

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Крейдер О.А.

*Лаборатория ГИС-технологий в управлении и
природопользовании университета «Дубна»
г. Дубна. Россия*

Обучение ГИС-технологиям и их использованию в прикладных задачах является актуальной задачей современного образования, обусловленной тем, что необходимость использования ГИС-технологий в решении различного рода задач вызывает нарастающий спрос на качественные, надежные и удобные ГИС и, соответственно, на специалистов в области в это отрасли различного уровня – как разработчиков программного обеспечения (ПО), так и высококвалифицированных пользователей.

Требования к использованию ГИС и внедрению их в образовательный процесс закреплены в ГОСТах высшего профессионального образования по различным специальностям.

В результате проведенного анализа состояния существующей практики применения ГИС-технологий в образовании определен некоторый круг проблем отечественного ГИС-образования: нехватка теоретических и методических разработок в области преподавания и изучения возможностей ГИС как инструмента для решения прикладных задач в области экологии, природопользования, территориальное управление и др. Также, отсутствуют принципы непрерывности и предметности в подготовке специалистов, обеспечивающих преемственность знаний и навыков на всех этапах образования: среднее, высшее, дополнительное.

Для решения имеющихся проблем разумно использовать возможности современных средств телекоммуникаций, широко развитую сеть Internet, которые способствуют организации информационно-образовательной среды на основе интеграции аппаратных, программных, информационных, методических и технологических ресурсов.

На основе требований образовательных стандартов, необходимости решения обозначенных проблем разработана структура информационно-образовательной среды использования ГИС-технологий в непрерывном образовании, которая имеет модульную структуру и привносит в учебный процесс подготовки специалистов новые возможности: гибкость учебного процесса, широкое использование информационных ресурсов в области геоинформационных технологий, анализа пространственной информации, электронного картографирования, расширение воз-

можностей традиционных форм обучения, за счет использования тренажеров и коллекции предметно-ориентированных задач.

ОЦЕНКА И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКЕ ГАЗОВ

Кузьмин В.В.

БГТУ,
г. Минск, РБ

Величина энергозатрат при центробежной очистке обусловлена прежде всего гидравлическими потерями при проведении процесса и возрастает вместе с его эффективностью [1, 2]. В свою очередь эффективность улавливания частиц в центробежных пылеуловителях, наиболее распространенными из которых являются циклоны, определяется прежде всего соотношением основных сил: центробежной (направленной к периферии, к поверхности осаждения) и силы гидродинамического воздействия со стороны очищаемой среды, стремящейся увлечь за собой частицу [3].

Условие радиального равновесия частицы на границе приосевого очищенного вихря циклона под действием этих сил будет выглядеть следующим образом:

$$m \frac{W_{\tau \text{гр}}^2}{r_{\text{вых}}} = 3\pi \omega r \mu d_{\text{гр}} \quad (1)$$

где m – масса частицы, кг;

$\omega r_{\text{гр}}$, ωr – соответственно тангенциальная скорость и скорость радиального стока на границе приосевого вихря, м/с;

$r_{\text{вых}}$ – радиус приосевого очищенного вихря, м;

μ – коэффициент динамической вязкости газа, Па·с;

$d_{\text{гр}}$ – диаметр частицы, м.

Поскольку диаметр $d_{\text{гр}}$ соответствует частицам, оказавшимся в состоянии равновесия на границе приосевого вихря и имеющим равную вероятность быть вынесенными в него или уловленными, то значение $d_{\text{гр}}$ аналогично параметру d_{50} (диаметру частиц, улавливаемых на 50%), используемому при расчете эффективности центробежных пылеуловителей [1, 2].

Среднюю скорость ωr в уравнении (1) можно определить из общего расхода газа через пылеуловитель Q и площади сечения радиального стока газа S :

$$w_{\text{пр}} = \frac{Q}{S} = \frac{w\pi D^2}{4 \cdot 2\pi r_{\text{вых}} (H_{\text{ц}} + 0,75H_{\text{к}})} \quad (2)$$

где w – среднерасходная скорость газа, м/с;
 D – диаметр цилиндрической части корпуса, м;

$H_{\text{ц}}$ – расстояние между выходом очищенного потока (нижним срезом выхлопной трубы или выходным отверстием) и конической частью корпуса пылеуловителя, м;

$H_{\text{к}}$ – высота конической части корпуса, м.

Поскольку $H_{\text{ц}}$ и $H_{\text{к}}$ однозначно связаны с диаметром пылеуловителя, то выражение (2) может быть записано следующим образом:

$$w_{\text{пр}} = \frac{wD}{8r_{\text{вых}} k_1} \quad (3)$$

где k_1 – безразмерный коэффициент, определяемый конструкцией пылеуловителя.

Подставляя выражение (3) в (1), для частицы шарообразной формы получим:

$$\rho_{\text{ч}} \frac{\pi d_{\text{зр}}^3}{6} \frac{w_{\text{зр}}^2}{r_{\text{вых}}} = 3\pi \frac{w D}{8r_{\text{вых}} k_1} \mu_{\text{зр}}$$

где $\rho_{\text{ч}}$ – плотность частицы, кг/м³.

Выражая $w_{\text{зр}}$ через среднерасходную скорость w и преобразуя, окончательно получим:

$$d_{\text{зр}} = 1,5 (k_1 k_2^2)^{-0,5} \sqrt{\frac{\mu D}{w \rho_{\text{ч}}}} \quad (4)$$

где $k_2 = w_{\text{зр}}/w$ – коэффициент, характеризующий степень закрутки потока в пылеуловителе.

Данный коэффициент, зависящий от конструктивных параметров пылеуловителя, может быть определен экспериментально, либо на основании существующих расчетных зависимостей [4, 5]. Поскольку гидравлические потери при прохождении потока определяются величиной его ско-

рости, то данный параметр будет также характеризовать гидравлическое сопротивление пылеуловителя.

Учитывая вышесказанное, выражение (4) вполне согласуется с эмпирическим уравнением для определения параметра d_{50} в сухих центробежных пылеуловителях с учетом энергетических затрат на процесс очистки [6]:

$$d_{50} = 1,45 \xi^{-0,51} \sqrt{\frac{\mu D}{w \rho_{\text{ч}}}} \quad (5)$$

где ξ – коэффициент гидравлического сопротивления пылеуловителя.

Величину $(k_1 k_2^2)$ в выражении (4) можно рассматривать как эквивалентную коэффициенту гидравлического сопротивления и использовать для оценки ξ и гидравлических потерь в пылеуловителе. Данная величина, рассчитанная по значениям коэффициентов k_1 и k_2 [1, 7] для наиболее распространенных конструкций циклонов ЦН-11 и ЦН-15 согласуется со значением ξ для этих циклонов [1].

Зависимости (4) – (5) показывают, что увеличение эффективности центробежной очистки практически можно реализовать следующими способами:

- увеличением среднерасходной скорости w (расхода газа через пылеуловитель);

- интенсификацией крутки потока ($w_{\text{зр}}$) в пылеуловителе путем соответствующего изменения конструктивных параметров и соответствующего повышения коэффициента гидравлического сопротивления;

- уменьшением диаметра пылеуловителя.

Первый способ позволяет повысить эффективность лишь до определенного предела [8] и при этом сопровождается значительным увеличением гидравлических потерь, пропорциональных квадрату среднерасходной скорости.

Второй способ применяется в конструкциях высокоэффективных пылеуловителей, отличительной особенностью которых является высокое гидравлическое сопротивление и повышенные энергозатраты на процесс очистки [1].

Третий способ реализуется в батарейных циклонах (мультициклонах), применение которых, однако, ограничено определенными конструктивными и эксплуатационными недостатками [2, 5, 9]. Неравномерность распределения запыленного газового потока по элементам батарейных циклонов, а также более низкая эффективность при улавливании грубой пыли, усиливающиеся при уменьшении диаметра элементов, в значительной степени снижают степень очистки этими аппаратами [2, 9]. Эффективность улавливания пыли батарейным циклоном оказывается обычно на 20 ÷ 25% ниже эффективности отдельного элемента, диаметр которых рекомендуется ограничивать величиной 250 мм [2].

Альтернативным способом повышения эффективности при центробежном пылеулавливании является уменьшение величины препятствующего сепарации частиц скорости радиального стока. В обычных циклонных пылеуловителях величины скоростей потока неразрывно связаны, поэтому увеличение расхода и, соответственно, среднерасходной скорости w приводит как к увеличению $w_{тгр}$, так и скорости радиального стока w_r . Независимое регулирование этих скоростей, т.е. сохранение требуемого уровня $w_{тгр}$ в очищаемом потоке при уменьшении величины w_r может быть реализовано путем дополнительного использования для закрутки потока ротора [10]. Постоянная частота вращения ротора обеспечит необходимую степень крутки очищаемой среды независимо от ее расхода через пылеуловитель. Уменьшение среднерасходной скорости и скоростей газа на входе и выходе из циклона, где гидравлические потери достигают значительной величины [5, 7], дает возможность уменьшить его сопротивление и энергозатраты на процесс очистки [11].

Наиболее рациональная и компактная компоновка в данном случае может быть обеспечена при установке ротора непосредственно на валу вытяжного вентилятора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Справочник по пыле- и золоулавливанию // Под ред. А.А. Русанова. – М.: Энергия, 1975. – 296 с.
2. Красовицкий Ю.В., Малинов А.В., Дуров В.В. Обеспыливание промышленных газов в фаянсовом производстве. – М.: Химия, 1994. – 272 с.
3. Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии. – Л.: Химия, 1982 – 288 с.
4. Сабуров Э.Н., Карпов С.В, Осташев С.И. Теплообмен и аэродинамика закрученного потока в циклонных устройствах / Под ред. Э.Н. Сабурова. // Л.: Издательство Ленинградского университета, 1989. – 276 с.
5. Страус В. Промышленная очистка газов. – М.: Химия, 1981. – 616 с.
6. Вальдберг А.Ю., Кирсанова Н.С. Метод расчета эффективности механических пылеуловителей по энергозатратам // ТОХТ, 1992, № 1. – С. 145 – 147.
7. Первов А.А. Аэродинамические исследования циклонов НИИОГАЗа с устройствами для снижения аэродинамического сопротивления. – В сб.: Механическая очистка промышленных газов / НИИОГАЗ. – М.: Машиностроение, 1974. – С. 160 – 171.
8. Штокман Е. А. Очистка воздуха – М.: АСВ, 1999.
9. Падва В.Ю. Использование циклонов большого диаметра // Обеспыливающие устройства промышленной вентиляции. Материалы семинара. – Москва, 1970, С. 95 – 100.
10. Кузьмин В. В., Марков В. А. Использование комбинированной схемы закручивания пылегазового потока в циклонном пылеуловителе // Химическая промышленность. Т. 80, №8, 2003. – С. 12-14.
11. Кузьмин В. В. Энергоэффективность применения ротора в циклонном пылеуловителе // Энергетика – Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Т. 81, №5, 2004. – С. 79-82.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ АБИТУРИЕНТОВ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ.

Кузьминова А.В.

*Московский инженерно-физический институт
(государственный университет),
г. Москва, Россия*

Проведено психологическое исследование продуктов интеллектуальной деятельности абитуриентов: вступительных письменных работ (сочинения, изложения) по русскому языку.

Цель эксперимента – формирование параметрического портрета текста (письменной речи) – триграммы, отображающей эмоциональное состояние абитуриента на момент написания текста, и позволяющей сделать оценку индивидуальных особенностей – психоэмоциональной структуры личности, её интеллекта.

Метод исследования – психолингвистическая технология оценка личности с использованием разработанного в МИФИ программного