

Мельников В.Е., Мезеря А.Ю., Близниченко О.М.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА САР ЧАСТОТЫ
ВРАЩЕНИЯ ГИДРОТУРБИНЫ

По отечественным стандартам максимально допустимые отклонения частоты для САР оснащенными гидравлическими и электрогидравлическими регуляторами изменяются от 0,3 до 0,1% в то время, когда по международным стандартам отклонение не должно превышать 0,06%. Поскольку сейчас в мировой энергетике происходит общая интеграция, необходимо стремиться к общеевропейским и мировым стандартам, где отклонения частоты – это прежде всего качество электроэнергии, надежность работы потребителей и многих других важных факторов, которые касаются эффективности генерации энергии.

Повышение точности и быстродействия систем автоматического регулирования (САР) гидроагрегатами позволяет обеспечить максимальное значение статической и динамической точности и необходимое качество электроэнергии.

В работе рассмотрены вопросы структурно-параметрического синтеза и оптимизации прецизионных регуляторов гидроагрегата, способных обеспечить показатели качества электроэнергии на уровне современных международных стандартов. Применялся метод обратных задач динамики, при котором значение передаточной функции общего контура управления стремится к единице, что означает возможность достижения максимальных значений статической и динамической точности.

Предложенный регулятор реализует дифференциальные законы управления, но в отличие от существующих не содержит контуров дифференцирования. Это преимущество, поскольку регулирование в реальных системах сопряжено с определенными проблемами и ошибками.

Он включает только пропорциональные интегральные контуры, охваченные соответствующими обратными связями. Схема регулятора является универсальной, количество контуров зависит от динамического порядка системы, определяемой его математической моделью.

На Рис 1. изображена структурная схема астатического регулятора, построенного на основе решения обратной задачи динамики, в которую входит последовательно соединенного задатчика 1 и, электронного регулятора 2, блока передачи переменного коэффициента усиления 3, сервоклапана и гидравлического двигателя 4, датчика обратной связи 5 и блока коррекции показателей датчика обратной связи 6, Электронный регулятор 2 включает последовательно соединенный сумматор 7 с пятью входами, пять интеграторов (8, 9, 10, 11, 12), суматор 13 с четырьмя входами, а также восемь пропорциональных (масштабных элементов 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21) – с помощью которых устроено четыре негативных обратных связей (масштабные элементы 14, 15, 16, 17) и четыре положительные связи (масштабные элементы 18, 19, 20, 21).

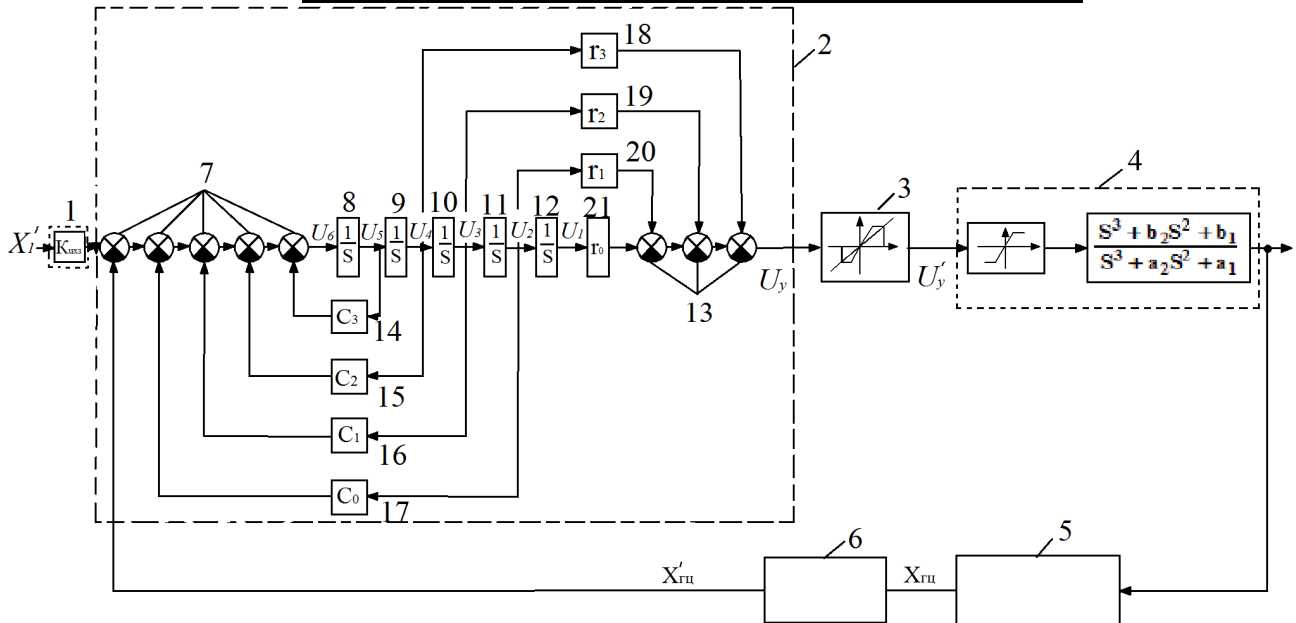


Рис. 1. - Структурная схема астатического регулятора, построенного на основе решения обратной задачи динамики

Критерием оптимальности служил приемлемый компромисс между статической и динамической точностью, при этом учитывались технологические ограничения: ограничения управляющего напряжения на входе (электрогидравлический усилитель) и ограничения параметров электрогидравлического привода по давлениям, расходу и потребляемой мощности.

Для практической реализации регулятора, упрощения его настройки и отладки использован принцип мультипликации, и для каждого выделенного автономного контура регулирования синтезируется отдельный регулятор пониженного порядка.

В результате выполнения работы синтезирован прецизионный регулятор частоты вращения гидравлическим агрегатом. Получили дальнейшее развитие математические модели системы регулирования гидротурбины в плане их уточнения по параметрам, а также методы синтеза. Результаты позволяют повышать стабильность частоты вращения вырабатываемой гидроагрегатами, качество электроэнергии и надежность потребителей электроснабжения.