

Ультразвуковий рівнемір розподілу двох середовищ

Виконав: ст. гр. МП-16сп

Пахомов О.О.

Науковий керівник: Білинський Й.Й.

- **Актуальність:**
- У різних галузях промисловості одним із важливих завдань є контроль рівня технологічних середовищ. На нафтових промислах, нафтопереробних і нафтохімічних заводах ряд технологічних процесів пов'язаний з відстоєм рідини в ємностях відкритого і закритого типу. Контроль ходу технологічного процесу в цих ємностях передбачає необхідність вимірювання рівня рідини. Це зумовлює постійний та швидкий розвиток засобів вимірювання рівня рідини, зокрема, ультразвуковими методами.
- Існуючі ультразвукові рівнеміри недостатньо точні через залежність від впливу температури на акустичний опір середовища.
- Метою роботи є розробка ультразвукового рівнеміра розподілу двох середовищ.

Види рівнемірів

- Механічні
- Акустичні
- Електричні
- Оптичні
- Теплові
- Радарні

• Фізика процесу

- Визначення рівня, та межі двох середовищ залежить від часу проходження відбитої хвилі :

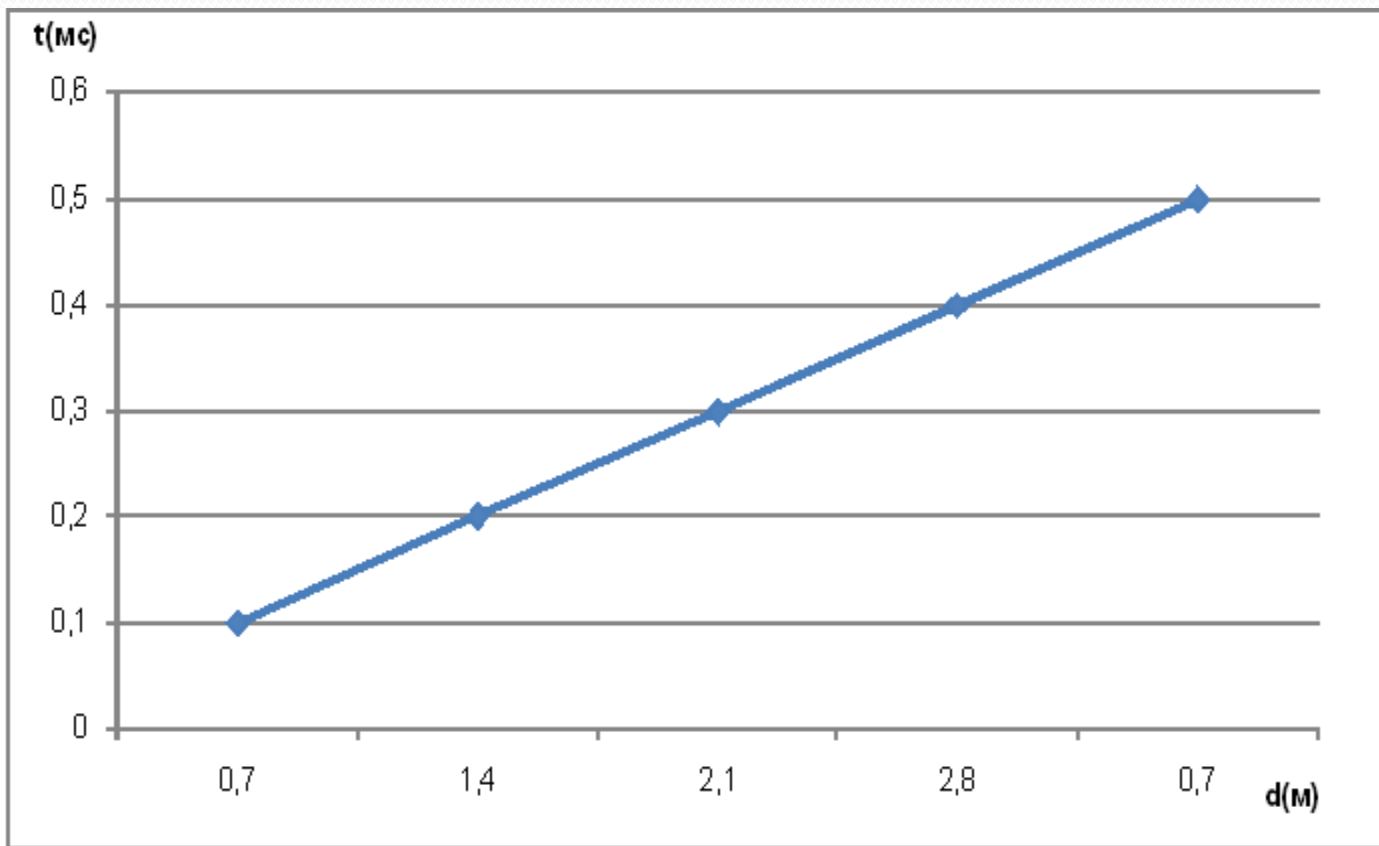
$$t = \frac{2(H - h)}{c}$$

- Де H – висота резервуару, h – висота речовини.
- Відстань до границі розподілу визначається:

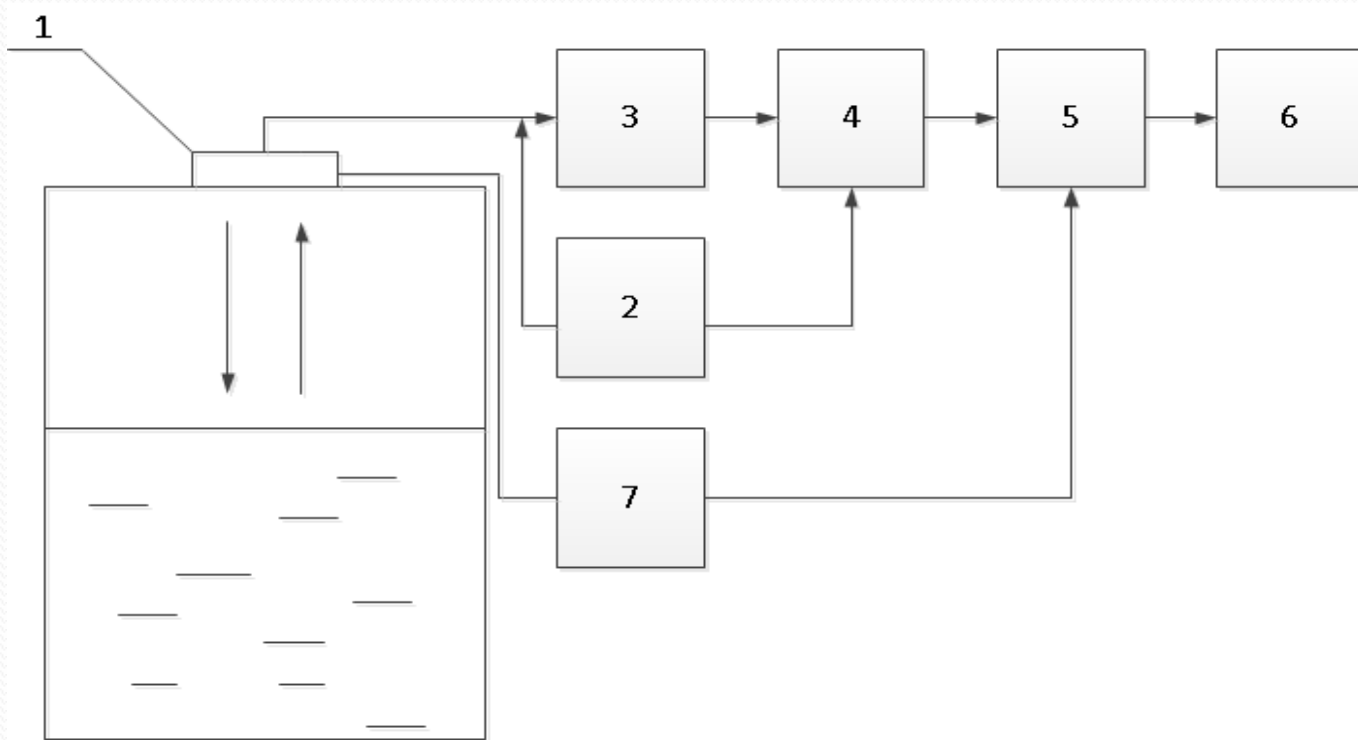
$$d = \frac{tc}{2}$$

- Де t – час проходження відбитої хвилі, c – швидкість звуку.

- Графік залежності відстані до межі двох середовищ від часу проходження імпульсу:

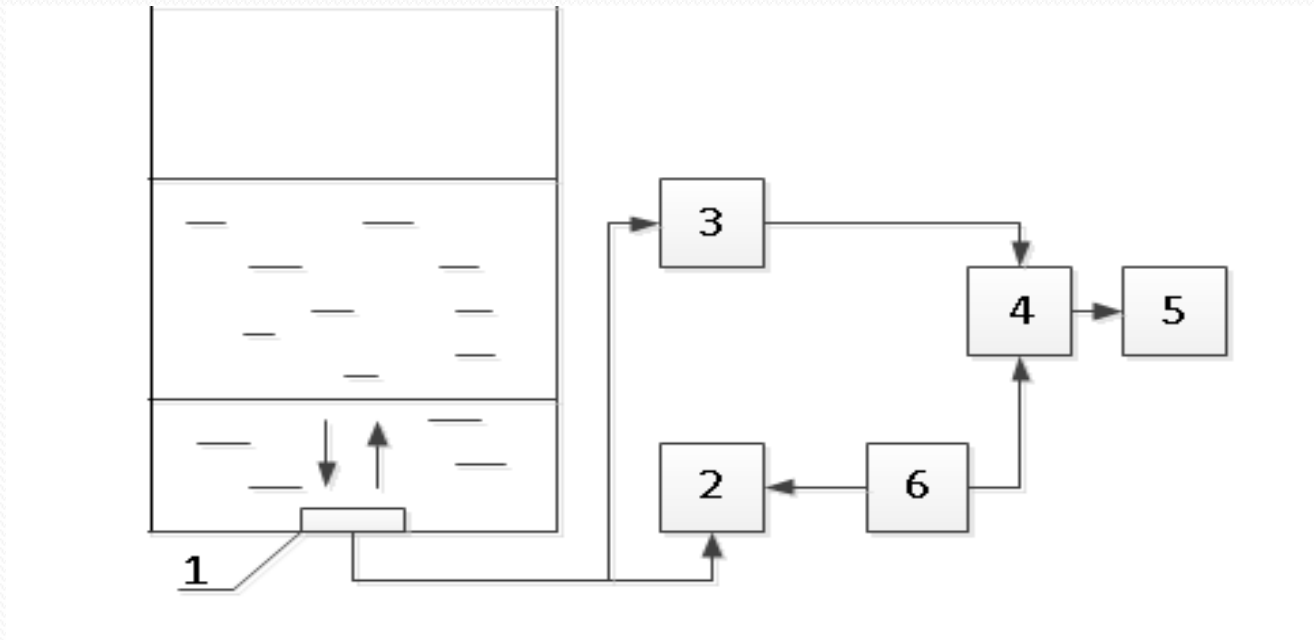


• Акустичний рівнемір



- 1. Акустичний перетворювач
- 2. Генератор
- 3. Підсилювач
- 4. Схема виміру часу
- 5. Перетворювач
- 6. Вторинний прилад
- 7. Блок температурної компенсації

• Локаційний рівнемір

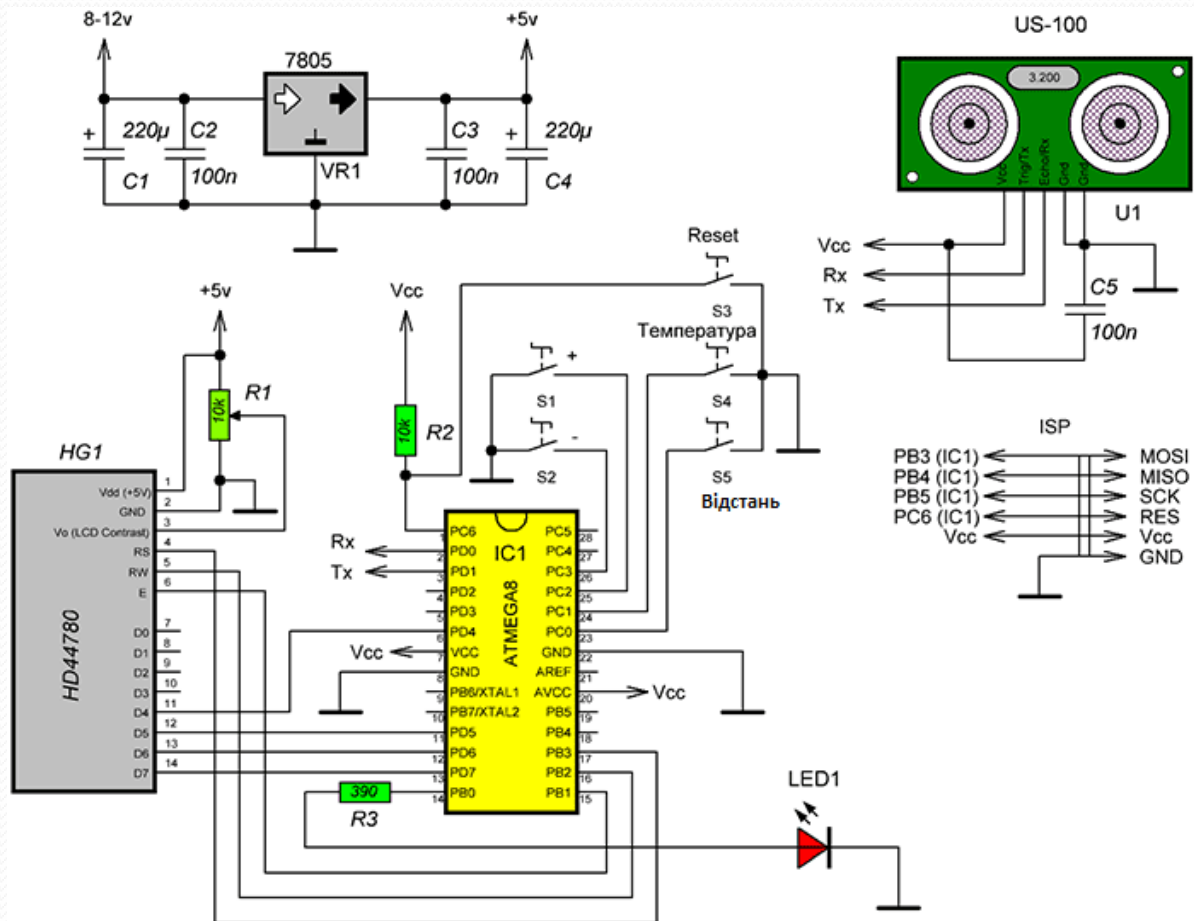


- 1. П'єзоелектричний перетворювач
- 2. Генератор
- 3. Підсилювач
- 4. Схема виміру часу
- 5. Вторинний прилад

Структурна схема ультразвукового рівнеміра



Схема електрична принципова ультразвукового рівнеміра



Зовнішні компоненти



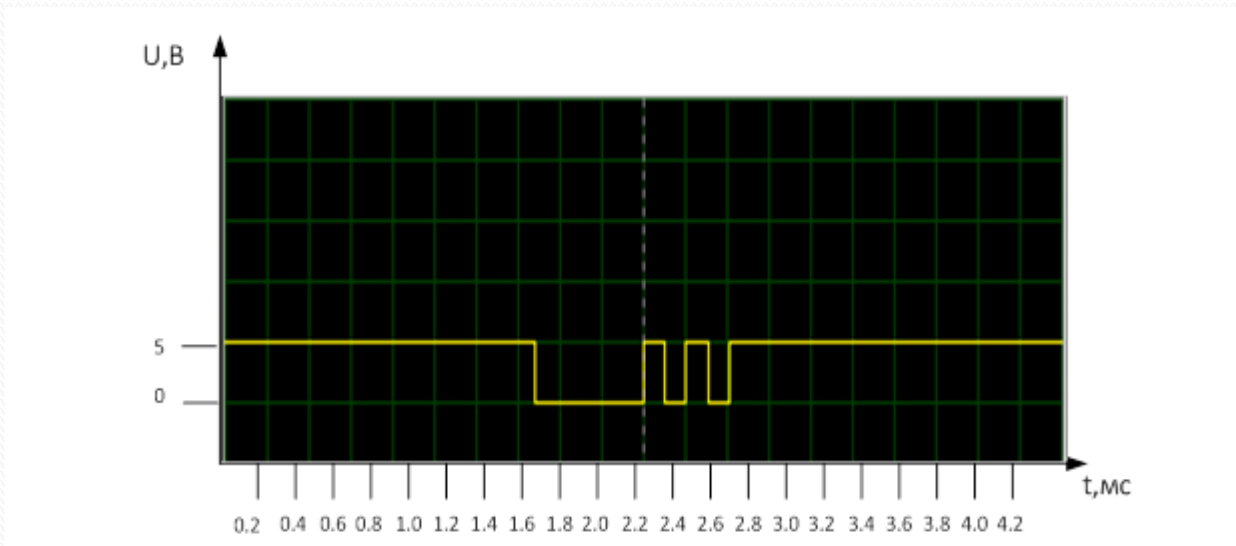
Датчик температури DS18B20



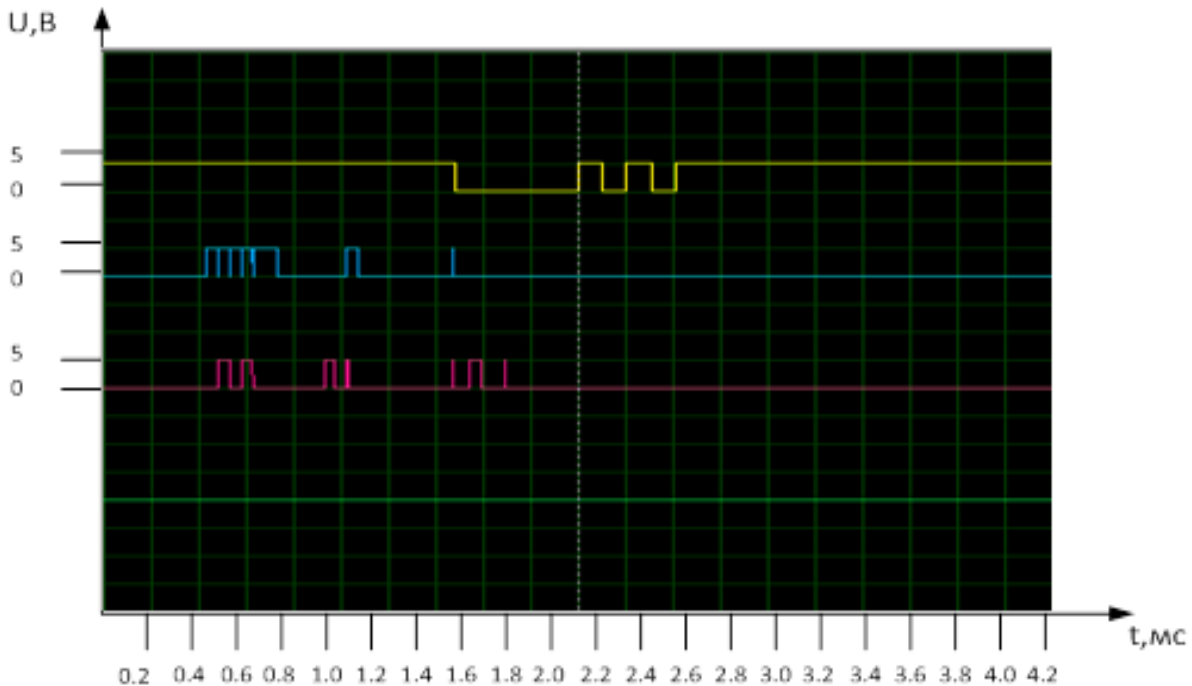
П'єзоелектричний датчик US-100

Моделювання роботи схеми

- Сигнал від ультразвукового датчика

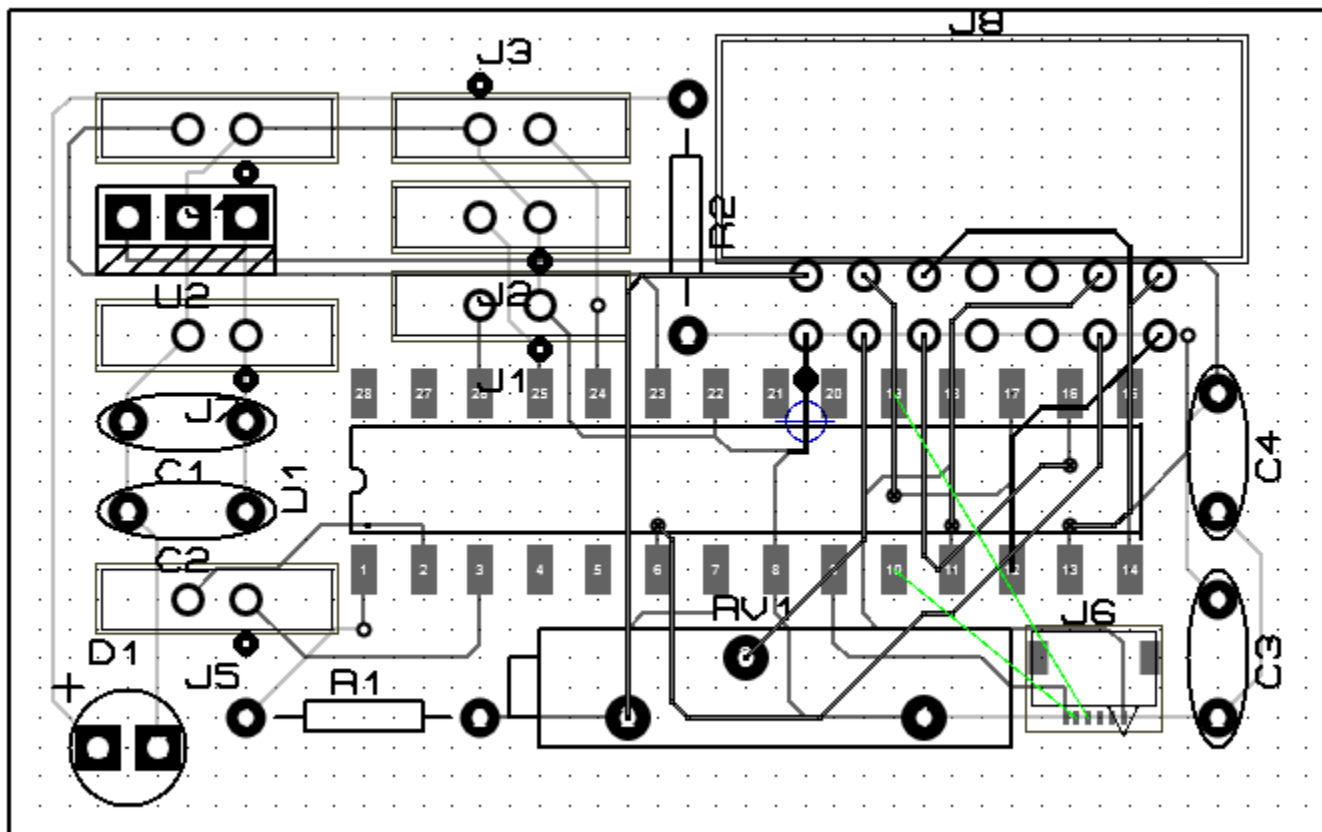


Сигнал від мікроконтролера до дисплею



Дані про відстань і температуру

РОЗРОБКА ДРУКОВАНОЇ ПЛАТИ В ARES PROTEUS



ВИСНОВКИ

- Проаналізовано засоби вимірювання рівня, виявлено їх недоліки, які можуть бути усунені ультразвуковими рівнемірами. Розглянуто схеми існуючих аналогів ультразвукових рівнемірів наведено їхні недоліки такі як висока похибка 5%, температурна залежність. Запропоновано розробку пристрою із покращеними характеристиками.
- Розроблено структурну та електричну схеми ультразвукового рівнеміра та описано принцип її роботи. Розроблено блок схему алгоритму роботи програми та написано програму для мікроконтролера. Проведено моделювання пристрою за допомогою програми ISIS Proteusta отримано часові діаграми роботи. Здійснено розрахунок параметрів друкованої плати та обрано її тип – двостороння. Цей тип характеризується високими комутаційними властивостями, підвищеною міцністю з'єднань виводів навісних елементів з рисунком плати, високою щільністю розташування електронних компонентів та низькою вартістю. У якості матеріалу друкованої плати обрано двосторонній фольгований склотекстоліт марки СФ-2-35-1,5 ТУ16-503.271-86 (ГОСТ 10316 – 78), який має товщину 1,5 мм. Для даного типу плати проведений розрахунок ширини друкованих провідників, діаметрів монтажних отворів та контактних площадок.
- Використовуючи ISIS ARES створено проект та проведено моделювання пристрою. Розміри створеної друкованої плати становлять 55×45 мм; товщина плати – 1,5 мм. На основі проектів ISIS Proteusta ISIS ARES створено електричну принципову схему, друковану плату та складальне креслення, які наведені в графічній частині дипломного проекту.
- 4. Економічна частина даної МКР містить розрахунок витрат на розробку та виготовлення нового технічного рішення сума яких складає 45080 гривень. Було спрогнозовано орієнтовану величину витрат по кожній з статей витрат. Також обраховано чистий прибуток, який може отримати виробник від реалізації нового технічного рішення, знайдено термін окупності витрат для виробника та економічний ефект для споживача при використанні даної розробки. В результаті аналізу обрахунків можна зробити висновок, що спроектований пристрій у виробництві дешевший за аналог і є конкурентоспроможним. Період окупності складе близько 2,4 роки.
- 5. Розглянуто такі аспекти охорони праці, як аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників у виробничому приміщенні; карта умов праці (обґрунтування вибору нормованих значень небезпечних та шкідливих виробничих чинників, оцінка факторів виробничого і трудового процесів, гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного і організаційного рівня, атестація робочого місця); заходи стосовно поліпшення умов праці, виконано розрахунок розмірів екрану для послаблення ультразвуку, а також наведено протипожежні норми.
- Отже основною метою даної частини розділу було дослідження безпеки роботи пристроїв та розробка заходів по підвищенню безпеки роботи блоку вторинної обробки в умовах надзвичайних ситуацій.



Дякую за увагу!