

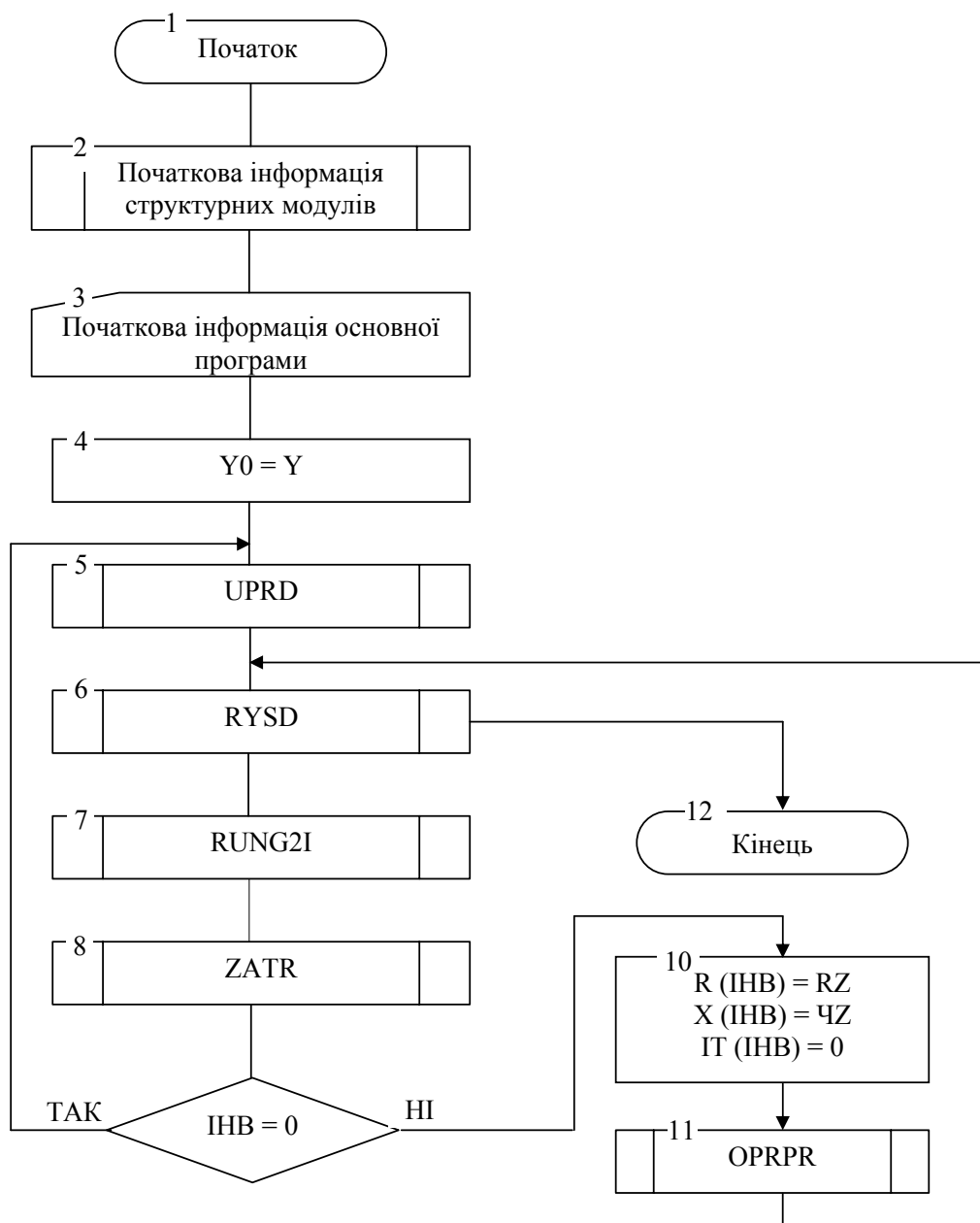


Рис. 3. Блок-схема основного програмного модуля, що відповідає алгоритму розв'язування задачі на ЕОМ

Література

1. Плахтына Е.Г. Математическое моделирование электромашино-вентильных систем. – Львов: Вища шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1986. – 164 с.

УДК 628.511

Проф. А.І. Дубинін, д-р техн. наук,
В.В. Майстрок, канд. техн. наук – УкрДІТУ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ПИЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОФОТОСЕДИМЕНТОМЕТРА

Наведено схему і принцип роботи електрофотоседиментометра, виготовленого авторами. Описано методику проведення аналізу дисперсного складу пилу за допомогою електрофотоседиментометра. Результати аналізів перевірені з використанням електрофотоседиментометра "Седиграф 5000Е".

Technique of realization of the analysis of disperse structure of the dust with the help of the photo-electric device for sedimentation

The circuit and principle of work of the photo-electric device for sedimentation, made by authors is given. The technique of realization of the analysis of disperse structure of a dust with the help of the photo-electric device for sedimentation is described. Results of analyses checked up with use of the photo-electric device for sedimentation " Седиграф 5000 Е ".

Постановка проблеми. Визначення дисперсного складу пилу можна проводити ситовим аналізом, методом повітряної сепарації або седиментаційними методами. Для визначення складу дрібнодисперсного пилу з розміром фракцій від 0 до 63 мкм, що відповідає пилу, який використовується для дослідження ефективності відцентрових пиловловлювачів, найкраще проводити аналіз седиментаційними методами. До них належать методи відмучування, накопичення осаду, відбору вагових проб, пофракційного осадження, електрофотоседиментометрії. В основу цих методів закладений процес осадження твердих частинок в рідкому середовищі. Однак методи відмучування, накопичення осаду, відбору вагових проб, пофракційного осадження є трудомісткими. Більш досконалим і менш трудомістким є метод електрофотоседиментометрії. Перевагою цього методу над іншими є також невелика наважка пилу, яка необхідна для проведення аналізу (в межах 0.1-0.3 % від маси седиментаційної рідини) [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз дисперсного складу пилу за допомогою фотоелектроседиментометра базується на тому, що пучок світла, який пройшов через замутнене рідинне середовище, зменшує свою інтенсивність. Чим оптично густіше середовище, тим більше ослаблюється інтенсивність пучка світла, що проходить через неї. Якщо світловий потік, який проходить через скляну кювету з суспензією, направляється на фотоелемент, то струм, що виникає у фотоелементі, пропорційний інтенсивності світлового потоку. У такому випадку за величиною заміряного фотоструму можна визначити масові частки фракцій пилу.

Але даний метод не отримав широкого використання, тому що апаратура для проведення аналізу дисперсного складу пилу методом електрофотоседиментометрії є дорога.

Мета. Тому, базуючись на принципі електрофотоседиментації, був виготовлений і досліджений фотоелектричний седиментометр (рис. 1).

Електрофотоседиментометр складається зі стабілізатора напруги 1, регулювального трансформатора 2, вольтметра 3, рефлектора 4, лампи 5, конденсатора 6, теплового фільтра 7, діафрагми 8, кювети із суспензією 9, фотоелемента 10, мікроамперметра 11.

Контролювання за напругою на контактах лампи під час аналізу здійснюється чутливим вольтметром, а регулювання напруги – за допомогою стабілізатора і регулюючого трансформатора.

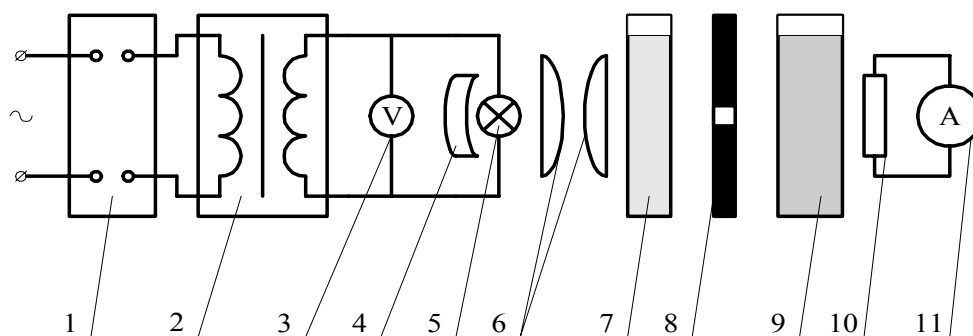


Рис. 1. Схема електрофотоседиментометра

З метою досягнення паралельності і горизонтальності світлового потоку і рівномірного освітлення всієї площини фотоелемента лампа оснащена параболічним рефлектором, і світловий потік проходить через конденсор, а для поглинання теплових променів перед осаджувальною кюветою розміщено тепловий фільтр у вигляді скляного баку з холодною водою.

Через діафрагму світловий потік спрямовується на бічну стінку осаджувальної кювети, після якої попадає на фотоелемент. Сила фотоструму, що збуджується в ньому, вимірюється за допомогою чутливого мікроамперметра. Початкова гранична величина фотоструму при проходженні світлового потоку через дисперсне середовище регулюється зміною діаметра щілини діафрагми.

Фотоелектрична система приладу та осаджувальна кювета розташовані в середині корпусу, внутрішні поверхні якого пофарбовані чорною матовою фарбою для уникнення попадання на фотоелемент відбитого від стінок корпусу світла.

Весь діапазон дисперсного складу пилу рекомендується [2] розбити на 16 фракцій. Час, упродовж якого частинки з розмірами більше кожної граничної величини осаджуються від дзеркала суспензії до горизонтальної осі світлового потоку, розраховується за формулою Стокса [2]:

$$\tau = \frac{6\pi\mu H'}{d^2 g(\rho_2 - \rho)}, \quad (1)$$

де: d – середній діаметр фракції, м; H' – висота стовпа рідини від дзеркала суспензії до осі проходження світлового потоку, м; μ – динамічна в'язкість седиментаційного середовища, Па·с; ρ_2 і ρ – густина, відповідно, пилу і седиментаційної рідини, кг/м³.

У кінці визначеного за наведеною залежністю часу фіксуються величини фотоструму.

Перед проведенням аналізу фотоелектричний седиментометр необхідно прогрівати протягом 1.5-2 год., пропусканням світлового променя через кювету зі седиментаційною рідиною. Це проводиться тому, що лінійна залежність між інтенсивністю світлового потоку, що попадає на фотоелемент в межах, яка необхідна для проведення аналізу, і силою фотоструму, що в ньому збуджується, настає не з початку опромінення фотоелемента, а через деякий час. За допомогою реостату створюється на контактах лампочки необхідна напруга і стабільно підтримується протягом часу аналізу. Спостережен-

ня за напругою проводиться по вольтметру безперервно. За допомогою діафрагми встановлюється початковий граничний показ мікроамперметра (як правило, приймається поділка 100 мкА).

Після "прогрівання" приладу кювету з седиментаційною рідиною виймається з гнізда електрофотоседиментометра і на час приготування суспензії в седиментаційній рідині замінюється світлофільтром, оптична густина якого близька до оптичної густини кювети з седиментаційною рідиною. Підготовлена кювета з суспензією вставляється в прилад, забирається світлофільтр, і, після витримки 4 с, включається секундомір. Витримку часу робиться з метою забезпечення затухання збурень в суспензії.

Під час аналізу проводиться спостереження за температурою суспензії, при зміні якої змінюється густина й в'язкість седиментаційного середовища, внаслідок чого вводиться поправка у формулу Стокса.

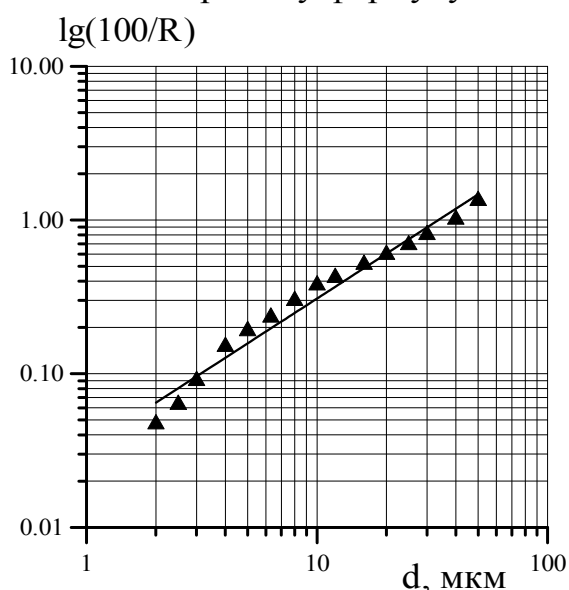


Рис. 2. Графік дисперсного складу пилу КП-3 в подвійній логарифмічній координатній сітці

Після закінчення аналізу перевіряються покази мікроамперметра при проходженні світлового потоку через кювету з чистою седиментаційною рідиною. Якщо покази відрізняються від початкового граничного, встановленого на початку дослідження, більше ніж на 1 мкА, аналіз повторюється.

Процентний вміст фракцій розраховується за визначеними величинами фотоструму.

З метою перевірки коректності роботи виготовленого електрофотоседиментометра було проведено визначення гранулометричного складу кварцового пилу КП-3, який використовується для дослідження ефективності відцентрових пиловловлювачів.

За результатами аналізу в подвійній логарифмічній координатній сітці був побудований графік дисперсного складу кварцового пилу КП-3 (рис. 2). Порівняння отриманих результатів з наведеними в [2] даними по пилу КП-3 свідчать про те, що похибка між ними не перевищує допустимих меж. Для перевірки достовірності отриманих результатів було також проведено анало-

гічний аналіз пилю КП-3 на фотоелектроседиментометрі "Седиграф 5000Е" фірми "Coultronics". Похибка результатів була в межах 7 %.

Висновки. Отже, виготовлений фотоелектроседиментометр може бути використаний для проведення дисперсного аналізу пилю.

Література

1. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. 3-е изд. перераб. – Л.: "Химия", 1987.

2. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей для очистки вентиляционного воздуха// Л.: ВНИИОТ ВЦСПС, 1967. – 103 с.

УДК 615.47

*Проф. Б. Мандзій, д-р техн. наук;
аспір. Ю. Сторчун – НУ "Львівська політехніка"*

ПРИСТРІЙ ДЛЯ БАГАТОЗОНАЛЬНОЇ ПУЛЬСОМЕТРІЇ З ФУНКЦІОНАЛЬНО НЕЗАЛЕЖНИМИ КАНАЛАМИ

Показано наявність і оцінено величину взаємного впливу каналів відомих пристроїв для пульсової діагностики за канонами східної медицини. Запропоновано нову структуру пристрою, що забезпечує функціональну незалежність каналів під час синхронної реєстрації пульсових сигналів променевих артерій людини. За експериментальними даними, величина взаємного впливу каналів у новому пристрої зменшена у ~9,7 разів.

Ключові слова: пульсова діагностика, пристрої формування вхідних сигналів.

Prof. B. Mandziy; doctorate Yu. Storchun – NU "Lvivs'ka politekhnika"

The device for multizone pulsometry with functionally independent channels

The presence is shown and the size of mutual influence of channels of known devices for pulse diagnostics on canons of east medicine is appreciated. The new structure of the device is offered which provides functional independence of channels during synchronous registration of pulse signals of radial artery of the man. On the experimental data, the size of mutual influence of channels in the new device is reduced in ~14 times.

Keywords: pulse diagnostic, devices of formation of input signals.

Вступ

Незважаючи на значні успіхи наукової медицини, показники питомої смертності людей (на 1000 осіб) майже не зменшуються або навіть помітно зростають [1], що свідчить, зокрема, про необхідність залучення нових методів діагностики ("Державна комплексна програма розвитку медичної промисловості на 1997-2003 рр." прийнята постановою Кабінету Міністрів України за № 1538 від 18.12.1996 р.). Одна з можливостей пов'язана із використанням бази знань пульсової діагностики східної медицини, що вимагає вирішення проблем формалізації процедурних та діагностичних аспектів зазначеної діагностики та розробки відповідних апаратних і програмних засобів. Привабливою особливістю пульсової діагностики за канонами східної медицини є можливість системних оцінок, що важливо для задач скрінінгу стану здоров'я працівників різних галузей виробництва.