

Исследование методов устранения интегрального насыщения в системах управления с ограничением координат электропривода

А.И. Нуисков федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

С.Ю.Ловлин федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

В настоящее время для реализации многих процессов в разных сферах деятельности довольно часто используется автоматизированный электропривод. Сам электропривод представляет собой совокупность электрического двигателя, который преобразует электрическую энергию в механическую, механической части, передающей эту энергию рабочему органу, и управляющего устройства.

Одним из видов электропривода, по степени управляемости, является следящий электропривод. Системы управления таких приводов обычно строятся по принципу подчиненного регулирования, который позволяет регулировать координаты благодаря введению регуляторов в прямой канал, а также обратным связям каждого из контуров. В режиме средних и больших перемещений появляется нужда в ограничении регуляторов. В результате этого может возникнуть так называемое «интегральное насыщение» - состояние, появляющееся, когда регулятор с наличием интегратора продолжает компенсировать ошибку, которая находится вне диапазона управляемой координаты.

Целью работы является исследование методов борьбы с интегральным насыщением, а также построением системы, которая компенсирует данный эффект.

Есть много методов борьбы с явлением интегрального насыщения. В данной работе рассматриваются следующие: ограничение скорости сигнала задания, алгоритмический запрет интегрирования, введение в интегратор ограничителя, а также введение дополнительной обратной связи.

При настройке контура тока первый метод из представленных избавляет от интегрального насыщения, но время переходного процесса увеличивается. Алгоритмический запрет интегрирования же позволил избавиться еще и от перерегулирования, но по быстрдействию системы результаты этот метод не улучшил. При введении дополнительной обратной связи также удалось избавиться от перерегулирования и свести время переходного процесса к минимально возможному при наличии ограничителя. В случае введения в интегратор регулятора ограничителя, удалось увеличить быстрдействие системы, а также снизить перерегулирование, но не избавиться от него. Лучшим в данной ситуации решением в итоге оказалось введение дополнительной обратной связи.

В контуре скорости же лучшие показатели были у способа ограничения выхода интегратора, но при наличии в системе возмущения, это способ не работал. Самым оптимальным оказался также, как и в контуре тока способ введения дополнительной обратной связи, который и был выбран для использования в трехконтурной системе.

В полной трехконтурной системе выбранный метод компенсации интегрального насыщения со своей задачей справился.

В работе были исследованы наиболее часто встречающиеся в литературе способы борьбы с интегральным насыщением, а также эти способы были промоделированы в контурах тока и скорости трехконтурной системы управления. Лучший результат в обоих контурах показал метод введения дополнительной обратной связи, который и был использован в системе. В итоге, применение этого способа позволило заметно сократить время переходного процесса и уменьшить перерегулирование по сравнению с системой с ограничением без компенсации интегрального насыщения.

Автор \_\_\_\_\_ А.И.Нуисков

Научный руководитель \_\_\_\_\_ С.Ю.Ловлин

Руководитель образовательной  
программы 13.03.02 \_\_\_\_\_ Д.В. Лукичев