

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ВАЛЬЦЕШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА ХШ 5-15

Прокопенко И. А., Обруч И. В.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

*E-mail: blekmesa97@gmail.com, Ihor.Obruch@khpri.edu.ua*

Электропривод вальцешлифовального станка ХШ 5-15 комплектуется электродвигателем постоянного тока независимого возбуждения типа П-42, который имеет следующие паспортные данные:  $P_n = 4,5$  кВт,  $U_n = 220$  В,  $n_n = 1500$  об/мин,  $I_n = 25,4$  А. Замкнутая автоматическая система управления (АСУ) этим электроприводом построена по принципу тиристорный преобразователь – двигатель (ТП-Д) с подчиненным регулированием координат, к которым, в данном случае, относятся ток обмотки якоря  $I_a$  и скорость электродвигателя  $\omega$ . Данная система управления содержит два управляющих контура: внутренний контур регулирования якорного тока с ПИ-регулятором тока  $W_{рт}(p)$  и внешний – контур регулирования скорости с ПИ-регулятором скорости  $W_{рс}(p)$  (рис. 1). При использовании выше указанных регуляторов контур тока будет настроен на модульный оптимум, а контур скорости – на симметричный.

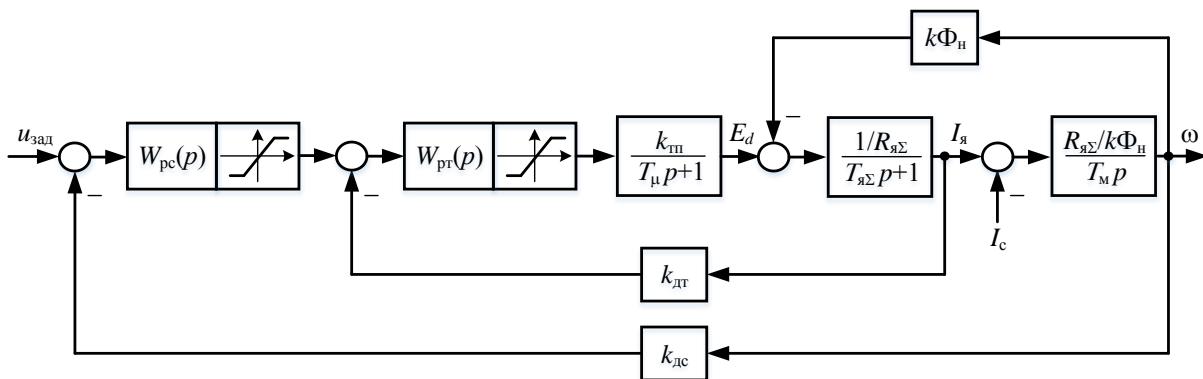


Рисунок 1 – Структурная схема системы регулирования  
вальцешлифовального станка ХШ 5-15

Моделирование динамических режимов работы электроприводов применяется для проверки правильности расчетов параметров регуляторов, оценки показателей качества полученной системы, расчета и оценки устойчивости АСУ и запасов устойчивости и др. Это особенно важно ввиду того, что при синтезе регуляторов данной АСУ (рис. 1) было принято ряд допущений, которые упрощают расчет регуляторов тока и скорости электродвигателя и существенно уменьшают время синтеза данной системы управления. Однако, такие допущения при синтезе регуляторов, могут привести к тому, что показатели качества регулирования работающей АСУ будут

существенно хуже, чем заданные. Были приняты следующие допущения: 1) при синтезе регуляторов не учитывалась обратная связь по противо э.д.с. электродвигателя; 2) система управления рассматривалась как линейная; 3) при синтезе регулятора скорости использовалась замкнутая передаточная функция контура тока пониженного порядка (апериодическое звено 1-го порядка). На основании уравнений, описывающих данную систему регулирования, была получена структурная схема (рис. 1), которая была промоделирована в режиме наброса номинальной нагрузки (рис. 2).

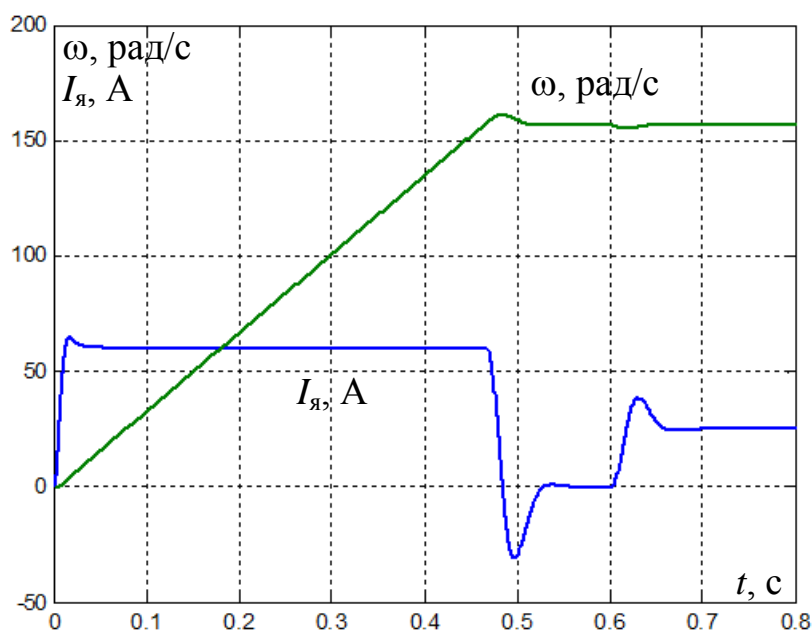


Рисунок 2 – Переходные процессы в электроприводе вальцешлифовального станка ХШ 5-15 в режиме наброса номинальной нагрузки

Данный режим был промоделирован вследствие того, что электропривод вальцешлифовального станка ХШ 5-15 вначале к заготовке подводит резец (работа на холостом ходу), а затем осуществляется операция резания (номинальная нагрузка). В результате моделирования было установлено, что синтезированная система имеет следующие показатели качества переходного процесса: время регулирования –  $t_p = 0,5$  с, перерегулирование –  $\sigma = 2,5$  % и статическую ошибку регулирования –  $\Delta\omega = 0$ . Данные показатели полностью отвечают требованиям, предъявляемым металлообрабатывающей промышленностью к приводу вальцешлифовального станка ХШ 5-15.

### Список литературы

1. Михайлов О. П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов / О. П. Михайлов. – Москва: Машиностроение, 1990. – 304 с.
2. Башарин А. В. Управление электроприводами / А. В. Башарин, В. А. Новиков, Г. Г. Соколовский – Ленинград: Энергоиздат, 1982. – 392 с.