

УДК 631.514

Горячев Г.В., Лебедев П.О. (Україна, Вінниця)

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОПИЛОВИХ ПОТОКІВ ВИКИДІВ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ

Контроль за викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря промисловими підприємствами України включає використання інструментальних вимірювань, які супроводжуються рядом рутинних розрахунків за різними методиками та стандартами. Для автоматизації і уніфікації кропітких розрахунків стає доцільним розробка стандартизованого програмного забезпечення. Тоді для окремого підприємства чималий обсяг складних розрахунків стає можливим реалізовувати за короткі терміни при наявності незначної кількості працівників.

Розвиток сучасних інформаційних технологій призвів до зростання потреб у нових високопродуктивних методах для ефективної обробки даних. Існує багато потужних систем для роботи з даними, але їх основним недоліком є обмежений доступ користувачів до роботи з ними. У цьому контексті, мережа Internet пропонує розробнику набір потужних технологій для роботи по обробці даних (Java, PHP, CGI і ASP.NET) [1-3] і дозволяє максимізувати кількість користувачів, що мають доступ до цих систем. В той же час для зменшення витрат на купівлю і підтримку програмного забезпечення для розрахунків при одночасному нарощуванні функціональності стає доцільним використання сервіс-орієнтованої архітектури (COA) програм. В таких системах завдяки модульному підходу, що використовує Web-сервіси із стандартними програмними інтерфейсами стає можливим взаємодія різних програмних платформ і технологій. В таких системах компоненти програми можуть бути розподілені по різним частинам мережі. Таким чином, стає можливим комбінування функціональності і багатократного використання компонентів для обробки екологічної інформації.

Постановка задачі дослідження

Для розрахунку параметрів газопилового потоку (швидкості і об'ємної витрати) викидів стаціонарних джерел використовують ГОСТ 17.2.4.06-90 та 17.2.4.07-90 [4, 5]. Такий розрахунок проводиться щоразу підчас інструментальних вимірювань і повинен оформлятися у вигляді документу за формою затвердженою наказом Мінекоресурсів України від 31 грудня 2003 р. № 194.

В роботі пропонується розробка програми розрахунків параметрів газопилового потоку з використанням COA.

Створення розрахункових модулів для визначення кількості і координат точок вимірювання, що розміщені у мережі Internet дозволять збільшити кількість користувачів, що зможуть працювати з системою екологічних розрахунків. Користувачі повинні мати доступ до розрахункових модулів через найбільш вживані web-браузери (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape, Opera, Apple Safari).

Структура інформаційного ресурсу

Для вирішення даної задачі доцільно створити програму-сервлет із використанням технології J2EE (**Java 2 Enterprise Edition**) компанії Sun Microsystems Inc. Сервлет – це самостійний компонент програми розрахунків, який функціонує у web-контейнері, динамічно генеруючи HTML-сторінку або XML-документ, у відповідь на отриманий від користувача запит. Взаємодія сервлета з користувачем побудована по стандартній схемі Запит – Відповідь. При цьому сервлет безпосередньо з користувачем не зв'язується, а в ролі посередника виступає web-контейнер, що підтримує зв'язок з віддаленим користувачем (рис. 1).

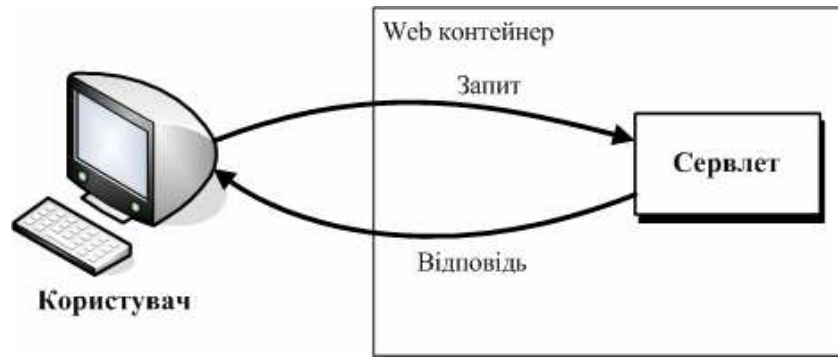


Рисунок 1 – Схема взаємодії користувача і сервлета

Перевагою технології сервлетів є те, що її можна використовувати на будь-якій платформі, де вдалося запустити віртуальну Java-машину, на будь-якому web-сервері, що має відповідну підтримку. З іншого боку, завдяки уніфікації мови Java, сервлети можна переносити з однієї платформи на іншу без якої-небудь перекомпіляції.

Для роботи з модулем екологічних розрахунків користувачу необхідно мати доступ до мережі Internet, а також один із сучасних web-браузерів: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape, Opera, Apple Safari.

Практична реалізація

Розроблений розрахунковий модуль розміщено на сайті за адресою <http://eco-soft.org.ua/calc/pagePGP>. Інтерфейс користувача виконано у вигляді web-сторінки із полями для вводу/виводу даних. Користувач може здійснювати розрахунки кількості точок вимірювання і координат точок безпосередньо у вікні web-браузера. Для цього на стартовій сторінці (рис. 2) необхідно у відповідні поля ввести дані про акт відбору проб, дату, час і місце вимірювання, назву джерела, а також лінійні розміри газоходу, натиснути кнопку «Розрахувати». В результаті сервлет автоматично згенерує бланк протоколу вимірювань з розрахованими параметрами газопилового потоку (рис. 3): еквівалентним діаметром газоходу D_e , значенням L , значенням довжини ділянки до вимірювального перерізу l_v , а також кількістю точок вимірювання та їх координатами.

Рисунок 2 – Форма для введення даних розрахунків

Висновки

Розроблений розрахунковим модуль дозволяє проводити розрахунки для визначення кількості і координат точок вимірювання для подальшого визначення швидкості і витрати газопилових потоків, що відходять від стаціонарних джерел забруднення. Використання технології сервлетів дозволяє розрахункові модулі зробити доступними для широкого кола користувачів мережі Internet. Подальший розвиток розрахункових модулів може здійснюватися у напрямку розширення можливостей розрахунків за іншими методиками розрахунків і математичними моделями.

Протокол вимірювань параметрів газопилового потоку - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Інструменти Справка

http://eco-soft.org.ua/calc/pagePGP?Submit=Позрахувати&Dodati

Гугл

Форма затверджена наказом Мінікоресурсів України від 31 грудня 2003 р. № 194

Розрахувати

Додаток 1 до Акта відбору проб від 10.05.09 № 2

Протокол вимірювань параметрів газопилового потоку

Дата виконання вимірювань 10.05.09

Час виконання вимірювань: початок 11:30 закінчення 11:50 хв.

Вимірювання виконані відповідно до ГОСТ 17.2.4.06-90 та 17.2.4.07-90.

1 Номер (назва) джерела котлоагрегат № 3

2 Місце вимірювання газохід №1

2.1 До (після) вентилятора; до (після) ГОУ; ділянка газоходу вертикальна, горизонтальна, похила.

2.2 Довжина прямої ділянки l, мм 1650

2.3 Вимірювальний переріз прямокутний

Прямокутний переріз

Розмір сторін A та B, мм

A = 460, B = 765

B / A = 1.66

Еквівалентний діаметр D_е, мм.

D_е = (2A × B) / (A + B) =

= (2 × 460.0 × 765.0) / (460.0 + 765.0)

D_е = 574.53

Значення L = l / D_е = 2.8719094

Довжина ділянки до вимірювального перерізу l_y, мм

l_y = l - (K_з × D_е)_{l_y} = 1334.7184

Кількість точок вимірювань n_A, n_B, шт

n_A = 3, n_B = 5

Площа перерізу S_{AB}, м². S_{AB} = (A/1000) × (B/1000)

S_{AB} = (460.0 / 1000) × (765.0 / 1000)

S_{AB} = 0.35

3 Температура газопилового потоку t_r, °C; T_r, K.

| | Координати точки, мм | На початку | Наприкінці |
|-----|----------------------------------|------------|------------|
| Т.1 | (0,250 ± 0,083) × A = 115.00 | | |
| | (0,250 ± 0,083) × B = 191.25 | | |
| Т.2 | A - (0,250 ± 0,083) × A = 345.00 | | |
| | B - (0,250 ± 0,083) × B = 573.75 | | |

Готово

Рисунок 3 – Бланк протоколу вимірювань з розрахованими параметрами газопилового потоку

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герберт Шилдт. Полный справочник по Java SE 6. М.: Вильямс, 2008. – 1040 с. ISBN 978-5-8459-1168-1
2. Марко Беллиньясо. Разработка Web-приложений в среде ASP.NET 2.0: с примерами на C#, М.: Диалектика, 2007 – 640 с. ISBN 978-5-8459-1160-5
3. Джон Коггзолл. PHP 5. Полное руководство, М.: Диалектика, 2006 - 752 с. ISBN 5-8459-0953-8
4. ГОСТ 17.2.4.06-90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения.
5. ГОСТ 17.2.4.07-90 Охрана природы. Атмосфера. Метод определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения.