

УДК 62-83:621.3.078

И.Б. Жуков (4 курс, каф. АЭиЭ СПбГТУРП),
Е.Н. Ковалёв, к.т.н., доц., СПбГТУРП

КОМПЕНСАЦИЯ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Целью данной работы является разработка методов настройки систем компенсации возмущений по питающему напряжению и моменту сопротивления с использованием математической модели настраиваемого электропривода. Полученные методы могут применяться для настройки следящих приводов, воспроизводящих управляющие величины с заданной точностью. В данной работе рассмотрены два типа настроек приводов по известным передаточным функциям изменения скорости по моменту сопротивления и скорости по заданию.

Рассмотрим способы настройки, когда известны передаточные функции привода по заданию и возмущающему моменту (рис. 1)

Чтобы ввести компенсацию по моменту, необходимо получить его оценку. В предложенном способе оценки момента происходит сравнение скоростей привода и его модели. Разность скоростей подаётся на вход момента сопротивления модели через звено оценки W_{oc} . Можно показать, что оценка, полученная в этом случае, не зависит от задания. По моменту передаточная функция будет иметь вид

$$W_{oc}(S) = M_{oc} / M = W_M \cdot W_{oc} / (1 + W_M \cdot W_{oc}).$$

Данная передаточная функция соответствует звену $W_M \cdot W_{oc}$, охваченному единичной отрицательной обратной связью (ООС). Это значит, что при выборе W_{oc} можно руководствоваться рекомендациями по настройке САУ, охваченных единичной ООС. Используя полученную оценку, компенсацию можно проводить двумя способами. В первом случае на модель подаётся требуемое задание по скорости, а во втором — задание, скомпенсированное для устранения возмущающего момента. Чтобы обеспечить инвариантность по моменту, необходимо отклонение скорости, вызванное моментом сопротивления, уравновесить соответствующим приращением за счёт дополнительного сигнала. Для первого варианта получена инвариантность по моменту при выполнении условия

а во втором – при $W_{oc}(S) \cdot W_k(S) \cdot W_G(S) / (1 + W_{oc}(S) \cdot W_M(S)) \rightarrow \infty$,

$$W_k(S) = (1 + W_{oc}(S) \cdot W_M(S)) / (W_{oc}(S) \cdot W_G(S)).$$

При замыкании обратной связи по первому варианту на выходе звена W_{oc} сигнал не соответствует модельной оценке момента и в установившемся режиме равен нулю. При использовании второго варианта оценка момента всегда в установившемся режиме будет соответствовать реальному моменту.

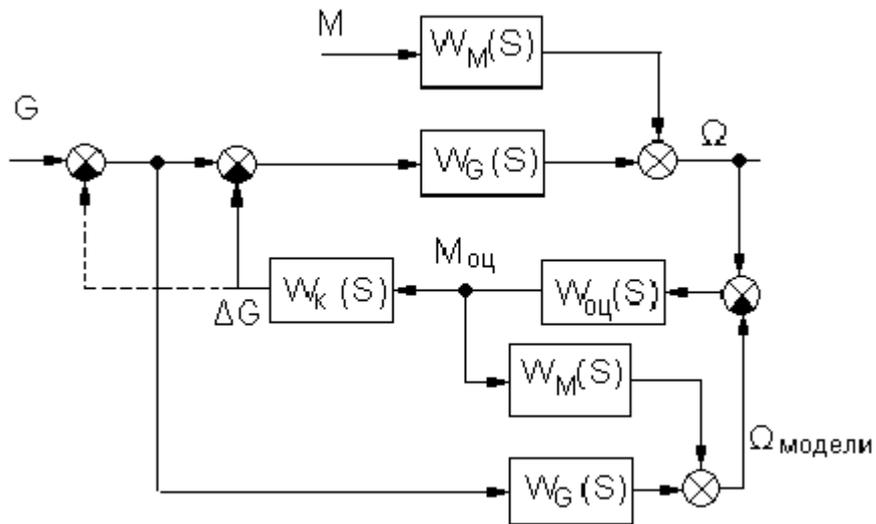


Рис. 1.

Недостатком рассмотренного типа компенсации возмущений является необходимость точно знать передаточную функцию электропривода по моменту, что не всегда возможно. Более целесообразно оказывается введение компенсации по возмущению, приведённому ко входу системы. Компенсация возмущения в таком случае может быть введена также двумя способами (см. рис. 2), аналогичными рассмотренным выше.

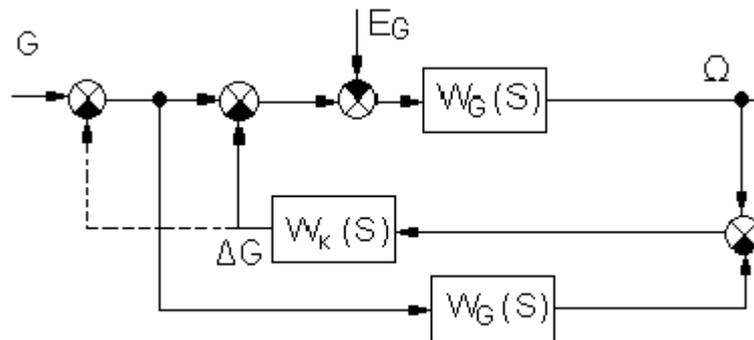


Рис.2.

В первом случае на модель подаётся требуемое задание по скорости, а во втором - задание по скорости и компенсация возмущения, полученная на выходе звена W_k . Чтобы получить инвариантность по возмущению, необходимо обеспечить равенство приведённого возмущения и сигнала компенсации. Тогда в первом случае условие инвариантности примет вид

$$W_k(S) \cdot W_G(S) \rightarrow \infty,$$

во втором —

$$W_k(S) = 1 / W_G(S).$$

Предложенные методы компенсации возмущений электропривода показали эффективность применения математической модели и могут быть рекомендованы в системах электропривода с микропроцессорным управлением.