

- определять в течение текущего интервала оптимальное, с учетом предельных возможностей и ограничений накладываемых на электропривод, значение регулируемой координаты на будущем интервале -  $e_{зад\ опт}$ ;

- в соответствии с заданием  $e_{зад\ опт}$ , возмущением  $I_c R$ , и текущими значениями координат с наибольшей точностью формировать к концу текущего интервала дискретности составляющие, определяющие требуемый закон управления и соответствующие вольтсекундным площадкам координат электропривода на прогнозируемом (n+1) интервале.

При произвольном законе задания регулируемой координаты режиме больших отклонений для реализации операции прогнозирования на вход системы должен быть введен формирователь, ограничивающий  $e_{зад}$  в функции предельных возможностей электропривода и текущих значениях координат. Это позволит осуществить ограничения тока  $IR_{max}$ , ускорения  $I_0 R_{max}$  и производной тока, реализовав тем самым предельные возможности электропривода:

$$\begin{aligned} e_{зад\ опт} &= e_{зад}, & \text{если } e_{kn} + \Delta e_{max} > e_{зад} \\ e_{зад\ опт} &= e_{kn} + \Delta e_{max}, & \text{если } e_{kn} + \Delta e_{max} < e_{зад} \\ \Delta e_{max} &= f(e, I_c R, \min(IR_{max}, I_0 R_{max}, (IR)_{max})) \end{aligned}$$

В соответствии с заданием  $e_{зад\ опт}$ , возмущением  $I_c R$ , текущими значениями координат электропривода и согласно выражению

$$e_{зад\ опт} - e_{kn} = \int_0^{\tau_{n+1}} \dots dt$$

где  $\tau_{n+1}$  – длительность n+1 прогнозируемого интервала дискретности преобразователя, с той или иной степенью точности могут быть определены составляющие требуемого закона управления.

УДК 621.91:004.9

### Экспертный подход в моделировании производственных систем

Новичихин Р.В., Новичихина Е.Р., Якимович А.М.  
Белорусский национальный технический университет

*Проблема.* Каждая производственная система, включая гибкие производственные системы (ГПС), является сложным и уникальным объектом. Для анализа производственной системы требуется одновременно несколько моделей. Вид и состав моделей меняются в зависимости от объекта, задач и этапа анализа. Приходится каждый раз заново переделывать программное обеспечение для интеграции моделей и организации их взаимодействия.

*Цель проекта.* Экономия времени, средств и квалифицированного труда при разработке программного обеспечения для моделирования ГПС.

*Ожидаемый конечный результат проекта.* Универсальная программная среда, которая без дополнительного программирования (без написания кода):

- а) настраивается на объект и требуемые модели,
- б) автоматически управляет итерационными запусками моделей для их взаимного уточнения.

*Область использования результатов проекта.* Проектирование ГПС в машиностроении и приборостроении.

*Основная идея.* Предлагается применить принципы построения и функционирования экспертных систем к моделирующему программному обеспечению.

Будем ориентироваться на экспертные системы производственного типа с представлением знаний в виде правил.

Структура правила: условия (антецеденты) => действия (консеквенты).

Знания о ГПС заключены в моделях. Каждую модель будем рассматривать как одно «большое» правило. Совокупность моделей даст экспертную систему, заполненную знаниями об ГПС.

Каждая модель предназначена для решения своих специфических задач. Вместе с тем, интерфейс всех моделей должен быть выполнен по единому шаблону. Кроме того, все модели должны отражать одинаковый набор состояний оборудования ГПС. В этом случае модели могут использоваться как сменные модули. Аналогом механизма логического вывода экспертной системы в нашем программном обеспечении будет выступать единый и неизменный алгоритм итерационного запуска моделей и обмена уточняющей информацией.

При таком подходе программное обеспечение будет единообразно и автоматически функционировать вне зависимости от вида и состава используемых моделей.

УДК 681.3

### **Построение модели многопоточного параллельного приложения**

Прихожий А.А., Карасик О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Построение модели многопоточного приложения, ориентированной на оптимизацию исполнения потоков на ядрах процессора, требует учета ряда факторов. Важнейшими являются организация и структура исходного алгоритма и программного кода, объем заложенного в него потенциального параллелизма, архитектура многоядерной системы,