

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ РІДИНИ

Гнесь Т.В.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Кулаков П.І.

При керуванні технологічними виробничими процесами та контролі якості продукції проводять значну кількість вимірювань різних неелектричних величин. Вимірювання рівня рідини є актуальним питанням контролю стану середовища. Частка вимірювання рівня становить від 5 до 10% усіх вимірів. Вибір приладу вимірювання рівня рідини залежить перш за все від її властивостей, умов зберігання та параметрів навколишнього середовища.

Рівнем називають висоту заповнення технологічного апарата робочим середовищем — рідиною або сипучим тілом. Вимірюють в одиницях довжини.

В останній час відомо більше десяти методів, на основі яких можуть бути побудовані рівнеміри. Але найширше застосування отримали ємнісні перетворювачі із-за своєї універсальності, високої чутливості та надійності. Ємнісні перетворювачі зберігають працездатність при високому тиску та температурі, можуть працювати у агресивних середовищах. На роботу таких перетворювачів впливають зовнішні електричні поля, вологість та температура оточуючого середовища. Практичні обмеження на умови експлуатації накладаються лише властивостями матеріалів з яких вони виготовлені. Необхідною умовою роботи ємнісного перетворювача рівня є відмінність діелектричних проникнень рідини та повітря, тобто $\epsilon_r \neq \epsilon_{\text{п}}$. На цій особливості базується принцип дії ємнісного рівнеміра.

Пристрій, що використовується у даній роботі, складається із резервуара, у якому вміщений циліндричний ємнісний перетворювач. Резервуар із перетворювачем з'єднаний гнучким шлангом з додатковим резервуаром з рідиною. Останній може змішуватись за допомогою гвинта. Біля резервуара розміщена лінійка із поділками через 1 мм. Перетворювач під'єднаний до цифрового мосту. Зміщуючи, за допомогою гвинта додатковий резервуар, можна вимірювати рівень рідини у резервуарі, який вимірюється лінійкою, а ємність перетворювача - цифровим мостом. Загальна довжина перетворювача $l=38,5$ см. Діаметр зовнішнього електрода - 13 мм, внутрішнього - 6 мм, товщина ізоляції - 1 мм. Рівень, що вимірюється – близько 10 см, ємність незаповненого рідиною перетворювача - 38 пФ. Діелектрична проникність рідини, повітря та ізоляції рівні відповідно $\epsilon_r=2.1$; $\epsilon_{\text{п}}=1$; $\epsilon_{\text{із}}=4$.

Абсолютна похибка вимірювання по лінійці не перевищує 0,5 мм, 0,2% загального рівня рідини. Похибка вимірювання ємності мостом не перевищує 0,1%.