

Исходя из анализа рис.3 на котором представлено выполнение правил задачи регулировки светофора мы видим, что на пересечении правил наша система работает корректно.

Список использованных источников

1. Тарасян В. С. Пакет Fuzzy Logic Toolbox for Matlab : учеб. пособие — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2013. — 112 с. ISBN 978-5-94614-248-9
2. Леоненков А.В. Нечёткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 736 с.

КРИВЕНКО С. В.,

*Мариупольский государственный университет,
к. т. н., доцент кафедры математических методов и системного анализа*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ВЕЛИЧИН СТАТИСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ, ОПИСАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВЕЙБУЛЛА

Существуют различные способы расчета эквивалентного диаметра d_3 : среднеарифметический, средневзвешенный, среднелогарифмический и т.д., применяемые для дискретного распределения. Они по-разному учитывают долю частиц каждого диаметра в смеси, в результате рассчитанные значения d_3 также различны. Однако более объективно и точно определять эквивалентный диаметр можно с помощью аналитических зависимостей, основанных на описании гранулометрического состава статистическим распределением. Поэтому представляет интерес развитие и анализ применимости этих методов с использованием распределения Вейбулла

$$f(d) = \beta \lambda d^{\beta-1} e^{-\lambda d^\beta}, F(d) = 1 - e^{-\lambda d^\beta}, \beta > 0, \lambda > 0,$$

где $f(d)$ – плотность распределения частиц по крупности, относительное содержание фракции со средним диаметром частиц d , представляющее собой отношение содержания фракции к разности максимального и минимального диаметра её частиц; β, λ – эмпирические коэффициенты; $F(d)$ – функция распределения частиц по крупности, суммарное содержание частиц диаметром меньше d , d . ед.

Для усреднения распределения вероятностей случайной величины x используют математическое ожидание, которое вычисляют по дискретной и аналитической формулам, соответственно

$$M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx.$$

Применительно к сыпучим материалам, x соответствует диаметру d частиц и изменяется от 0 до ∞ мм. При этом $M(d)$ равно эквивалентному диаметру d_3 .

В табл. 1 представлены аналитические методы расчёта эквивалентного диаметра.

Таблица 1

Методы анализа полидисперсности сыпучих материалов

№	Метод	Экв. диаметр $d_3, м$	№	Метод	Экв. диаметр $d_3, м$
1	Средневзвешенный	$\lambda^{-1/\beta} \Gamma(1+1/\beta)$ $\lambda > 0, \beta > 0$	5	По удельному диаметру	$\frac{\lambda^{-1/\beta}}{\sqrt{\Gamma\left(1-\frac{2}{\beta}\right)}}$; $\lambda > 0, \beta > 2$
2	Средних масс	$\lambda^{-\frac{1}{\beta}} \sqrt[3]{\Gamma\left(1+\frac{3}{\beta}\right)}$ $\lambda > 0, \beta > 0$	6	По среднеарифметическому объему	$\frac{\lambda^{-1/\beta}}{\sqrt[3]{\Gamma\left(1-\frac{3}{\beta}\right)}}$ $\lambda > 0, \beta > 3$
3	Среднелогарифмический*	$\lambda^{\frac{1}{\beta}} \cdot 10^{\frac{\gamma}{\beta \cdot \ln(10)}} \approx$ $(1,78 \cdot \lambda)^{-1/\beta}$ $\lambda > 0, \beta > 0$	7	По среднеарифметической поверхности	$\lambda^{\frac{1}{\beta}} \frac{\sqrt{\Gamma\left(1-\frac{1}{\beta}\right)}}{\sqrt{\Gamma\left(1-\frac{3}{\beta}\right)}}$ $\lambda > 0, \beta > 3$
4	По удельной поверхности (среднегармонический)	$\frac{1}{\lambda^{1/\beta} \Gamma\left(1-\frac{1}{\beta}\right)}$; $\lambda > 0, \beta > 1$	8	Мода	$\left(\frac{\beta-1}{\beta\lambda}\right)^{\frac{1}{\beta}}$ $\lambda > 0, \beta > 1$

* - γ - постоянная Эйлера, $\gamma = 0,577$;

Выполнен анализ гранулометрического состава трехфракционной шихты, крупность фракций которой близка к окомкованной агломерационной. Принято, что максимальный диаметр частиц шихты равен $d = 12$ мм. Исходя из объемной доли фракций, были выделены три наиболее характерные, мм: 0 – 2 ($d_1 = 1$ мм), 2 – 6 ($d_4 = 4$ мм) и 6 – 12 ($d_{10} = 10$ мм), индексы соответствуют средним диаметрам частиц.

Для тройных диаграмм эквивалентного диаметра гранул принят одинаковый шаг его изменения $\Delta d_3 = 0,5$ мм. В связи с этим о степени влияния крупности гранул на значение d_3 можно судить по густоте изолиний. Высокая концентрация изолиний указывает на высокую степень влияния фракций соответствующей крупности. Кроме того, о степени учета крупности фракций можно судить о выгнутости зависимости эквивалентного диаметра для бифракционной шихты. Если форма кривой вогнута к оси абсцисс, то в большей степени

учтены крупные фракции, и наоборот, если выгнута от оси абсцисс, то более учтены мелкие фракции.

Установлено, что на значение средневзвешенного диаметра влияют равномерно все фракции шихты. Для бифракционных шихт зависимость эквивалентного диаметра от концентрации фракции имеет линейный вид. Данный способ анализа гранулометрического состава необходимо применять при равномерном распределении фракций сыпучего материала. Такие шихты в аглодоменном производстве не встречаются.

Для среднелогарифмического способа расчета в большей степени учтено содержание промежуточных и крупных фракций. Для бифракционных шихт изменение рассчитанного эквивалентного диаметра более выгнуто к оси абсцисс. Таким образом, среднелогарифмический способ анализа наиболее равномерно учитывает все присутствующие фракции рассматриваемой шихты с максимальной крупностью зерен до 10 мм. Такой фракционный состав имеет агломерационная шихта.

Способ анализа гранулометрического состава по удельной поверхности плохо учитывает наличие мелких фракций в шихте. Поэтому зависимость эквивалентного диаметра резко выгнута вниз к оси абсцисс.

Для исследуемой трехфракционной шихты значение коэффициента β представлено на рис. 1, исходя из которого, следует область применимости каждого из способов. Для шихты 10-4-1 мм расчет эквивалентного диаметра способом анализа гранулометрического состава по удельной поверхности применим при величине $\beta > 1$, т.е. при содержании мелкой фракции $[V]_1 < 80\%$; по удельному диаметру ($\beta > 2$) – $[V]_1 < 20\%$, по среднелогарифмической поверхности и по среднелогарифмическому объему ($\beta > 3$) – $[V]_1 < 3\%$.

Использование способов анализа гранулометрического состава для недопустимых значений коэффициента β может привести к непредсказуемым результатам.

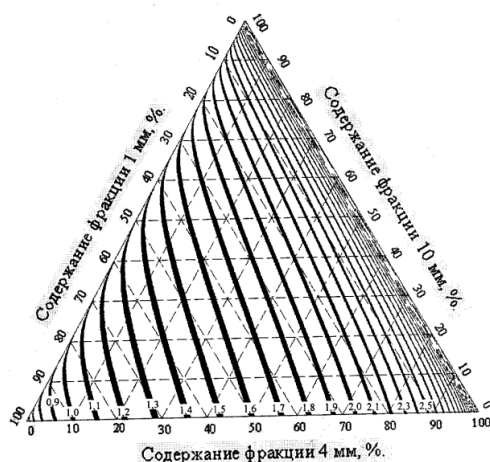


Рис. 1. Изменение значения коэффициента β распределения Вейбулла для трехфракционных шихт с различной крупностью фракций

Для агломерационных шихт, в которых общая доля мелкодисперсных составляющих менее 55 %, величина коэффициента β имеет значения более 1,81.

Вывод. Существенное отличие в результатах определения доминирующих фракций указывает на необходимость правильного выбора способа анализа однородности для обеспечения максимальной газопроницаемости слоя с оптимальным соотношением фракций в сформированном слое.

РОТАНЬОВА Н.Ю.

Маріупольський державний університет,

кандидат педагогічних наук

СИСТЕМА ЕВРИСТИЧНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК КОМПОНЕНТ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ

В методичній системі навчання вищої математики, де має формуватися не тільки навчальна, але і евристична діяльність, розвиток змісту відбувається у напрямках: стандартизації; гуманізації та гуманітаризації; збагачення та осучаснення; оптимізації пропорцій між гуманітарною та природничо-математичною складовою; адаптації до нових потреб суспільства [2].

До основних компонентів змісту навчання вищої математики, які ми розглядаємо з метою організації евристичної діяльності учнів під час вивчення вищої математики, відносимо:

- базовий зміст навчання вищої математики, визначений навчальною програмою;
- систему евристично зорієнтованих завдань, за допомогою яких проходить організація евристичної діяльності на заняттях з вищої математики.

З наведених компонентів змісту розглянемо більш детально питання, пов'язані з введенням у зміст навчання системи евристичних завдань.

Найважливішим для вчителя математики було та залишається навчити учнів мислити творчо, міркувати, відкривати нові закономірності, розвивати цікавість до дослідження. Ці якості як найкраще розвиваються під час розв'язання різноманітних задач, серед яких евристичні задачі мають достатньо серйозне значення. О.І. Скафа [1] під **евристичною задачею** розуміє *нестандартну задачу, яка допускає самостійне формулювання способу її розв'язання, у процесі якого учень потрапляє в ситуацію виявлення своїх евристичних позицій.*

Евристична задача – найкращий спосіб, миттєво збудити увагу та пізнавальний

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ
ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

МАТЕРІАЛИ

**III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет – конференції
«Теоретичні та прикладні аспекти використання математичних методів та
інформаційних технологій у науці, освіті, економіці, виробництві»
(22 квітня 2016 року)**

**Рекомендовано до друку
вченою радою економіко-
правового факультету
Маріупольського державного
університету
(протокол №7 від 24.03.2016 р.)**

МАРІУПОЛЬ

ББК 74.58(4Укр)я431

УДК [51-7+004](063)

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАУЦІ, ОСВІТІ, ЕКОНОМІЦІ ТА У ВИРОБНИЦТВІ: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет–конференції -Укл.: Благініна О.С., Тимофєєва І. Б.; За заг. редакцією к.е.н., доцента Сирмамїїх І. В.- Маріуполь: МДУ, 2016.- 192 с.

До збірника увійшли матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет – конференції «Теоретичні та прикладні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій у науці, освіті, економіці, виробництві» в яких висвітлюються актуальні питання викладання математичних і комп’ютерно-інформаційних дисциплін у середній та вищій школі, розглядаються також проблеми математичного моделювання економічних та виробничих процесів.

Для науковців, викладачів вищих навчальних закладів, студентів, аспірантів.

Праці в збірнику друкуються мовою авторів тез.

© Автори текстів, 2016 р.

© Кафедра математичних методів та системного аналізу, 2016

© МДУ, 2016

ТАРАНУХА В. Ю.	
<i>ВЛАСТИВОСТІ ЗГЛАДЖЕНОЇ N-ГРАМНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ СЛОВ'ЯНСЬКИХ МОВ, ЗАСНОВАНОЇ НА КЛАСАХ.....</i>	132
ШАМШИН А.П..	
<i>ВЕЙВЛЕТ АНАЛІЗ В ТЕРМОДИНАМІКЕ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДОВ.....</i>	135
ЮРОЧКО С. А., ЛІТВИНОВ М.	
<i>ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ В ЕКОНОМІЦІ.....</i>	137
ЧИЧКАРЕВ Е.А., СЕРГИЄНКО А.В., ДЬЯЧУК М., АНІСИМОВ С.	
<i>ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА НАУЧНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ.....</i>	140
ЧИЧКАРЕВ Е.А., АЛЕКСЕЕВА В.А.	
<i>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДАЛЕНИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ И НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ.....</i>	142
ЖУК В.И.	
<i>МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ПЫЛИ В ДЫМОВЫХ СТРУЯХ.....</i>	144
ЖУК В.И., БОРЗИЛО О.А.	
<i>ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ “MOODLE” ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ.....</i>	146
ЖУК В. И., ВОТЯКОВА М.А.	
<i>ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ В ГВУЗ «ПГТУ»....</i>	148
МЕРКУЛОВА Е.В., МАЛХАСЯН М. М., ИНШАКОВА К.А.,	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА МАТЛАВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ.....</i>	150
МЕРКУЛОВА Е.В., МОРОЗОВА А.А, СИМОНОВА Е.Г.,	
<i>ПРИМЕНЕНИЕ МАТЛАВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ.....</i>	152
КРИВЕНКО С. В.,	
<i>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ВЕЛИЧИН СТАТИСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ, ОПИСАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВЕЙБУЛЛА.....</i>	155
РОТАНЬОВА Н.Ю.	
<i>СИСТЕМА ЕВРИСТИЧНО ОРИЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК КОМПОНЕНТ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ.....</i>	158