

МЕТОД ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ВЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

При питании электропривода от автономного источника энергии (аккумуляторные батареи (АБ), водородные ячейки, топливные элементы) часто возникает необходимость ограничить ток потребления электропривода. Необходимость может быть продиктована как ограниченными возможностями применяемого электрооборудования, требованиями по эксплуатации источника энергии или требованиями технологического процесса. Так на высоких частотах вращения двигателя при больших ускорениях вместе с большим моментом инерции могут возникать токи, большие рекомендуемых. Для ограничения токов (ТО), потребляемых от источника энергии, предложена следующий метод.

В любой системе управления векторного привода в явном или неявном виде присутствует регулятор момента. При известном магнитном потоке – это роль выполняет регулятор токов. Ограничивая задание регулятора момента на требуемом уровне можно ограничить момент, а следовательно, и ток потребления. Ограничивать задание регулятору тока возможно либо введением корректирующей отрицательной обратной связи, либо управляя выходной величиной регулятора скорости. (Предполагается подчиненное регулирование координат в системе, при котором контур тока/момента является подчиненным внешнему контуру). Ниже предлагается второй способ. Структура системы управления приведена на рис. 1.

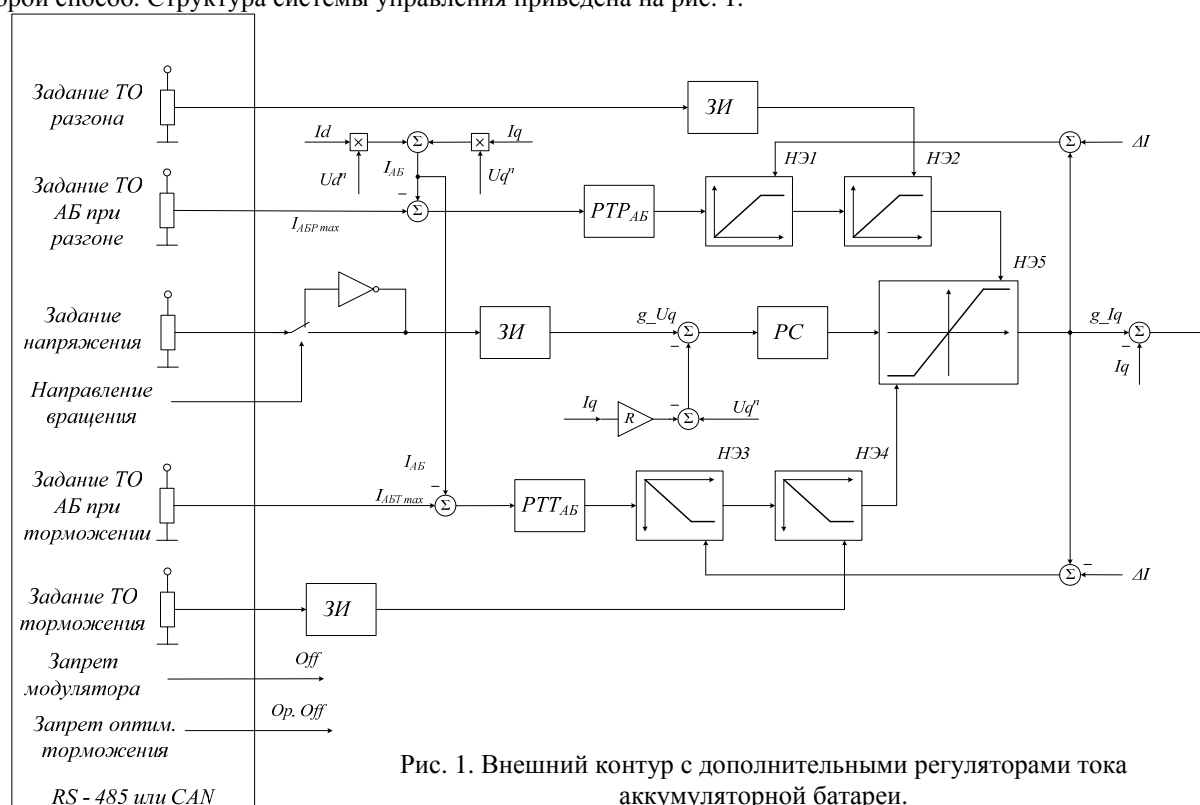


Рис. 1. Внешний контур с дополнительными регуляторами тока аккумуляторной батареи.

Предложенная структура, с ограничением выхода регулятора скорости (РС), не требует наличия датчика тока АБ. Однако при наличии датчика тока сигнал можно подать вместо расчетного значения тока АБ I_{AB} .

Контур тока разгона включает в себя регулятор тока разгона аккумуляторной батареи ($PТP_{AB}$) и две управляемые нелинейности $НЭ1$ и $НЭ2$.

Нелинейность $НЭ2$ осуществляет ограничение выходного сигнала $PТP_{AB}$ на уровне, заданном органами управления. $НЭ1$ необходима для обеспечения плавающей величины ограничения выхода РС. Так если при отсутствии $НЭ1$ в статическом режиме уменьшить величину максимального тока разгона АБ ниже текущего значения тока потребления АБ, на входе $PТP_{AB}$ образуется отрицательный сигнал, выходной сигнал регулятора стремится к нулю и ограничивает выход РС на уровне нуля. Контур скважности размыкается - изменение скважности не влияет на поведение привода до тех пор, пока величина статического тока не уменьшится ниже

максимального тока разгона. Время, в течение которого контур скважности будет в разомкнутом состоянии, зависит от быстродействия контура тока и значения скорости. Для уменьшения времени разомкнутого состояния контура скважности введен элемент $HЭ1$, который будет ограничивать выход $РТР_{АБ}$ на уровне выходного сигнала РС плюс небольшое смещение ΔI . Тогда при отрицательном входном задании $РТР_{АБ}$ регулятор быстрее опустится до нулевого уровня.

Регулятор $РТТ_{АБ}$ построен аналогично регулятору $РТР_{АБ}$ и его назначение – ограничивать отрицательный (зарядный) ток АБ.

При использовании предложенной структуры механические характеристики имеют вид (рис. 2). Параметры электропривода: мощность двигателя 2,5 кВт; напряжение питания 70 В, токоограничение по входу 20 А.

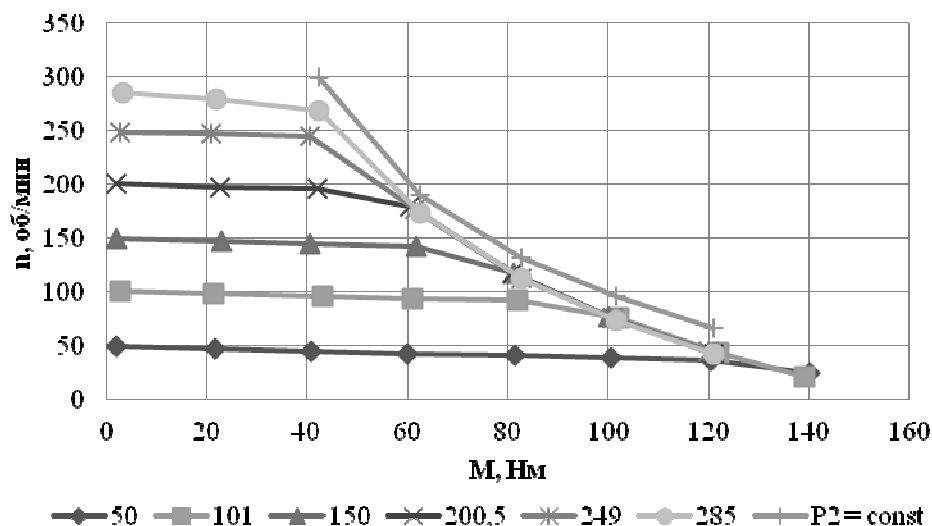


Рисунок 2. Механические характеристики электропривода с ограничением входного тока.

Разгон микроэлектробуса, системы управления электроприводов которого имеет структуру, указанную на рис.1., показан на рис. 3.

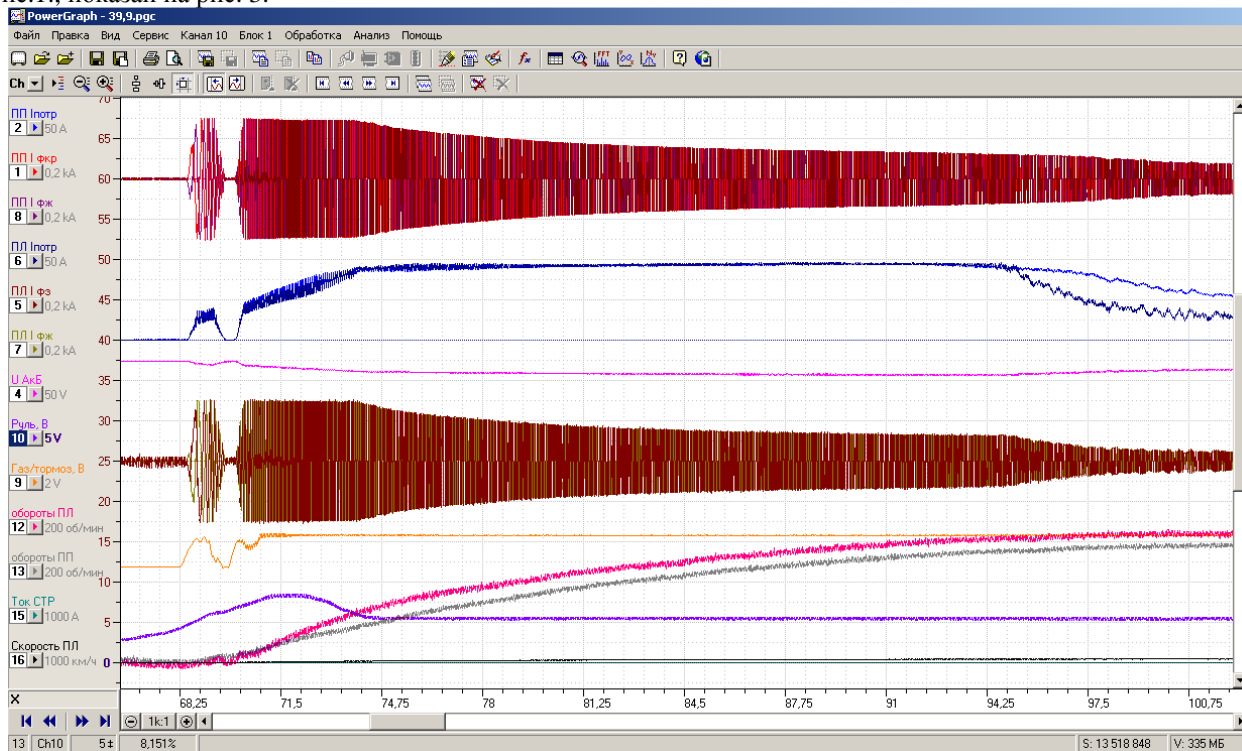


Рисунок 3. Разгон микроэлектробуса с ограничением тока потребления АБ.

Вывод: предложенная структура позволяет ограничивать токи потребления электропривода как в бездатчиковом исполнении так и при наличии датчика. Механические характеристики подобны механическим характеристикам, получаемым при двухзонном регулировании. Пуск электропривода при ограничении тока становится более затянутым с характерным уменьшением динамического момента при росте скорости.