

делены параметры системы автоматического регулирования скорости.

На основании функциональной схемы была разработана математическая и имитационная модели электропривода. Полученные графики динамических характеристик электропривода показали, что поддержание постоянства скорости двигателя а, следовательно, и натяжения материала при изменении статического момента и момента инерции во времени обеспечивается на заданном уровне.

УДК 621.3

Разработка функциональной схемы ЧРЭП центробежного насоса со стабилизацией напора

**Масюкевич Е.В., Холупко О.В., Павлович С.Н.
Белорусский национальный технический университет**

Применение частотно-регулируемого электропривода (ЧРЭП) центробежного насоса позволяет существенно сократить расход электроэнергии. Примерами использования такого электропривода являются насосные станции водоснабжения производственных процессов и жилых домов, где при переменном расходе воды требуется поддерживать постоянное давление (напор) в сети водоснабжения на определенном (чаще всего номинальном) уровне, изменяя соответствующим образом угловую скорость ω насоса путем изменения частоты f_1 питающего асинхронный двигатель напряжения. При этом необходимо использовать экономичный закон частотного управления двигателем и обеспечивать его оптимальный пуск. Оптимальным считается такой пуск, при котором скорость ω в переходном процессе изменяется по линейному закону, что возможно при постоянном динамическом моменте $\mu_{дин}$ при пуске.

Статический момент μ_c насоса изменяется с изменением скорости ω . Значит, при пуске надо так управлять электродвигателем насоса, чтобы его электромагнитный момент μ был равен сумме переменного статического μ_c и постоянного динамического $\mu_{дин}$ моментов:

$$\mu = \mu_c + \mu_{дин}$$

Итак, для управления частотно-регулируемого центробежного насоса следует использовать экономичный закон

$$e_n = \alpha(t) \sqrt{(\mu_c + \mu_{дин})}, \quad (1)$$

где $\alpha(t) = f_1(t)/f_{1 ном} = t/t_0$; t_0 – заданное время линейного изменения частоты при пуске; e_n – относительное значение ЭДС при пуске; t – текущее значение времени.

$$\mu_c = \mu_0 \alpha^2 + (1 - \mu_0) \alpha \sqrt{(\alpha^2 - h_c)/(1 - h_c)}, \quad (2)$$

где μ_c – статический момент насоса в сети с противодавлением h_c .

В докладе приведена функциональная схема асинхронного ЧРЭП насоса с использованием зависимостей (1) и (2) по оптимальному пуску и экономичному закону регулирования его скорости.

УДК 621.3

Элементы защиты от перенапряжений в электрических цепях

Соколик И.С., Васильев Д.С.

Белорусский национальный технический университет

Основными элементами активной защиты от перенапряжений в электрических цепях являются варисторы, разрядники, TVS-тиристоры и TVS-диоды. Варисторы обладают высокими значениями допустимого тока, широким диапазоном рабочих токов и напряжений, имеют низкую стоимость. Их недостатки: ограниченный срок службы, высокие напряжения ограничения, большая собственная емкость, сложность монтажа на плате. Область применения: вторичная защита, защита силовых цепей и электронных компонентов печатной платы, первая и вторая ступени комбинированной защиты. Разрядники характеризуются высокими допустимыми токами, низкой емкостью и высоким сопротивлением изоляции. К их недостаткам можно отнести высокое напряжение возникновения разряда, малый срок службы, низкую надежность, значительное время срабатывания, высокую цену. Они могут применяться в качестве первичной защиты силовых цепей, а также первой ступени комбинированной защиты.