

Математическое планирование исследований жидкостекольных связующих материалов модифицированных наноструктурированными добавками

Студент гр. 103316 Гуминский Ю.Ю.
 Научный руководитель – Кукуй Д.М.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Оптимизация параметров процесса исследования влияния наноструктурированных материалов на свойства жидкостекольных связующих осуществлялась с использованием метода математического планирования многофакторного эксперимента [1].

При построении план-матрицы эксперимента выполняли кодирование переменных факторов. Связь между кодовым и натуральным выражением фактора задавали формулой

$$x_j = \frac{\tilde{x}_j - \tilde{x}_{j0}}{J_j} ;$$

где x_j – кодированное значение фактора;

\tilde{x}_j - натуральное значение фактора;

\tilde{x}_{j0} - натуральное значение основного уровня фактора;

J_j - интервал варьирования;

j - номер фактора.

Оценка дисперсии воспроизводимости при проведении опытов осуществляли по формуле

где Y_{ig} - результат отдельного опыта,

$$S^2(y) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{g=1}^n (Y_{ig} - \bar{Y}_i)^2}{N(n-1)} ;$$

\bar{Y}_i - среднее значение результатов повторных наблюдений;

N - число опытов в матрице;

$i=1,2 \dots N, \quad g=1,2 \dots n$

По результатам опытов производили построение уравнений регрессии

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^N b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j$$

$$m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} .$$

Обработка результатов эксперимента и построение графиков производили с использованием корреляционно-регрессионного метода. Среднее квадратичное отклонение определялось по формуле:

где m - среднее квадратичное отклонение;

n - число замеров;

x_i - отдельные измерения;

\bar{x} - среднееарифметическое из n измерений.

Уровни факторов и интервал варьирования представлены в таблице.

Таблица – Уровни факторов и интервал варьирования

Факторы	Уровни			Интервал варьирования	Размерность
	-1	0	+1		
x1	180	210	240	30	°С
x2	10	20	30	10	мин
x3	1	5	9	4	мин
x4	3,5	5,0	6,5	1,5	%
x5	0,1	0,3	0,5	0,2	%

где x1 – температура сушки образца в печи;

x2 – время выдержки образца в печи;

x3 – время перемешивания компонентов в смесителе;

x4 – процентное содержание жидкого стекла в смеси;

x5 – процентное содержание наноструктурированного порошка в смеси;

УДК 621.74

Реконструкция цеха радиаторов ОАО МЗОО

Студент гр. 104326 Брусов С.В.

Научный руководитель – Одиночко В.Ф.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

ОАО «Минский завод отопительного оборудования («МЗОО») является высокомеханизированным предприятием с развитым чугунолитейным и механосборочным производством. В цехе радиаторов производятся отопительные радиаторы, потребность в которых значительно превосходит спрос, как на внутреннем, так и внешних рынках.

Целью реконструкции цеха радиаторов и, следовательно, изменений подходов к технологии производства продукции является рост объемов продаж отопительных радиаторов на экспорт за счет расширения номенклатуры конкурентоспособной продукции. Вместе с тем в цехе радиаторов в настоящее время используются технологические процессы, которые тормозят разработку и изготовление изделий, соответствующих стандартам ведущих европейских стран. Необходимо отметить также и высокий уровень износа машин и механизмов. Существующее оборудование и технология изготовления отливок радиаторов физически и морально устарело и не обеспечивают необходимого качества продукции по точности отливок и качеству поверхности.

Стратегия развития цеха радиаторов предусматривает коренную реконструкцию литейного цеха радиаторов с установкой автоматической формовочной линии Disamatic 270C.

Автоматическая формовочная линия Disamatic 270C включает в себя формовочную установку, стержнеукладчик, заливочный конвейер, ленточных транспортер подачи залитых форм, барабан DISACOOЛ с автоматической подачей воды для охлаждения отливок и формовочной смеси. В комплексе с формовочной линией так же предусматривается монтаж землеприготовительного оборудования и заливочного комплекса с индукционной электропечью.