

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ**  
**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**  
**по курсу «Преобразователи информации»**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАТЧИКА ПРИБЛИЖЕНИЯ**

Автор работы: Кирбаба Д.Д.

Группа: R3438

Преподаватель: Быстров С.В.

Санкт-Петербург

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель работы .....	3
2.	Основные технические характеристики исследуемого датчика .....	3
3.	Схема экспериментальной установки .....	4
4.	Результаты измерений и их обработка .....	5
5.	Выводы.....	7

## 1. Цель работы

Ознакомление с устройством ультразвукового бесконтактного датчика приближения, изучение принципа работы и схем включения.

## 2. Основные технические характеристики исследуемого датчика

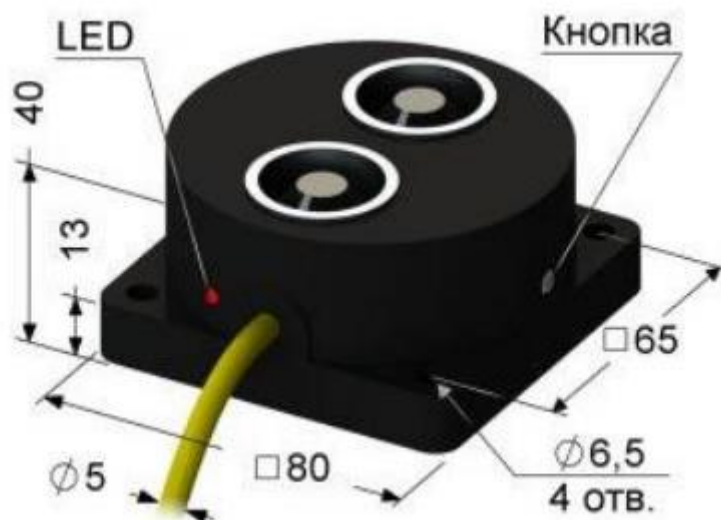


Рисунок 1. Ультразвуковой датчик приближения.

Ультразвуковые волны от излучателя попадают на поверхность объекта, отражаются от него, попадают в приемник, что вызывает срабатывание датчика.

Ультразвуковой датчик диффузионного типа, приемник и излучатель выполнены в одном корпусе.

Характеристики:

1. Потребляемый ток — не более 40 мА
2. Ток нагрузки — 0,3 А
3. Частота излучения — 40 кГц
4. Гистерезис — не более 10 %
5. Частота переключения максимальная — 1 Гц
6. Диапазон рабочих температур: -20...+70 °С
7. Степень защиты — IP67

### 3. Схема экспериментальной установки

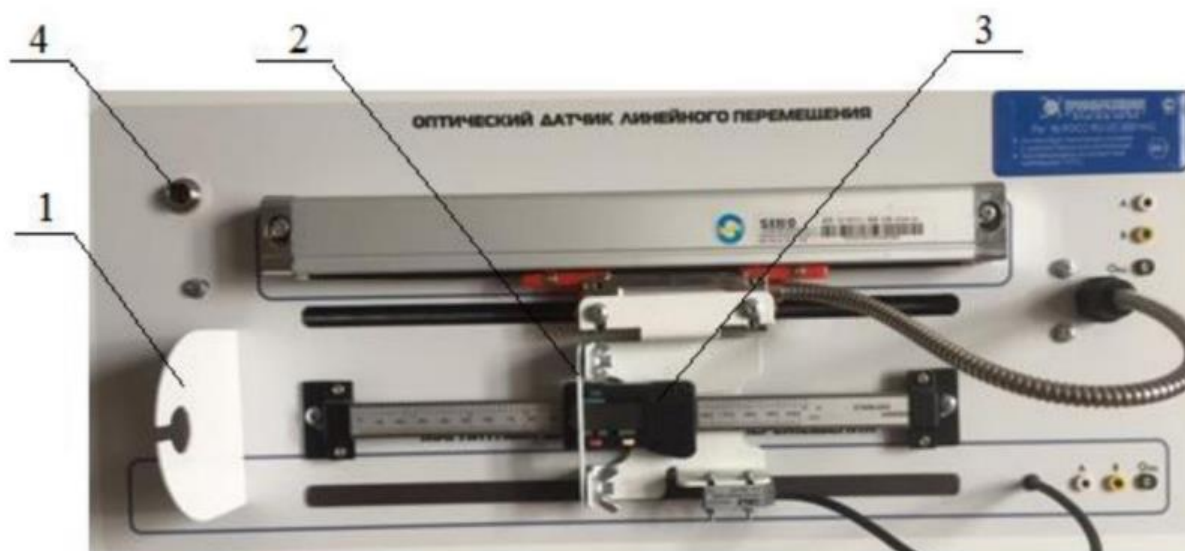


Рисунок 2. Зона испытания бесконтактных датчиков.

Оборудование зоны состоит из неподвижной стойки 1 для крепления испытуемого датчика, передвижного механизма с креплением 2 для мишени и измерительного устройства 3 для замера величины перемещения мишени. Над неподвижной стойкой расположен разъем 4 для подключения испытуемого датчика.

#### 4. Результаты измерений и их обработка

При измерении использовался ультразвуковой датчик диффузионного типа ВБ4П.34.хх.ТR2000.1.1.К.

	Ближняя граница, мм	Дальняя граница, мм
Орг. стекло	35	860
Зеркало/ Металл	45	790
Картон	10	820
Пластик	55	830

Таблица 1. Экспериментальные данные.

Построим и проанализируем графики зависимости выходного сигнала от расстояния между датчиком и мишенями.

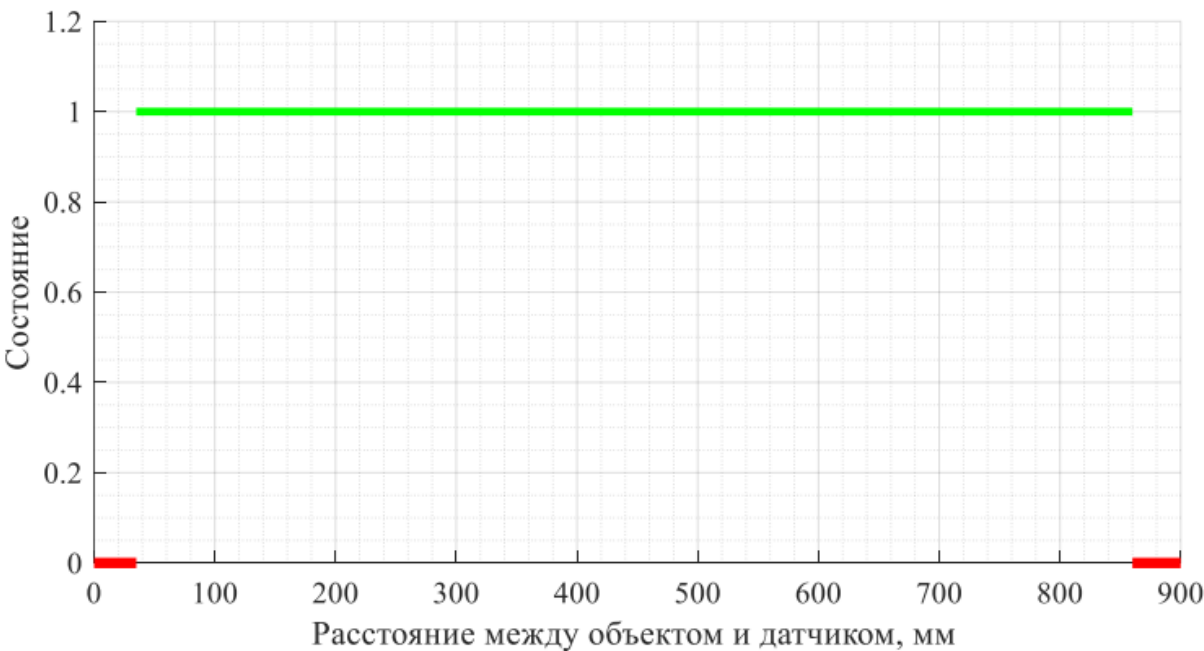


Рисунок 3. График зависимости выходного сигнала от расстояния между ультразвуковым датчиком и мишенью (стекла).

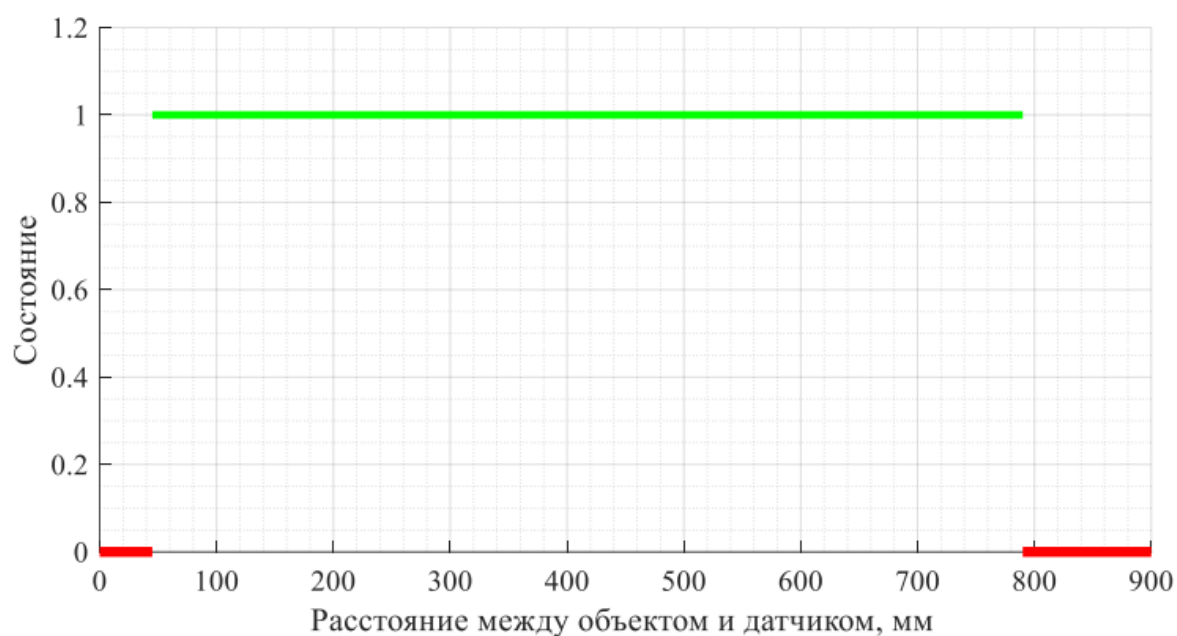


Рисунок 4. График зависимости выходного сигнала от расстояния между ультразвуковым датчиком и мишенью (зеркало).

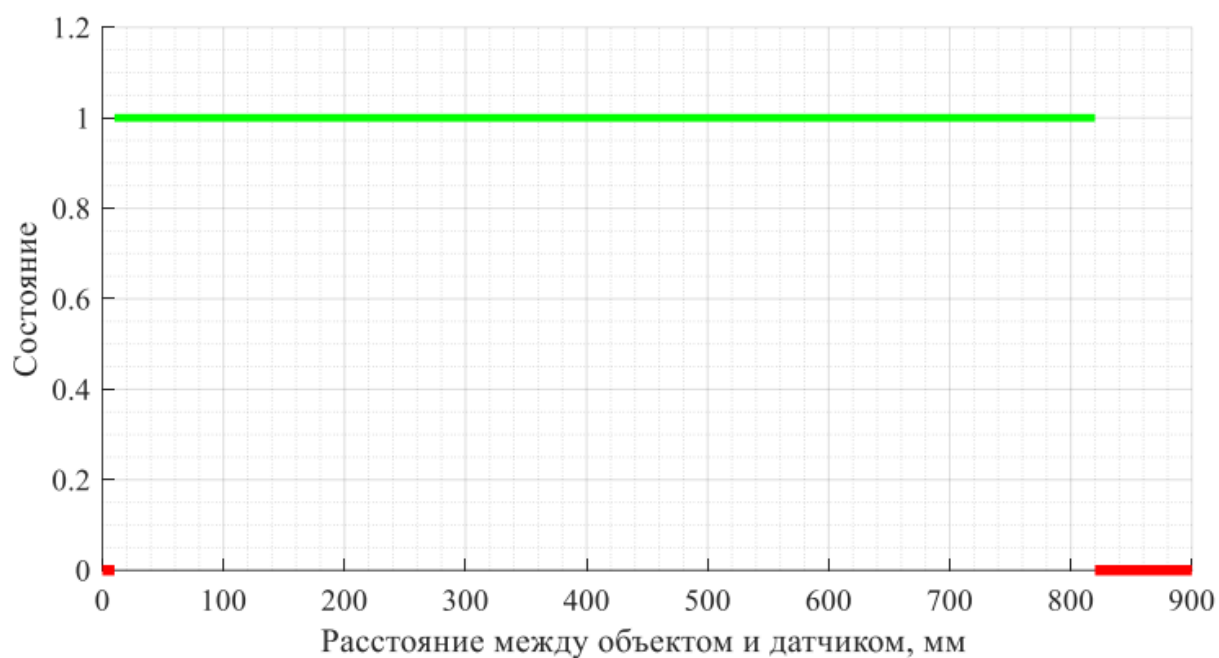


Рисунок 5. График зависимости выходного сигнала от расстояния между ультразвуковым датчиком и мишенью (картон).

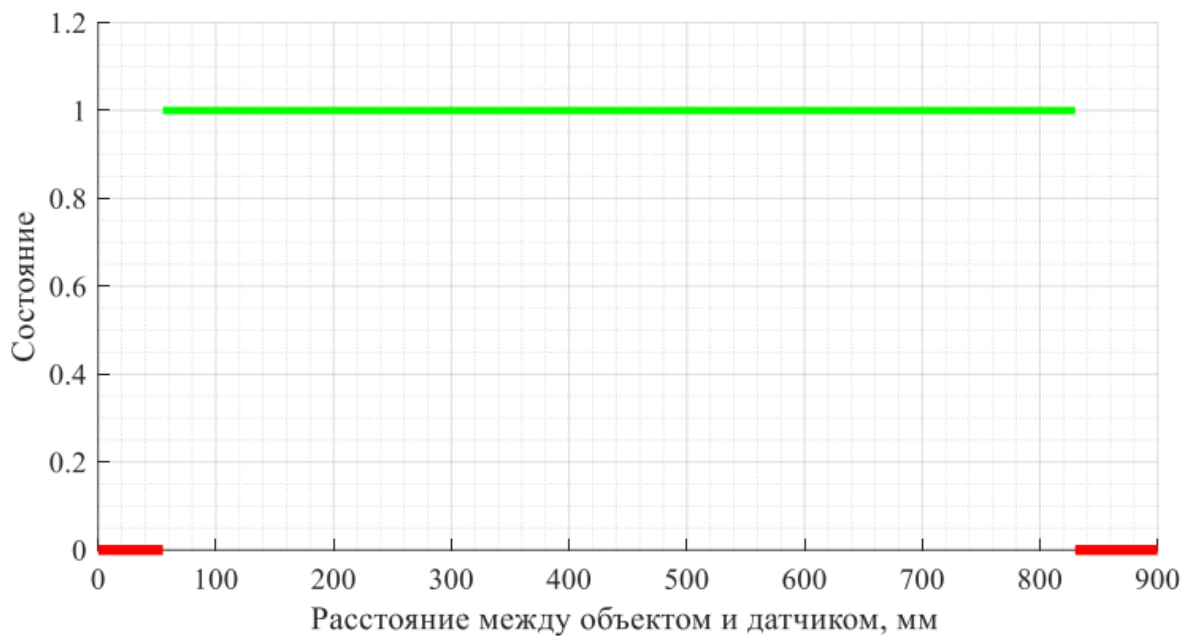


Рисунок 6. График зависимости выходного сигнала от расстояния между ультразвуковым датчиком и мишенью (пластик).

## 5. Выводы

В ходе проведения лабораторной работы мы изучили устройство ультразвукового датчика приближения модели ВБ4П.34.хх.ТR2000.1.1.К, проведя исследование его функционирования на пяти различных материалах. В ходе эксперимента мы выявили ближнюю и дальнюю границы чувствительности датчика, а также выявили наличие области нечувствительности, которую можно назвать "мертвой зоной". Интересно отметить, что у картона было зарегистрировано наименьшее расстояние, на котором датчик срабатывал.

Дополнительно, на основе полученных данных, мы построили графики, отражающие зависимость выходного сигнала датчика от расстояния между датчиком и объектом, что позволило более наглядно представить его работу.