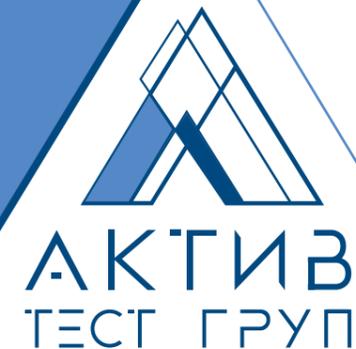
Измеряемые параметры сводятся в таблицу:

	Параметр	Стандарт мин	Стандарт макс	Минимум	Максимум	Ошибок	Статус
Левый конец	Диаметр слева, мм	528,5	531,5	530,2525	534,1225	366	❌
	Периметр слева, мм	1660,33	1669,76	1671,92	1671,92	1	❌
	Овальность слева, мм	0	5,3	3,869995	3,869995	0	✅
	Угол фаски слева, град.	30	35	31,056	32,897	0	✅
	Угол фаски 2 слева, град.	11	16	12,56425	14,80775	0	✅
	Притупление фаски слева, мм	1	2,6	1,7025	2,875	184	❌
	Косина реза слева, мм	0	1,6	-34,475	4,5025	387	❌
	Толщина стенки слева, мм	0,8	20,7	17,7475	19,29	0	✅
Правый конец	Диаметр справа, мм	528,5	531,5	531,0575	534,65	339	❌
	Периметр справа, мм	1660,33	1669,76	1674	1674	1	❌
	Овальность справа, мм	0	5,3	3,5925293	3,5925293	0	✅
	Угол фаски справа, град.	30	35	5,51175	33,231	469	❌
	Угол фаски 2 справа, град.	11	16	13,029	82,518	57	❌
	Притупление фаски справа, мм	1	2,6	1,8	8,799999	116	❌
	Косина реза справа, мм	0	1,6	1,36	9,445	466	❌
	Толщина стенки справа, мм	0,8	20,7	17,77	19,68	0	✅
Тело трубы	Диаметр тела	527	533	530,81	533,18	8	❌
	Периметр тела трубы, мм	1655,62	1674,47	1665,8	1665,8	0	✅
	Овальность тела трубы, мм	0	5,3	2,369995	2,369995	0	✅
	Общая кривизна трубы, мм	0	24,4	0,9	11,13	0	✅
	Кривизна трубы на 1 метр, мм	0	1,5	1,03	1,03	0	✅
	Длина трубы, мм	10000	12200	11632,18	11660,71	0	✅
	Высота усиления сварного шва, мм	0,5	3	1,775	3,5	418	❌
	Ширина усиления сварного шва, мм	0	30	24,82	31,35	71	❌
	Смещение кромок в сварном соединении, мм	0	1,80000007	0,04	0,86	0	✅
	Отклонение профиля слева, мм	0	0,8	0,41	1	295	❌
Отклонение профиля справа, мм	0	0,8	0,195	1,31	109	❌	

В таблице в столбце «Ошибки» указывается количество точек измерений, значения в которых не укладываются в допустимый интервал. Цвет поля «Статус» показывает соответствие (зеленый) или нарушение (красный) измеренных значений допуском.

Основные характеристики установки:

Характеристика	Значение
Диаметр контролируемых труб, мм	По требованию Заказчика
Длина контролируемых труб, мм	Заказчика
Время контроля одной трубы максимального диаметра, мин	Не более 5
Точность позиционирования трубы относительно манипулятора, мм	Не хуже 5
Точность позиционирования манипуляторов, мм	0,04
Точность измерения параметров	
— линейных (кроме длины трубы), мм	0,1
— угловых, град.	0,5
— длины трубы, мм	2,0
Перенастройка на другой типоразмер	Автоматическая
Давление в воздушной магистрали	До 4 МПа
Время перенастройки на другой типоразмер трубы, сек.	2
Потребляемая мощность установки, кВА	Не более 10
Габариты установки с кабиной затемнения, (Ш × Д × В) мм	3000×14200×4500
Вес установки, кг	Не более 3 000
Напряжение питания, В	220/380
Частота тока в сети, Гц	50
Диапазон рабочих температур	От +10 до +35 °С



Сделано в России

**УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**



195220, Россия, Санкт-Петербург, пр. Непокоренных, дом 47, Литер А, пом. 3Н
Тел./факс: 8 (812) 600-20-35; 8 (812) 600-24-50
E-mail: office@activetest.ru; website: www.activetest.ru

www.activetest.ru

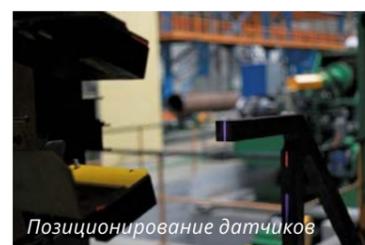
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВАРНЫХ ТРУБ



Общий вид установки

Вид установки внутри кабины затемнения

Автоматизированная установка предназначена для измерения геометрических параметров сварных труб диаметром от 426 мм до 1 420 мм. В основу принципа работы установки положен триангуляционный метод определения расстояний, реализованный на лазерных датчиках. Луч лазера, развернутый в линию, отражается от измеряемой поверхности и фокусируется на чувствительную матрицу датчика,



Позиционирование датчиков

а процессор датчика вычисляет расстояние до каждой точки линии лазера. Таким образом вычисляется геометрический профиль того объекта, на который попадает лазерный луч. В установке лазерные датчики размещены на трех прецизионных манипуляторах.

Лазеры датчиков имеют два цвета — синий и красный. Это исключает их взаимное влияние. По шаблонам с точно известными геометрическими размерами, которым укомплектован программный комплекс, автоматически вычисляется положение начала координат каждого датчика в одной общей системе координат.

Для измерения параметров конца трубы манипулятор

автоматически позиционирует датчики в зоне контроля. Труба поднимается на подъемно-поворотных роликах, приводится во вращение, и датчики сканируют конец трубы по всему периметру. При этом измеряются угол фаски и притупление трубы, толщина стенки, диаметр, овальность и косина реза конца трубы и общая кривизна трубы. После того, как труба совершит полный оборот, производятся измерения следующих параметров сварного шва: высота усиления, ширина усиления, смещение кромок в сварном соединении, отклонение профиля от окружности слева и справа. Манипулятор поднимается в исходное положение, и труба опускается на поворотных роликах.

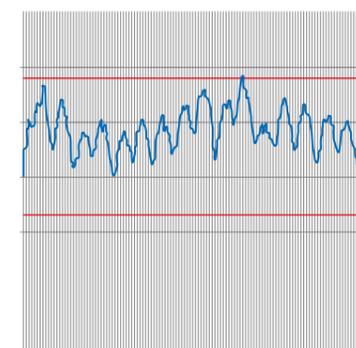
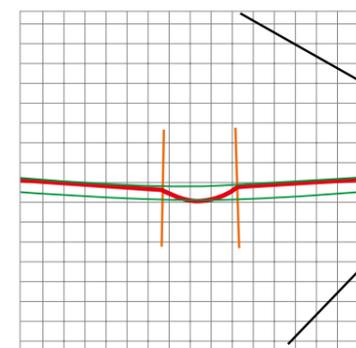
Состав оборудования:

- ▶ Манипулятор позиционирования лазерных датчиков на первом конце трубы с контроллером управления.
- ▶ Манипулятор позиционирования лазерных датчиков на втором конце трубы с контроллером управления.
- ▶ Манипулятор позиционирования лазерных датчиков на теле трубы с контроллером управления.
- ▶ Кронштейны крепления и позиционирования лазерных датчиков измерения кривизны трубы.
- ▶ Кронштейны крепления и позиционирования лазерных датчиков измерения параметров сварного шва.
- ▶ Комплект лазерных датчиков с защитными экранами.
- ▶ Комплект инкрементных энкодеров.
- ▶ Лазерный датчик предварительного определения диаметра трубы.
- ▶ Видеокамера настройки и слежения за сварным швом.
- ▶ Пульт управления со свитчем, компьютером, сенсорной панелью.
- ▶ Настроечные образцы.
- ▶ Кабина затемнения.

- ▶ **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ:** в условиях производства магистральных труб.
- ▶ **МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ:** бесконтактный, лазерный, триангуляционный.
- ▶ **СПОСОБ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ ОПЕРАЦИЙ:** автоматический.
- ▶ **ТИП РАЗМЕЩЕНИЯ:** на рольганге с парой подъемно-поворотных роликов.
- ▶ **ОБЪЕКТЫ:** прямошовные электросварные магистральные трубы \varnothing от 426 мм до 1 420 мм.
- ▶ **СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ:** стандартов ГАЗПРОМ и Транснефть.

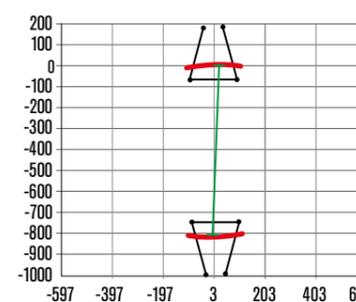
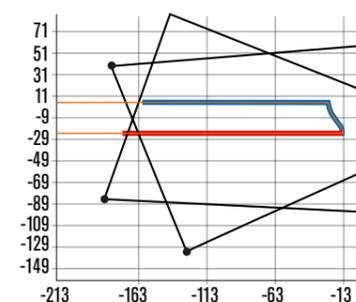
На экране ПК демонстрируется геометрическое расположение датчиков при проведенных измерениях. Алгоритм программы вычислений автоматически определяет, например, количество фасок на конце трубы. Расчетные линии, по которым производятся вычисления параметров, отмечены цветом.

Результаты измерений позволяют детально проанализировать, например, изменения толщины стенки трубы при ее формировании ножами пресса, параметры профиля и высоты сварного шва, фаски, диаметра тела трубы и т. д.



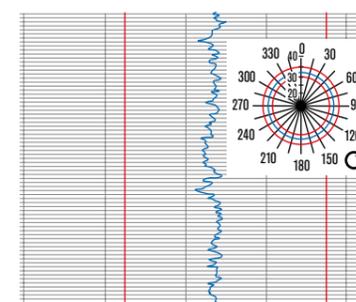
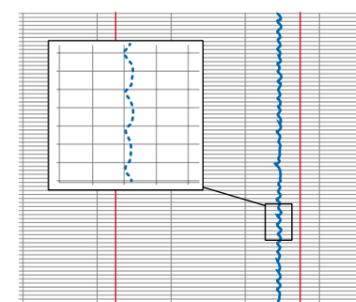
Слева: пример измерения профиля сварного шва. Оранжевые и зеленые линии — расчетные линии измерения параметров шва.

Справа: пример результатов измерения распределения высоты сварного шва по длине трубы. Красные линии — границы допустимых значений высоты шва.



Слева: примеры измерения профиля фаски конца трубы. Оранжевые линии — расчетные для вычисления параметров.

Справа: Примеры измерения диаметра тела. Зеленые линии — расчетные для вычисления параметров.



Слева: пример результатов измерения распределения толщины стенки трубы на конце вдоль периметра. На вставке — то же, но в увеличенном масштабе.

Справа: пример измерения распределения угла фаски по периметру конца трубы. На вставке — круговая диаграмма.

Программное обеспечение для обработки и анализа результатов измерений включает различные функции обработки, анализа и оценки параметров трубы. В главном окне программы из выпадающего списка выбирается любая измеренная труба, и загружаются вычисленные параметры, которые автоматически сохраняются в заданной директории.