

УДК 681.5.013

ГРУППОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ В КОММУНИКАЦИОННОМ КАНАЛЕ

Галкина Д.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Борисов О.И.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе рассматривается проблема управления группой роботизированных аппаратов при наличии запаздывания в коммуникационном канале, а также известные способы ее устранения. Представлена реализация систем управления при помощи предиктора Смита и регулятора Ресвика.

Введение. На сегодняшний день повышенным интересом пользуются разработки в области организации управления группами роботов. В решении различных задач их использование обладает массой преимуществ по сравнению с задействованием одного робота. Например, повышается скорость выполнения и площадь выполнения работ, значительно возрастает уровень безопасности при работе в сложных и опасных средах.

Однако, несмотря на все перечисленные достоинства, следует помнить о проблемах, характерных для группового управления, таких как: неполнота знаний роботов о состоянии среды и положении других участниках группы, что может привести к столкновениям, возможная ненадежность коммуникации, запаздывания в коммуникационном канале.

Основная часть. В настоящее время существует ряд различных методов борьбы с запаздываниями в системах управления, заключающихся в добавлении в структуру системы дополнительного элемента – предиктора. Наиболее частыми в применении при синтезе системы являются предиктор Смита и регулятор Ресвика.

Несмотря на то, что структура предиктора Смита была предложена в 1959 году, он до сих пор находит применение во многих системах с запаздываниями. Его работа основывается на использовании передаточной функции модели объекта управления и звена запаздывания. Благодаря тому, что из модели можно исключить задержку, появляется возможность предсказания поведения объекта до появления его выходного сигнала. Если параметры модели отличаются от параметров объекта или его параметры переменные, то в системе с предиктором Смита возможно ухудшение качества переходных процессов, в том числе потеря устойчивости.

Работа регулятора Ресвика основывается на системах с вспомогательной обратной связью, содержащей запаздывание. Для реализации необходимо знать точную математическую модель объекта с запаздыванием и без запаздывания. Однако использование регулятора Ресвика обладает серьезным недостатком – запаздывание объекта управления должно обязательно быть равно запаздыванию модели, иначе система потеряет устойчивость.

Выводы. В результате проведенного исследования были рассмотрены варианты решения проблемы запаздывания в коммуникационном канале системы управления группой роботов при помощи предиктора Смита и регулятора Ресвика. Такие системы регулирования являются достаточно простыми в реализации и позволяют обеспечить устойчивость замкнутой системы.

Галкина Д.А. (автор)

Подпись

Борисов О.И. (научный руководитель)

Подпись