

УЛУЧШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ С ТРАНСПОРТНЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Показана возможность компенсации скрытых переменных свойств объекта путём применения предикатора, представляющего собой упредитель Смита для объекта с переменными свойствами. Исследования имитационной модели показали возможность значительного улучшения качества регулирования предлагаемым методом.

В технологических процессах часто встречается такой вид запаздывания, который называется транспортным. Наличие транспортного или, как его еще называют, «чистого» запаздывания в технологическом процессе приводит к тому, что сигнал на выходе объекта в течении некоторого времени после изменения входного сигнала остается неизменным, что негативно сказывается на качестве изготавливаемой продукции.

Улучшить показатели системы с транспортным запаздыванием можно с помощью применения упредителя Смита или обводного канала [1]. В [2] было показано, что применение упредителя Смита позволяет более качественно уменьшить транспортное запаздывание в системе.

Схема моделирования системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при номинальном напряжении, а также схема

моделирования системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при половинном напряжении представлены на рисунке 1.

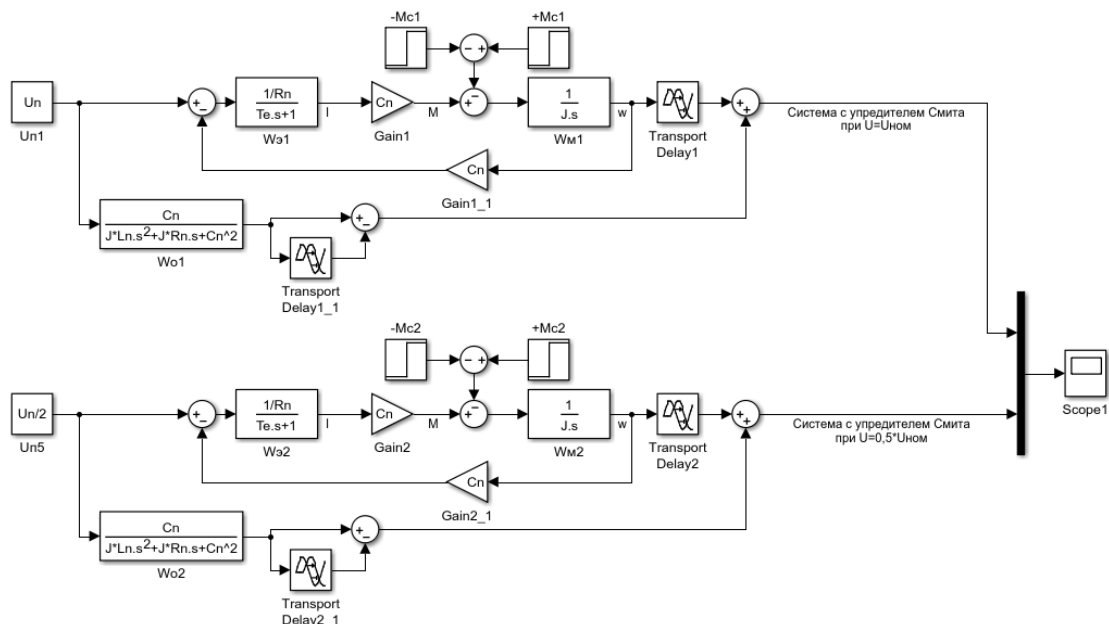


Рисунок 1. – Схемы моделирования системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при различных напряжениях

График скорости системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при номинальном напряжении, а также график скорости системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при половинном напряжении представлены на рисунке 2. Наброс нагрузки осуществляется через 0,3 с после запуска систем, сброс – через 0,5 с.

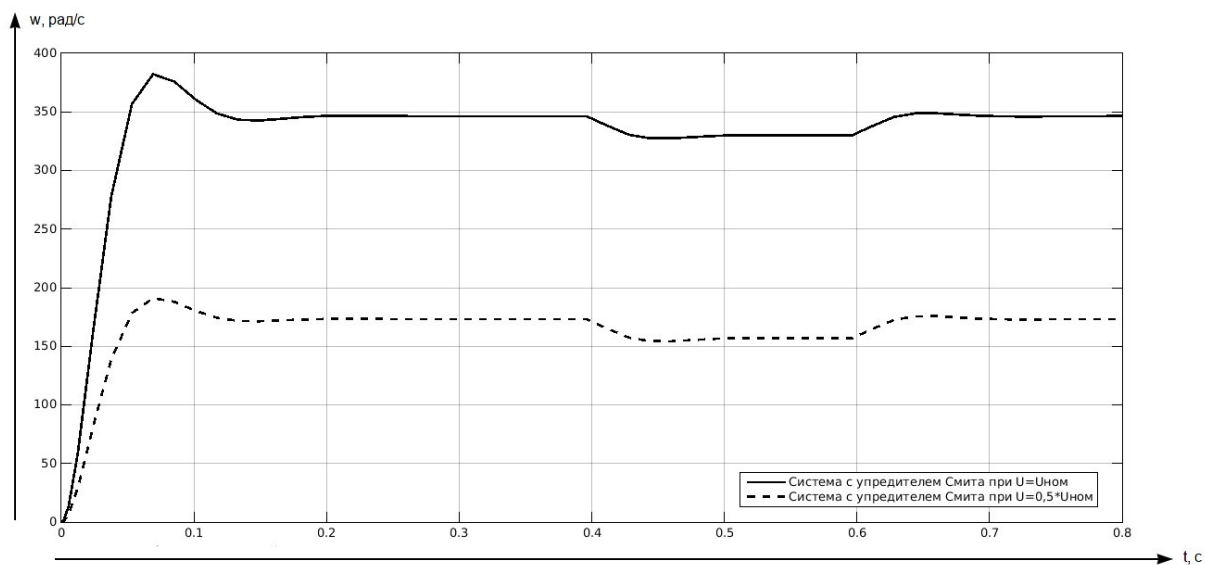


Рисунок 2. – Графики скорости системы при пуске на холостом ходу и последующем набросе/сбросе нагрузки при различных напряжениях

Схема моделирования системы при пуске под нагрузкой и последующем её сбросе при номинальном напряжении, а также схема моделирования системы

при пуске под нагрузкой и последующем её сбросе при половинном напряжении представлены на рисунке 3.

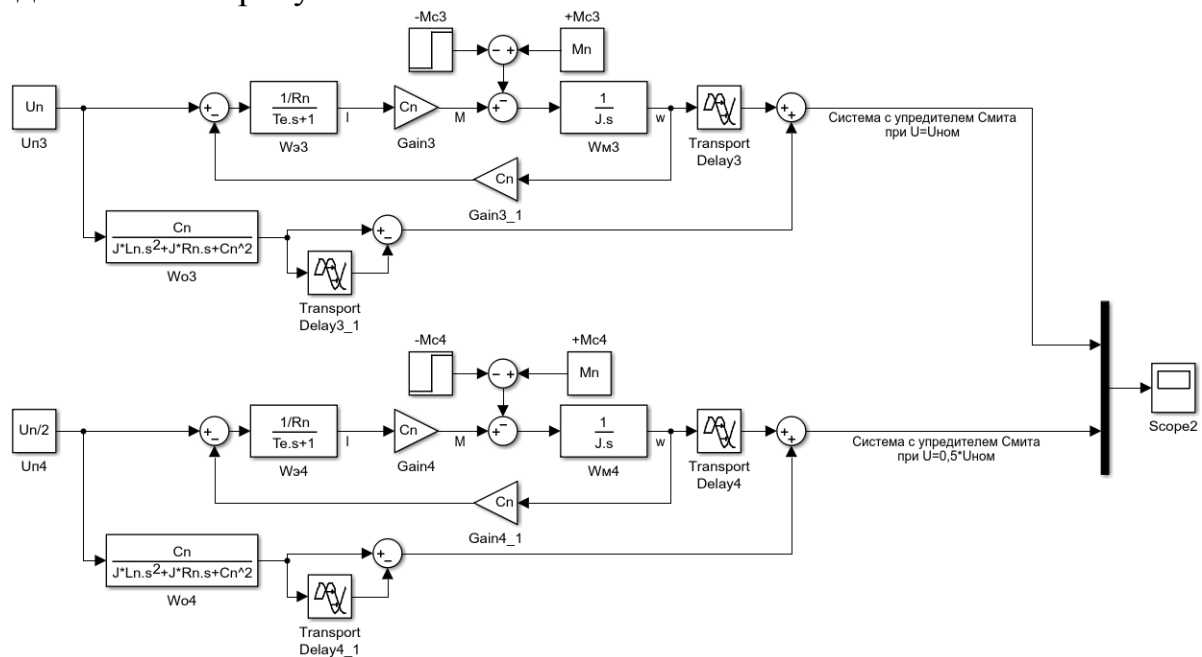


Рисунок 3. – Схемы моделирования системы при пуске под нагрузкой и её последующем сбросе при различных напряжениях

График скорости системы при пуске под нагрузкой и последующем её сбросе при номинальном напряжении, а также график скорости системы при пуске под нагрузкой и последующем её сбросе при половинном напряжении представлены на рисунке 4. Сброс нагрузки осуществляется через 0,5 с после запуска системы.

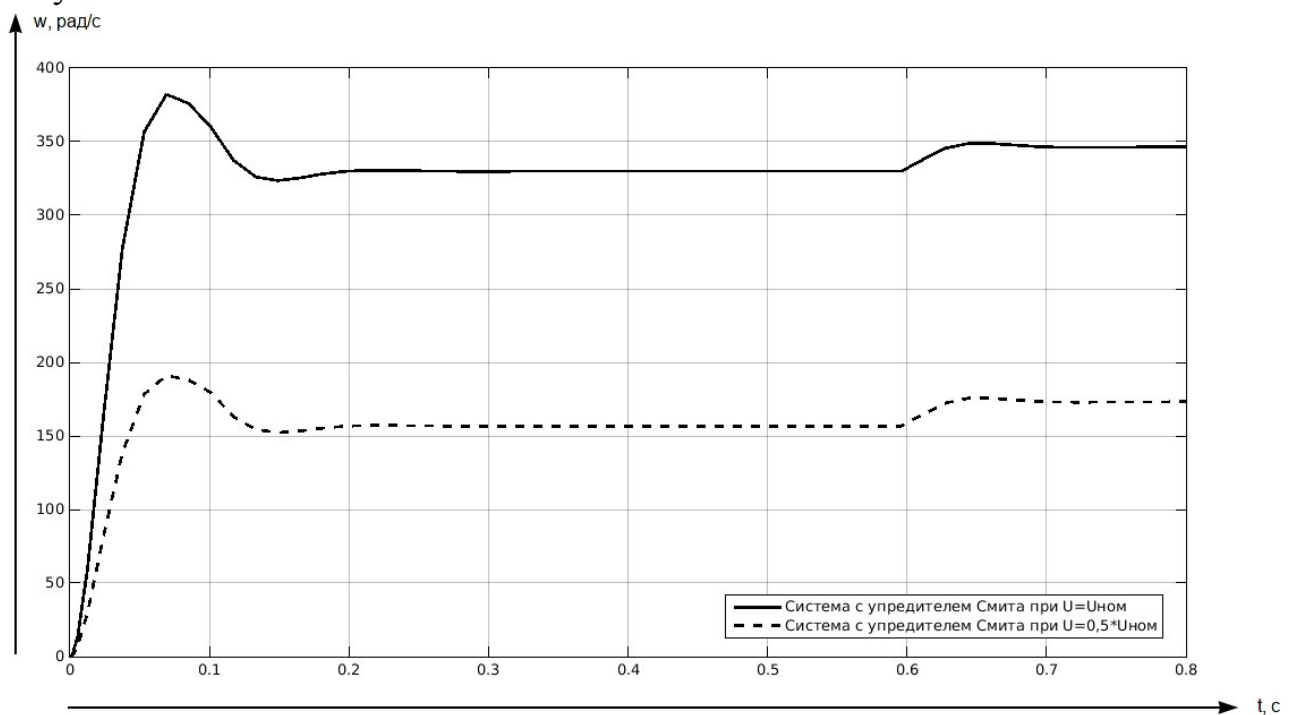


Рисунок 4 – Графики скорости системы при пуске под нагрузкой и последующем её сбросе при различных напряжениях

Следовательно, анализ результатов моделирования системы с упредителем Смита (рисунок 2 и рисунок 4) позволяет сделать вывод о том, что при пуске

запаздывание практически сводится к нулю. После окончания пуска при набросе/сбросе нагрузки использование упредителя Смита не оказывает существенного влияния на уменьшение транспортного запаздывания в системе.

Литература

1. Ишимцев, Р.Ю. Обводной канал для САУ скалярных и многоканальных объектов: сравнение с упредителем Смита / Р.Ю. Ишимцев, А.А. Воевода, В.А. Жмудь. // Сборник научных трудов НГТУ. – 2008. – №2(52). – С. 11–22.
2. Сериков, А.П. Сравнительная оценка упредителя Смита и обводного канала в системах с транспортным запаздыванием / А.П. Сериков, В.А. Селиванов. // ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОНОМИКА (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сб. тр. XIII-ой межд. научн.-техн. конф. студентов и аспирантов.– Смоленск: МЭИ (ф) ФГБОУ ВО «НИУ», 2016.– Т. 1,- С. 169-172.