

многомерного объекта и др. Среди различных направлений теории систем, основанных на методе пространства состояний, можно выделить метод модального управления, т. е. метод формирования цепей обратных связей, придающих замкнутой системе заранее выбранное распределение корней, например, в виде стандартных полиномов Ньютона, Баттерворта, Бесселя и т. д.

Решение задачи стабилизации объекта методом модального управления состоит в решении алгебраического матричного уравнения типа Сильвестра относительно матрицы M с последующим вычислением искомой матрицы линейных стационарных обратных связей K при помощи второго уравнения выражения:

$$\begin{cases} BH = MG - AM, \\ K = -HM^{-1}, \end{cases} \quad (1)$$

где A – матрица, определяющая динамические свойства объекта управления, размерностью $n \times n$; B – матрица входа управляющих воздействий размерностью $n \times m$; G – матрица, определяющая требуемые динамические свойства системы, размерностью $n \times n$; H – матрица выхода эталонной модели, размерностью $m \times n$; K – матрица линейных стационарных обратных связей размерностью $m \times n$, элементы которой определяют коэффициенты обратных связей по соответствующим переменным вектора ошибки.

Для одноосного гиросtabilизатора, структура которого приведена в [1], матрицы A , B и C пространства состояния в общем виде будут иметь вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{K_X K_A}{A} & -\frac{K_X K^* + b_X}{A} \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{K_X}{A} \end{pmatrix}; C = (1 \quad 0). \quad (2)$$

Целью проводимой работы является обеспечение требуемых динамических качеств системы: времени переходного процесса t_{Π} [с] и перерегулирования выходной величины σ [%].

Применяемая методика позволяет, используя средства компьютерного моделирования, быстро осуществлять исследование системы в разных условиях и осуществлять перерасчет параметров модального регулятора для заданных показателей качества.

Литература

1. Матвеев, В. В. Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации на МЭМС-датчиках / В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 225 с.

УДК 519.25

КОРРЕЛЯЦИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ПОСТУПЛЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА ПСФ

Студент гр. 11310121 Снежко М. В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н., магистр пед. наук,
ст. преп. Кондратьева Н. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В течение почти всего учебного года студенты и преподаватели БНТУ в целях профориентации посетили более 60 учебных заведений – школ, лицеев, гимназий, колледжей – в 35 населенных пунктах Беларуси (не считая столичных учебных заведений). Среди них – 24 города (включая один областной центр и крупные города, которые не являются областными центрами), 5 агрогородков, 4 городских поселка и 2 деревни. Численность населения населенных пунктов, посещенных с целью профориентации, варьируется от 450 жителей (агродорок Заболотье Дзержинского района Минской области) до 350 тыс. жителей (г. Могилев). Представителями БНТУ были посещены учебные заведения всех областей республики, большая часть из которых приехала на Минскую и Брестскую области (11 и 7 населенных пунктов соответственно). По пять населенных пунктов приходится на Витебскую и Могилевскую области, 4 – на Гомельскую и 3 – на Гродненскую.

В Минской области с целью профориентации были организованы встречи с абитуриентами в учебных заведениях Борисова, Жодино, Любани, Молодечно, Слуцка, Солигорска, Фаниполя, в

поселке Плещеницы, агрогородках Заболотье и Лошница и деревне Боровляны. Почти в каждом из перечисленных населенных пунктов оказались студенты, поступившие в БНТУ – 299 человек. Большая часть из них пришла на Солигорск (72), Борисов (56), Слуцк (45) и Молодечно (44), причем среди поступивших 20 выбрали ПСФ – по 5 из Борисова и Солигорска, по 3 из Любани и Жодина, два из Молодечно и по одному из Боровлян и Фаниполя.

В Брестской области состоялись профориентационные визиты в учебные заведения Пинска, Барановичей, Березы, Лунинца и Жабинки, агрогородка Жемчужный и деревни Семигостици. В каждом из населенных пунктов нашлись абитуриенты, поступившие в БНТУ. Всего – 191 человек (в том числе 84 из Барановичей, 45 из Пинска и 37 из Лунинца), среди них – 13 абитуриентов зачислены студентами на ПСФ (больше всего – 8 человек из Барановичей).

В Витебской области были посещены учебные заведения Орши, Новолукомля, Докшиц, поселка Бегомль и агрогородка Крулевщина. В совокупности на эти населенные пункты пришлось 65 студентов, поступивших в БНТУ (больше всего – 45 человек из Орши), из них 7 – на ПСФ.

В Могилевской области были посещены учебные заведения Могилева, Бобруйска, Горок, Осиповичей и агрогородка Романовичи. Оттуда в БНТУ поступило 205 человек (в частности, 96 из Могилева и 78 из Бобруйска), ПСФ выбрало 19 человек.

В Гомельской области проведена профориентация в Жлобине, Калинковичах, Хойниках, в городском поселке Комарин. В каждом из населенных пунктов нашлись студенты, поступившие в БНТУ – их 37 (сразу 25 – из Жлобина), но выбравших ПСФ среди них не оказалось.

В Гродненской области были посещены школы в городах Слоним и Сморгонь, а также в городском поселке Зельва. Из 60 студентов, поступивших в БНТУ, 27 приходятся на Слоним, 28 – на Сморгонь, еще 5 – на Зельву; при этом 4 студента из Слонима и 1 из Сморгони выбрали ПСФ.

Таким образом, на 35 населенных пунктов, в которых была проведена профориентация, приходится 857 зачисленных студентов, то есть около 25 студентов на один населенный пункт; из 857 студентов приборостроительный факультет выбрали 64 – это около 7,5 % от общего числа.

Всего же в 32 из 35 населенных пунктов, где проводилась профориентация, были абитуриенты, выбравшие в качестве дальнейшего места обучения БНТУ; на 19 из указанных 32 населенных пунктов приходится хотя бы один студент, выбравший приборостроительный факультет.

При этом общее число абитуриентов из Минска, выбравших БНТУ и ПСФ, в частности, равняется 853 и 57 соответственно – то есть, «столичные» и совокупные «провинциальные!» показатели являются сопоставимыми. Наибольшее число студентов, поступивших в БНТУ, пришлось на Минскую (34,9 %), Могилевскую (23,9 %) и Брестскую (22,3 %) области. На них же пришлось и наибольшее количество студентов, выбравших ПСФ (31,25 %, 29,7 % и 20,3 % соответственно).

УДК 531.383

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЫ КОЛОКОЛООБРАЗНОЙ ОБОЛОЧКИ

Лаборант-исследователь ЛИДПИ, СОиН Стрельцов Д. С.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

При проектировании электроники волнового твердотельного гироскопа важно знать собственную частоту колебаний резонатора. В работе представлен способ измерения собственных частот, показан спектр колебаний для стеклянной колоколообразной оболочки диаметром 58 мм.

В экспериментах по контуру оболочки наклеивались два пьезоэлемента. Выходные сигналы пьезоэлементов фиксировались пишущим осциллографом. Собственные частоты оболочки присутствуют в реакции на дельта-функцию Дирака, которая имитировалась импульсным воздействием на оболочку. В результате быстрого преобразования Фурье в двух экспериментах получены амплитудные спектральные характеристики, приведенные на рис. 1. Всплеск характеристики в районе нулевой частоты объясняется постоянной составляющей в выходном сигнале и не представляет интереса для частотного анализа. Три остальных резонансных пика характеризуют собственные частоты оболочки, которые могут быть рабочими при реализации гироскопа.