

- вести библиотеку типовых картографических символов для отображения точек отбора проб (РЧВ, скважины, насосные станции, станции подкачки, сетевые водоразборные колонки, шахтные колодцы, родники и т. д.);
- вести поиск точек отбора проб воды на карте города по адресу;
- формировать и вести базу данных анализа проб воды по органолептическим, физико-химическим, биологическим и радиологическим показателям;
- осуществлять постоянный контроль выполнения плана контроля качества питьевой воды;
- вести справочник предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в питьевой и природной воде;
- вести национальные справочники ПДК разных стран, Европейского сообщества (ЕС), Всемирной организации охраны здоровья (ВОЗ) и других.
- отображать на карте информацию о наличии активного хлора в точках отбора проб и параметрах качества воды на объектах контроля;
- строить графики изменения заданного параметра качества воды в заданной точке отбора воды за необходимый период;
- вести поиск и отображать на карте точки с нестандартным качеством воды;
- устанавливать и отображать на карте схему подачи воды в заданную точку;
- рассчитывать оптимальные маршруты пробоотбора с выделением мест нахождения точек отбора проб воды;
- формировать аналитические справки о качестве воды.

Таким образом, ГИС-технология дает возможность решать широкий спектр расчетных и оптимизационных задач, связанных с контролем качества питьевой воды и направленных на обеспечение устойчивого и бесперебойного водоснабжения крупных городов.

Получено 10.05.2000

УДК 628.511

В.М.КАЧАН, д-р техн. наук, А.Г.АКИННА

Донбаська державна академія будівництва та архітектури, м.Макіївка

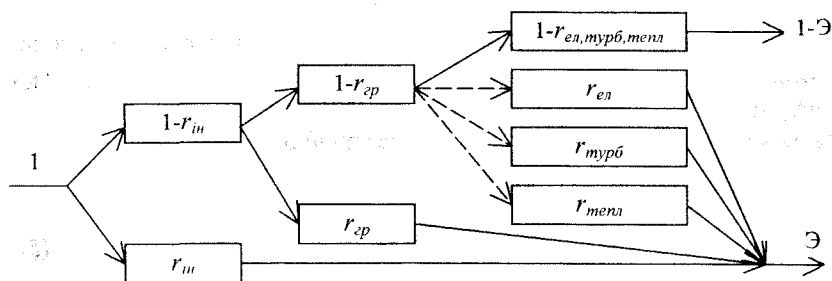
ВИБІР І РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОФІЛЬТРІВ НА ЕОМ

Складені імовірнісна блок-схема та математична модель процесу пилословлення у електрофільтрах з урахуванням електрофізичних властивостей пилу. Розроблена про-

грама на ЕОМ для розрахунку ефективності цього процесу за пропонованою методикою. Отримана адекватність розрахунку на ЕОМ з експериментальними даними.

Пилоосадження в електрофільтрах являє собою складний процес фізичних, електричних і теплових явищ, що відбуваються як у міжелектродному просторі, так і в об'ємі всього апарата. Тому виникає необхідність у теоретичному вивченні процесу в цілому для визначення області економічно доцільного застосування електричного пиловловлення. Для досягнення поставленої мети запропоновано імовірнісний метод моделювання процесів у електрофільтрах. При цьому повніше враховуються фракційний склад і форма часток пилу, інерційні параметри.

Згідно з дослідженням, опублікованим у роботі [1], імовірнісна блок-схема процесу пиловловлення в електрофільтрах має наступний вигляд:



Імовірнісна блок-схема процесу очищення газів у електрофільтрах

Загальна ефективність очищення відповідно до імовірнісної блок-схеми розраховується за формулою

$$\mathcal{E} = r_{in} + (1 - r_{in}) \cdot (r_{ep} + (1 - r_{ep}) \cdot \max(r_{el}, r_{мелл}, r_{турб})), \quad (1)$$

де r_{in} , r_{ep} , r_{el} , $r_{мелл}$ та $r_{турб}$ – імовірності пиловловлення під дією інерційних, гравітаційних та електростатичних сил, а також сил теплової та турбулентної дифузії. Кожний імовірнісний параметр цього рівняння описується аналітично. Імовірність інерційного осадження пилу визначається наступним чином:

$$r_{in} = \frac{1}{b} \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_i \cdot \Delta b_j, \quad \mathcal{E}_i = \sum_{i=d_{n, \min, in}}^M m_j, \quad (2)$$

де m_i – масова доля часток i -ї фракції; M – кількість фракцій пилу; $d_{n, \min, in}$ – мінімальний діаметр уловлених часток пилу, що розра-

ховується за теоретичною формулою, яка наведена в роботі [2]; b – кількість смужок. Імовірність гравітаційного осадження пилу визначається за рівнянням

$$r_{zp} = \sum_{i=d_{n,\min,zp}}^M m_i, \quad (3)$$

де $d_{n,\min,zp}$ – мінімальний діаметр часток пилу, що вловлюються під дією сил гравітації. Величина $d_{n,\min,zp}$ визначається за формулою Стокса. Складова теплової дифузії процесу пиловловлення розраховується за формулою

$$r_{менл} = \sum_{i=1}^M (\eta_i \cdot m_i), \quad (4)$$

де η_i – пофракційна ефективність дифузійного пиловловлення в залежності від коефіцієнта теплової дифузії. Вплив сил турбулентної дифузії тут не розглядається, оскільки її роль у нормальних умовах експлуатації незначна. Імовірність електричного осаджування часток пилу встановлюється за наступною формулою:

$$r_{эл} = \sum_{i=1}^M \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \eta_{i,j} \cdot m_i, \quad (5)$$

де n – кількість смужок, на які розділяється відстань між коронуючим і осаджувальним електродами, м; $\eta_{i,j}$ – ефективність пиловловлення часток i -ї фракції пилу під дією електростатичних сил:

$$\eta_{i,j} = 1 - e^{-\frac{w_{\partial p,j,i} \cdot L_n \cdot n}{w_z \cdot x_j}}, \quad (6)$$

де x_j – відстань між коронуючим електродом і часткою пилу в момент її потрапляння у міжелектродний простір, м; $w_{\partial p,i}$ – швидкість дрейфу часток пилу від коронуючого до осаджувального електрода, м/с:

$$w_{\partial p_i} = E \cdot B_i \cdot q_i, \quad (7)$$

де E – напруженість електричного поля, В/м; q_i – поточний заряд

частки, величина якого визначається за методикою, описаною в [1], Кл:

$$q_{j,i} = q_{\max i} - (q_{\max i} - q_{n_i}) \cdot e^{-\frac{\xi \cdot E_j \cdot S_{n_i}}{\rho_0 \cdot q_{n_i}} \cdot \tau} \quad (8)$$

де $q_{\max i}$ – максимальний заряд, який може придбати частка i -ї фракції пилу, знаходячись у даному електричному полі, Кл; B_i – рухливість часток i -ї фракції, с/кг; S_{n_i} – площа поверхні порошини, м²; ρ_0 та ξ – електричний опір і коефіцієнт, що враховує електричну проникність матеріалу порошин, Ом/м; τ – час перебування часток у міжелектродному просторі електрофільтра, с; q_{n_i} – початкова електрична зарядженість часток пилу, Кл.

На сьогодні складена програма на ЕОМ, що дозволяє розраховувати ефективність пиловловлювання за пропонованою методикою. Ця програма дає змогу визначати техніко-економічні показники процесу пиловловлювання та проводити оптимізацію технологічних показників роботи електрофільтра. За оптимізовані параметри прийняті різниця потенціалів на коронуючому та осаджувальному електродах і швидкість газового потоку в апараті. Критерієм оптимізації є забезпечення необхідного ступеня очищення при мінімальних приведених витратах. Під час роботи програми формується паспорт технологічних, конструктивних, імовірнісних та економічних показників для обраного типу і типорозміру електрофільтра, а також параметрів оптимального режиму його роботи.

Результати розрахунку за програмою на ЕОМ та експериментальні дані, отримані в результаті досліджень УкрНТЕК, наведені в таблиці.

Експериментальні та розрахункові дані

№	Температура газу, °С	УЕО, Ом*м *10 ⁸	Початкове забруднення газу, г/м ³	Витрати газу, м ³ /г	Швидкість газу, м/с	Напруженість, кВ	Ефективність, %		Абс. відхилення	Відн. помилка
							експ.	теор.		
1	115	2	2,5	52700	0,74	36,5	98,2	98,7	-0,5	-0,28
2	110	4	1,7	53000	0,74	42,6	98,7	99,2	-0,5	-0,38
3	109	3	3,8	53500	0,75	41,1	99,2	99,1	0,1	0,125
4	109	4	2,8	52200	0,74	39,9	99,3	99,1	0,2	0,28
5	107	3	2,8	81900	1,15	40,0	96,8	97,3	-0,5	-0,16

Як видно з таблиці, середня відносна помилка розрахунку на ЕОМ склала 24,4%. У подальшому планується більш повно врахувати вплив сил турбулентної дифузії і вторинного знесення часток пилу в електрофільтрі.

1. Акініна А.Г., Качан В.М. Математична модель процесу пиловловлювання в електрофільтрах // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Зб. доповідей X Всеукраїнської наукової конференції аспірантів і студентів. Т.1 – Донецьк: ДонДУ, ДонДАУ, 2000. – С.20-21.

2. Качан В.М. Оптимізація параметрів обезпилення повітря та попередження вибухів у вугільних шахтах / Автореф. дис. д-ра техн. наук. – Макіївка, 1996. – 46 с.

Отримано 28.04.2000

УДК 628.356

Ю.Г.МАРЧЕНКО, Ю.М.МЕШЕНГИССЕР, В.Ю.ЛОСЬ, кандидати техн. наук
НПФ "Екополимер", г.Харьков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССООБМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКИХ АЭРАТОРОВ

Приведены результаты экспериментального исследования массообменных характеристик трубчатых мелкопузырчатых аэраторов. Отмечены методические особенности проведения и обработки экспериментов, описана экспериментальная установка.

Наиболее важной характеристикой пневматических аэраторов является эффективность переноса кислорода (ОТЕ – Oxygen Transfer Efficiency). ОТЕ для чистой воды обычно определяют с помощью динамической методики испытаний, описанной в стандарте ASCE [1]. Эта методика применима как для лабораторных установок объемом в несколько литров, так и для аппаратов, имеющих объем реального аэротенка.

Полученные в эксперименте данные анализируем, исходя из уравнения [1]:

$$C = C_{\infty}^* - (C_{\infty}^* - C_0) \cdot \exp(-K_L a \cdot t), \quad (1)$$

где C – измеренная концентрация растворенного кислорода в момент времени t ; C_0 – концентрация растворенного кислорода в начальный момент времени; $K_L a$ – кажущийся средний объемный коэффициент массопередачи в чистой воде; C_{∞}^* – кажущаяся средняя концентрация насыщения растворенного кислорода при бесконечном времени аэрации.

Скорость переноса кислорода при стандартных условиях определяем как в [1]: