

ДИНАМИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ЕМКОСТНОГО УРОВНЕМЕРА**Бабейкин Е.В.**

**Научный руководитель - Целевин В.Ф., к.т.н., профессор
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Динамическая погрешность в емкостном уровнемере возникает вследствие вибрации пластин пластинчатого или цилиндрического преобразователя при заливе и сливе жидкости, при температурных перепадах. Электрическая емкость пластинчатого емкостного преобразователя при параллельном расположении пластин, пФ

$$C = \frac{8,8 \cdot 10^4 \cdot b}{a} [\epsilon_{ж}h + \epsilon_{ср}(H - h)] = \frac{8,8 \cdot 10^4 \cdot b}{a} [h(\epsilon_{ж} - \epsilon_{ср}) + \epsilon_{ср}H],$$

где b – ширина пластины преобразователя, м; a – расстояние между пластинами, м; $\epsilon_{ж}$ – диэлектрическая проницаемость среды; $\epsilon_{ср}$ – диэлектрическая проницаемость газообразной среды над жидкостью; h – измеряемая высота уровня, м; H – высота сосуда, м.

При воздействии на одну из пластин гармонических колебаний в направлении, перпендикулярном плоскости, емкость динамического конденсатора будет изменяться по закону

$$C(t) = \frac{c}{(a - a_1 \cos \omega t)} = \frac{c}{(1 - m \cos \omega t)} = c + \Delta c(t),$$

где $m = \frac{a_1}{a}$ – коэффициент модуляции; $\Delta c(t) = \frac{mc \cos \omega t}{(1 - m \cos \omega t)}$ – девиация емкости, которая зависит от фазы колебаний ωt .

Величина относительной динамической погрешности определяется по формуле

$$\gamma = \frac{\Delta C(t)}{c} \cdot 100\%.$$

Сделаны следующие выводы:

1) Чем меньше величина коэффициента модуляции m , тем меньше величина динамической погрешности, которая для приведенных данных составляет соответственно 5 и 10 %.

2) Величина девиации емкости определяется величиной коэффициента модуляции m , а ее знак – фазой колебаний ωt .

3) По абсолютной величине девиация для одного и того же коэффициента модуляции m (при небольших значений) отличается незначительно, поэтому величина относительной динамической погрешности практически одинаковая. Однако с увеличением m асимметрия девиации увеличивается и возрастает по величине в сторону увеличения положительных значений (рисунок).

4) Полученные расчеты показывают, что динамические погрешности необходимо учитывать при измерении уровня емкостными уровнемерами.

5) Полученные выражения могут быть использованы для оптимизации параметров измерительной цепи.

6) Измеряемая среда практически не влияет на величину динамической погрешности, но она может возрастать с увеличением вязкости среды.