

Методика на интервалния подход за решаване на задачи от областта на електролитните покрития

Пламен Кангалов, Евгени Драголов

Particularity of the proposed solution is that this interval approach is associated with methods of multi-criteria support for decision making.

Communication aims to present the characteristics of the interval approach and to present this one to determine the technological mode that ensures good quality of electrolytic coating.

Key words: modes, deposition, interval approach, matrix

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните изследователски и приложни оптимизационни задачи от областта материалознание и технология на материалите са многокритериални и принципно конфликтни. Изборът на оценъчна система от критерии и тяхното ранжиране по степен на важност е трудно формализуем проблем, който няма еднозначно тълкуване и неизбежно поражда субективни решения. По тази причина се разработват различни средства с които се решават приложни задачи.

Една от тях е задачата, чрез технологиите на материалите да се създадат продукти с необходимата форма и свойства. Характерна особеност обаче на сегашното ниво на техниката и производството е, че те са свързани с голям разход на енергия и суровини и това провокира в настоящия момент интерес към създаването и внедряването на нови електролитни покрития. Сред тях са многокомпонентните електролитни покрития получени, чрез внасяне на метални хлориди в електролита за железяване.

Доказано е, че хлоридните електролити позволяват да се прилагат по-големи плътности на тока, отколкото други разтвори, благодарение на което се постига интензифициране процеса на покриване.

Интервалният подход е познат в литературата като: [1;4].

Особеността на предлаганото решение е, че тук интервалният подход се свързва с методите за многокритериално подпомагане за вземане на решения.

Целта на изследването е да се представят особеностите на интервалния подход, както и да се приложи същия за определянето на технологичен режим гарантиращ по-висока твърдост на електролитната сплав от желязо, никел, кобалт и манган.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Методика на изследването

Методика на изследване включва дефиниране на задачата:

Примерно: Изменение на управляващите фактори на електролитното сплавно покритие е посочено в таблица 1.

Таблица 1

Нива на кодираните фактори и интервали на вариране	Управляващи фактори			
	X ₁ , Концентрация C, (g/l)	X ₂ , Катодно-аноден показател-β	X ₃ , Средна катодна плътност Дк ^{сп} , (kA/m ²)	X ₄ Температура T, (K)
Долна граница (-1)	10	3	1,5	313
Основно ниво (0)	20	9	3,5	333
Горна граница (+1)	30	15	5,5	353

Стъпка на изменение	10	6	2	20
---------------------	----	---	---	----

Изпълнява се определен план на експеримента и се извеждат адекватните регресионни модели,определящи изследваните величини.

Сканира се поотделно всяка от изследваните величини в интервала [-1;1] с определена стъпка.[2]

Изследва се четиримерното пространство,образувано от четирите фактори на вариране и изследваната величина.Предлага се начин за дискретизация на С, В, Дк^{ср} и Т.

Определените стойности на изследваната величина образуват съответен масив /YM/ при съответната (зададена) дискретизация.Решава се оптимизационната задача за определяне на Y_{Mmax} и Y_{Mmin}. [1]

Трансформират се стойностите на определената изследвана величина в равномерно процентно разпределение.Трансформацията се осъществява чрез уравнението:

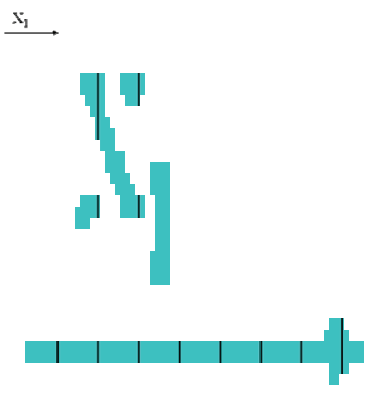
$$Y\% = \frac{YM - YM \min}{YM \max - YM \min}$$

2. Задача на анализа

Задачата на анализа се осъществява чрез цветно ранжиране на дискретизираните клетки от дифиниционната област.Интервалите на отделните цветове на самото ранжиране насочват лицето, вземащо решение към предпочитаните стойности на изследваната величина. Избраната стойност се определя като равномерно процентно разпределение. За нея може да се определи реалната стойност на изследваната величина в съответната дименсия и конкретна комбинация на факторите от технологичния режим.[3]

3. Задача на многокритериалната оптимизация.
Създава се филтър /обобщена функция/, съдържаща определена подробна информация за всички изследвани критерии.

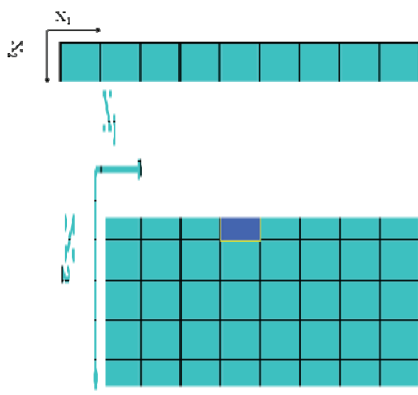
Филтрите могат да бъдат :



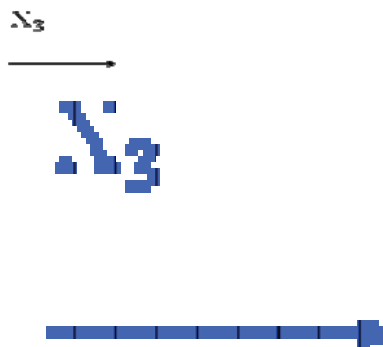
Фиг.1 Дискретизация на многофакторното пространство по отношение на фактора X₁ (глобално)

- min-max / песимистичен/ - в клетката на обобщената функция се записва най-малкия процент от всички сравнявани за дискретната стойност критерии;
- средноаритметичен – в клетката на обобщената функция се записва средноаритметичната стойност от всички анализирани критерии;
- средногеометричен – средногеометрична стойност на анализирания критерий.

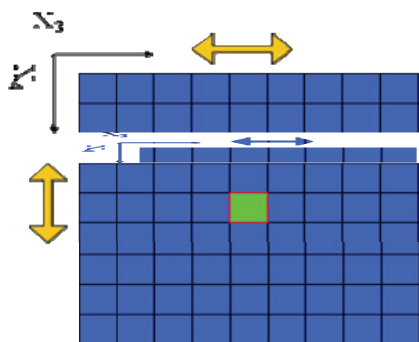
Всеки един от филтрите определя ефективно недоминирано решение на многокритериалната задача. Пресмятанията се осъществяват със стойностите от равномерното процентно разпределение. [4]



Фиг.2 Дискретизация на многофакторното пространство по отношение на факторите X_1 и X_2 (глобално)



Фиг.3 Дискретизация на локалното многофакторното пространство по отношение на фактора X_3



Фиг.4 Дискретизация на локалното многофакторното пространство по отношение на факторите X_3 и X_4

На фиг.4 е показано формирането на 81 локални матрици за дискретизация по X_3 и X_4 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощта на интервалния подход се задават рангове в съответна обобщена функция, чрез подходящо оцветяване свързано с определен интервал и това подпомага технолога да избере съответната стойност от технологичния режим, гарантиращ добро качество на отложеното електролитно покритие.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Tontchev N, N. Hristov Method for solving multiple criteria decision making (MCDM) problems in building-up by welding area, VIII International Congress Machines, technologies, materials, 2011, vol.1, pp.98-102.
- [2] Алефельд Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления. Москва, 1987
- [3] Христов Н., Тончев Н. Интервален подход и прилагането му за решаване на задачи от областта на наваряването. ТУ-филиал Пловдив, Международна конференция, 2009
- [4] Шокин Ю. Интервальный анализ. "Наука", Новосибирск, 1981

Докладът е рецензиран.