нки показників у спорті та виведення інтегрального критерію перспективності кожного спортсмена.

5. Чинниками зниження спортивного потенціалу в Україні є недостатня державна увага до розвитку матеріально-технічної бази, фінансування спортивних заходів, занепад наукових досліджень і неувага до безперервного вдосконалення практичної діяльності в області організації керівництва і управління на всіх рівнях спорту, включаючи його регіональний устрій.

Необхідно відтворити процес спортивної підготовки, ліквідувати застарілі методичні рекомендації, ввести європейські і світові стандарти, впровадити в життя новітні технології наукових досліджень в галузі фізичної культури і спорту як в центрі, так і в регіонах.

УДК 62-5:681.5

ЧИЛИКИН А.С., ДОРОФЕЕВ Ю.И., канд. техн. наук

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛЬЮ ДЛЯ СЕРВОПРИВОДА

Вступление. Технический прогресс приводит к постоянному росту производительности и повышению уровня автоматизации технологического оборудования. При этом возрастают требования, предъявляемые к регулируемым электроприводам, по таким параметрам, как точность регулирования частоты вращения, жесткость при кручении, перегрузочная способность. Для синтеза высокоточных систем управления наряду с классическими методами теории автоматического управления применяются новые подходы, одним из которых является управление с использованием прогнозирующей модели.

Постановка задачи. Объектом управления является сервопривод – следящая система автоматического управления, которая работает по принципу обратной связи, и в которой управляющий сигнал оказывает механическое регулирующее воздействие на объект. Целью работы является разработка системы управления с прогнозирующей моделью – Model Predictive Control (MPC) [1] – для реализации функций высокоточного управления сервоприводом.

Реализация системы управления с прогнозирующей моделью. Рассмотрим асинхронный сервомеханизм с поворотным серводвигателем, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. Сервопривод служит для воспроизведения углового положения командного вала $\bar{M}$ другим валом (управляемым), находящимся на удалении. Положение командного вала с помощью потенциометра преобразуется в напряжение, которое для управляемого вала является задающим воздействием. Положение управляемого вала $\bar{S}$ также преобразуется в пропорциональное ему напряжение. Управ-

ляющий сигнал V формируется на основе разности между двумя напряжениями и является реакцией системы управления на рассогласование между положениями двух валов. Это управляющее напряжение подается на усилитель и прилагается к одной из обмоток возбуждения двухфазного управляющего электродвигателя, вал которого связан с управляемым валом через редуктор . Когда на входе усилителя имеется напряжение, двигатель поворачивает управляемый вал до тех пор, пока входное напряжение не станет равно нулю.

В работе [2] рассмотрен метод управления динамической системой с использованием прогнозирующей модели. Введение прогнозирующей модели необходимо потому, что любая математическая модель лишь приближенно представляет реальный объект. Это связано с такими неучтенными факторами как вариации параметров, внешние воздействия, нелинейности и т.д. Обычно прогнозирующая модель выбирается достаточно простой с тем, чтобы ее можно было интегрировать в реальном масштабе времени и непосредственно использовать в контуре управления.

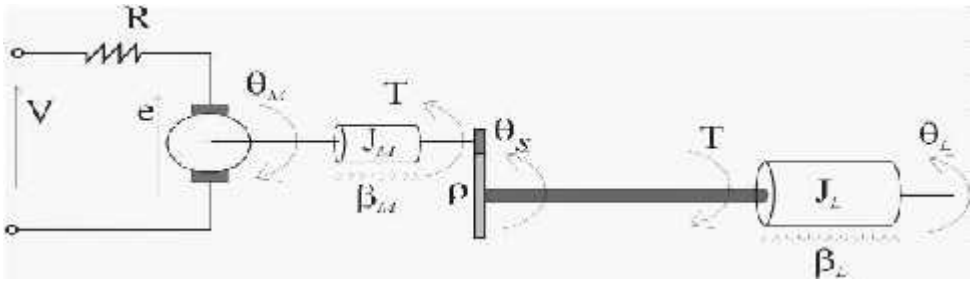

Рис. 1. Принципиальная схема сервомеханизма

Простейший алгоритм управления с прогнозирующей моделью можно представить следующим образом:

1) Рассматривается некоторая простая математическая модель объекта, начальными условиями для которой служит его текущее состояние. При заданном программном управлении выполняется интегрирование уравнений этой модели, что дает прогноз движения объекта на некотором конечном отрезке времени (горизонте прогноза).

2) Выполняется оптимизация программного управления, целью которого служит приближение регулируемых переменных прогнозирующей модели к соответствующим задающим сигналам на горизонте прогноза. Оптимизация осуществляется с учетом ограничений на управляющие и регулируемые переменные.

3) На шаге вычислений, составляющем фиксированную малую часть горизонта прогноза, реализуется найденное оптимальное управление и осуществляется измерение фактического состояния объекта на конец шага.

4) Отрезок времени сдвигается на шаг вперед, и повторяются пункты 1-3 данного алгоритма.

Вывод. Основным достоинством MPC-подхода является относительная простота базовой схемы формирования обратной связи, сочетающаяся с высокими адаптивными свойствами. Данное обстоятельство позволяет управлять многомерными и многосвязными объектами со сложной структурой, а также оптимизировать процессы в режиме реального времени с учетом ограничений на управляющие и регулируемые переменные. Кроме того, возможен учет неопределенностей в задании объекта и возмущений. Однако необходимо отметить, что непосредственная реализация рассмотренного MPC-похода не гарантирует устойчивость движения объекта, что вызывает необходимость осуществления дополнительного контроля состояния объекта управления.

Список литературы: 1. *Веремей Е.И., Еремеев В.В.* Введение в задачи управления на основе предсказаний. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. **2.** *Денисенко Н.А., Рогачев А.И., Караман Д.Г.* Применение пакета MATLAB для решения задач управления с прогнозированием // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2006. – № 9. – С.30-33.

УДК 338.984

ШАЛЯПІНА Т.С., ОРЄХОВ С.В., канд. техн. наук, доц.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС ПРОЦЕСУ ПРОДАЖУ ОБЛАДНАННЯ ЩОДО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ НА ПРИКЛАДІ «ХАРКІВСЬКОЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ КОМПАНІЇ»

Підприємство займається обслуговуванням клієнтів з продажу обладнання щодо знезараження води. Особливо важливою проблемою, яка стоїть перед цим підприємством є актуальна задача підвищення якості обслуговування клієнтів. Таке якісне покращення можна реалізувати завдяки використанню консалтингових технологій таких, як реінжиніринг та моделювання бізнес-процесів.

Досліджуваною предметною областю є Харківська електротехнічна компанія, котра займається обслуговуванням клієнтів з продажу обладнання щодо знезараження води. При цьому основною метою є розробка програмного забезпечення для моделювання бізнес-процесу продажу обладнання щодо знезараження води.

Для цього потрібно зафіксувати функціональні та не функціональні вимоги до інформаційних систем.

Функціональні вимоги до системи визначають, дії системи, які вона повинна виконувати. Функціональні вимоги реалізуються через функції системи. Під функцією ІС мається на увазі сукупність дій ІС направлена на досягнення певної мети або аспект певної поведінки системи, а під завданням –