

Таблица 3

Кинетическая характеристика эмиссии ионов Mn^{2+} из шлака в агрессивной среде (рН=4,8)

Показатель	Время, сутки								
	2	4	6	9	10	12	15	24	30
	Марганец, Mn^{2+}								
Концентрация, мг/дм ³	0,06	0,15	0,20	0,28	0,47	0,82	0,82	0,82	0,82
Ln C	-2,81	-1,9	-1,61	-1,27	-0,76	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
Кинетическое уравнение	LnC = -2,81 + 0,2t								

В результате исследовательского эксперимента было выявлено, что эмиссия ионов Fe^{3+} и Mn^{2+} в модельном растворе с рН=4,8 подчиняется кинетической зависимости первого порядка, причем скорость эмиссии Mn^{2+} выше скорости эмиссии Fe^{3+} .

Математическое моделирование процесса выщелачивания ионов Fe^{3+} и Mn^{2+} из металлургического шлака в различные водные среды позволило выявить кинетические зависимости, необходимые для экологической оценки и прогноза воздействия шлакоотвалов металлургического производства на объекты гидросферы.

Литература.

1. Г.М. Рогов, О.Д. Лукашевич, В.К. Попов, Водно-экономические проблемы г. Томска в контексте экологической безопасности. Безопасность жизнедеятельности. – 2008. - № 1 – с.25-29.
2. Фюлленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Г. Фюлленберг; Пер. с нем. А. В. Очкина; Под ред. К. Б. Заборенко. – М.: Мир, 1997. – 232 с.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТОЧНОСТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРА СО СВОБОДНЫМИ ГИБКИМИ НИТЯМИ

Е.Е. Клековкина, студент гр. 10380, С.Е. Иванов, студент гр. 10А21,

Д.А. Архипова, студент гр. 10А31

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: katerickic@mail.ru

Ранее в работах [1,2] авторами были предложены схемы и математические модели для манипуляторов с гибкими нитями. Позднее была разработана схема манипулятора с гибкими свободными нитями. Для проектирования на базе предложенных решений координатно-позиционирующих устройств необходимо произвести теоретическую оценку точности позиционирования по предложенной схеме.

На точность позиционирования манипулятора влияет большое количество различных факторов, которые можно разделить на следующие группы:

- а) факторы, определяющие разрешающую способность, к которым относятся минимальное значение углового шага шкива и диаметр шкива;
- б) факторы, связанные с погрешностью изготовления манипулятора: погрешность диаметра шкива, биение рабочей погрешности шкива относительно посадочного отверстия, биение вала электродвигателя, погрешность межосевого расстояния шкивов;
- в) факторы, связанные с неточностью настройки манипулятора;
- г) факторы, связанные с несовершенством схемы: отклонение манипулируемой точки от математической точки, неравномерность наматывания нитей на шкивы;
- д) факторы, связанные с деформацией нитей: растяжение нитей, прогиб нитей под действием сил тяжести.

Погрешность во многом будут определять отклонения длины нитей от расчетных значений. Определим составляющие погрешности длины отдельной нити.

Наибольший вклад в погрешности вносят факторы, определяющие разрешающую способность. Данная погрешность может быть определена по следующей формуле:

$$\delta_{PC} = \frac{d\alpha_{\min}}{2}, \text{ мм}; \quad (1)$$

d – номинальный диаметр шкива, мм;

α_{min} – минимальное значение угла поворота шкива, рад.

Погрешность, связанная с неточностью изготовления манипулятора, определяется по следующей формуле:

$$\delta_u(\alpha) = \sqrt{\left(\frac{\Delta_d \alpha}{2}\right)^2 + \Delta_\sigma^2 + \Delta_m^2 + \left(\frac{\Delta_a}{2}\right)^2}, \text{ мм}; \quad (2)$$

где Δ_d – погрешность диаметра шкива, мм;

α – текущее значение угла поворота шкива, рад;

Δ_σ – радиальное биение рабочей поверхности шкива, мм;

Δ_m – биение вала электродвигателя, мм;

Δ_a – погрешность межосевого расстояния, мм.

Погрешность вследствие прогиба нитей под действием сил тяжести определяется по формуле:

$$\delta_{np} \approx \frac{a - d\alpha}{2} - \sqrt{\frac{(a - d\alpha)^2}{4} - S^2}, \text{ мм}; \quad (3)$$

где a – межосевое расстояние, мм;

S – прогиб, мм.

Погрешность вследствие растяжения нитей определяется по формуле:

$$\delta_{раст} = \frac{P \cdot (a - d\alpha)}{2EF}, \text{ мм}; \quad (4)$$

где P – растягивающая сила, Н;

E – модуль упругости, Па;

F – площадь поперечного сечения нити, м.

Расчеты значений составляющих погрешностей сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Составляющие погрешности натурального макета

Составляющие погрешности	Обозначение	№ формулы	Данные для расчета	Величина погрешности, мм	Доля составляющей погрешности %
Погрешности, определяющие разрешающую способность	δ_{PC}	1	$d = 48 \text{ мм};$ $\alpha_{min} = \frac{\pi}{100}$	0,7536	93,06
Погрешность, связанная с неточностью изготовления манипулятора	$\delta_u(\alpha)$	2	$\alpha = 2\pi;$ $\Delta_a = 0,22;$ $\Delta_\sigma = 0,01;$ $\Delta_d = 0,062;$ $\Delta_m = 0,01$	0,0502	6,19
Погрешность вследствие прогиба нитей под действием сил тяжести	δ_{np}	3	$a = 93 \text{ мм};$ $S = 1 \text{ мм}$	0,005	0,62
Погрешность вследствие растяжения нитей	$\delta_{раст}$	4	$P = 10 \text{ Н};$ $E = 15,69 \cdot 10^6 \text{ Па};$ $F = \frac{\pi d_n^2}{4};$ $d_n = 0,2 \text{ мм}$	0,001	0,12

На основании данных, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что наибольший вклад в погрешности вносят факторы, определяющие разрешающую способность. При высоких требованиях к точности позиционирования существенные значения будут также оказывать погрешности изго-

товления манипулятора. Прочие виды погрешностей не значительны и могут в дальнейшем не рассматриваться, как значимые факторы.

Литература.

1. Клековкина Е. Е. , Вальтер А. В. Схема и кинематика двухкоординатного манипулятора с гибкими нитями // Сборник научных трудов SWorld: материалы Международной научно-практической конференции "Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2013", Одесса, 18-29 Июня 2013. - Одесса: Куприенко С.В., 2013 - Т. 2 - С. 75-78
2. Клековкина Е. Е. Разработка и исследование схемы двухкоординатного манипулятора с гибкими нитями // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и учащейся молодежи, Юрга, 4-6 Апреля 2013. - Томск: Изд-во ТПУ, 2013 - С. 136-138.
3. Светлицкий В.А. Механика гибких стержней и нитей. – М.: Машиностроение, 1978. – 222 с., ил. – (Б-ка расчетчика).
4. Толстунов О.Г. Пространственный манипулятор с гибким подвесом объекта перемещения // Сборник трудов IV Всероссийской межвузовской конференции молодых ученых. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – С. 247–253.

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВЫБОРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

*Т.Ю. Зорина, студент гр. 17В20, Т.Ю. Чернышева, к.т.н., доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(384-51) 6-49-42
E-mail: Tatyana-1301@mail.ru*

Использование информационных технологий (ИТ) является сегодня обязательным условием для эффективного управления промышленным предприятием и повышения его конкурентоспособности. Стремление компаний сохранить достойное место на рынке обуславливает их желание автоматизировать свою деятельность и, таким образом, тратить драгоценное время не на решение рутинных вопросов, а на реализацию новых стратегических планов.

Говоря о проектах внедрения ИТ нужно отметить, что любые новые технологии реализуются в условиях большой неопределенности и негативного воздействия окружающей среды.

Основными видами ИТ-проектов являются:

- инфраструктурные и организационные проекты;
- проекты разработки и развития программного обеспечения;
- проекты внедрения информационных систем[1];

Наиболее подробно рассмотрим методы, которые могут использоваться при выборе информационной системы.

ИТ-проекты в современном бизнесе уже давно не являются чем-то необычным. Сейчас внедрение информационной системы (ИС) на предприятии рассматривается как обычный проект, который ничем не отличается, например, от строительства объектов, реализации плана мероприятий, или закупки оборудования. Внедрение ИС, так же, как и любой другой проект, необходимо комплексно оценить не только с точки зрения затрат, но и с точки зрения положительных эффектов, которые будут получены в результате.

Такого рода анализ позволяет ИТ-директорам комплексно оценивать решения, которые будут предложены на рынке ИС, выстраивать прозрачную связь между инвестициями в ИТ и стратегией компании, помогает упростить переговоры с финансовыми службами, что в итоге позволяет получить наибольший доход на ИТ и максимально эффективно их его использовать.

При выборе информационной системы могут возникать проблемы, перечислим основные:

1. Наличие большого количества альтернативных предложений на рынке информационных технологий с возможностью изменения функциональности, стоимости, различных вариантов поставки.
2. Учет экспертных мнений при оценке информационной системы и принятие решения о выборе на основании нескольких экспертных оценок.
3. Наличие нескольких критериев, влияющих на решение о выборе информационной системы, что усложняет процедуру отбора и ранжирования при рассмотрении альтернативных вариантов.