

Тарасенко С.Д., Бондар О.О., Мазуренко О.Г.

Український державний університет харчових технологій

НЕЗБУРЮЮЧИЙ ЕЛЕКТРОЄМНІСНИЙ КОНТРОЛЬ ІНТЕГРАЛЬНИХ ТА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РЕЧОВИН В ТРУБОПРОВОДАХ

На противаг⁷ традиційному уявленню про те, що електроємнісні датчики є надто неточними і нестабільними, використання триконтактної схеми вимірювання ємності конденсаторів [1] вперше дозволяє створювати ефективно екрановані ємнісні вимірювальні; перетворювачі, які є найбільш точними і стабільними серед усіх електричних датчиків. При цьому стають реальними і дистанційні вимірювання, коли нестабільна розподілена ємність кабеля, що з'єднує датчик з вимірювальним приладом, вже не сумується з корисною ємністю первинного вимірювального перетворювача. Ємність кабеля (довжиною до сотен метрів) і інші можливі паразитні ємності на екран системи, сумуючись з провідностями плеч моста, можуть лише дещо знижувати його чутливість, але не співвідношення його плеч і тому практично не впливають на результати вимірювань.

В такій триконтактній системі електродів виявляється можливим не тільки виключення з результату вимірювань так званих часткових ємностей, якщо вони є паразитними, але і ефективне створення потрібної конфігурації вимірювального поля датчика, А це необхідно для підвищення точності вимірювань в умовах, коли розташування датчика відносно об'єкту вимірювань і його конфігурація жорстко обумовлені зовнішніми умовами, або для реалізації диференціальних вимірювань будови, чи структури об'єктів і речовин.

Так стає можливим реалізація достовірного і повністю незбурюючого контрольований потік актуального контролю інтегральних (усереднених по об'єму) і диференціальних (структури) властивостей речовин, що транспортуються по- тр^Гбопроводах в умовах безперервнопоточних промислових виробництв.

Для інтегрального контролю складу речовин в трубопроводі розроблшеь триелектродний датчик, електроди якого фактично являють, собою три ділянки трубопроводу, електроізолювані між собою та від решти труби. Середній електрод датчика заземлений і знаходиться під потенціалом труби. Два інші електроди - вимірювальні, між ними визначають ємність, яка принципово несе інформацію про стан всього міжелектродного простору датчика, тобто про інтегральні властивості речовини в трубопроводі [2].

Як показали дослідження, найбільш повне і рівномірне заповнення міжелектродного простору датчика вимірювальним електричним полем має місце, коли довжина середнього заземленого електроду такого первинного

вимірювального перетворювача складає 0,3 від діаметра труби. При цьому довжина вимірювальних електродів датчика має бути не меншою за їх діаметр, що до того ж з похибкою меншою 0,1% виключає вплив на ємність перетворювача реальної довжини вимірювальних електродів. Тобто в такому випадку всі параметри датчика практично визначаються тільки довжиною середнього електрода.

При контролі особливо агресивних абразивних, або хімічних речовин внутрішню поверхню електродів датчика доцільно захистити тонким шаром діелектрика з діелектричною проникністю, близькою до діелектричної проникності контрольованої речовини.

Для диференціального, тобто гранулометричного контролю геометричних розмірів – частинок механічних домішок у потоці речовини електричне вимірювальне поле в поперечному перерізі потоку повинно бути повністю рівномірним в поперечному перерізі труби і максимально плоским (ніжовидним) вздовж труби. Для цього, згідно досліджень, внутрішній діаметр електродів повинен відноситись до внутрішнього діаметру трубопроводу, як 1:0,7, а цей додатковий простір необхідно заповнити діелектричним матеріалом (трубою) з діелектричною проникністю, близькою до діелектричної проникності контрольованої речовини [2].

Такий первинний вимірювальний перетворювач, встановлений в потоці контрольованої речовини, дозволяє або визначати розміри частинок домішок, при їх незмінному діелектричному складі (наприклад залізних), або, при незмінних розмірах частинок, визначати їх склад. Такі датчики також можна використовувати для визначення початку процесу вскипання рідини в трубопроводі, що дуже актуально для безпечної роботи теплових і атомних електростанцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.с. 1635724 (СРСР) Вимірювач поляризаційного опору / Борискін О.В., Тарасенко С.Д., 1990.-4с
2. Мазуренко О.Г., Паляниченко І.К., Тарасенко С.Д. Датчики для інтегрального і диференціального контролю складу речовин. - Експрес-новини: наука, техніка, виробництво, -УкрІНТЕІ, 7-8, 1997, с. 23-24.