

А.А. ИВАХНЕНКО, Б.Г. ЛЮБАРСКИЙ, канд. техн. наук, доцент

Выбор рациональных параметров системы наклона кузова для скоростного подвижного состава

Параметр, определяющий рабочие свойства вспомогательной системы наклона кузова, является расход энергии на работу тягового привода, а в качестве свойства принят угол наклона кузова так, как от его величины в первую очередь определяет расход энергии на наклон кузова.

Мнемоническая схема механизма наклона кузова приведена на рис. 1. Сигналы, получаемые от блока датчиков БД, а именно скорость движения V_v , текущее значение радиуса кривой r , возвышение наружного рельса $h_в$, а также текущий угол наклона кузова θ и скорость его изменения V_θ , подаются на блок управления БУ, формирующего на их основе сигналы управления $uV_{\theta 1,2}$ и $u\theta_{1,2}$ силовыми ключами полупроводниковых преобразователей ПП₁ и ПП₂. Нагрузкой преобразователей, являются линейные двигатели ЛД₁ и ЛД₂, служащие силовым приводом механизма наклона кузова. Питание системы осуществляется от энергоблока ЭБ.

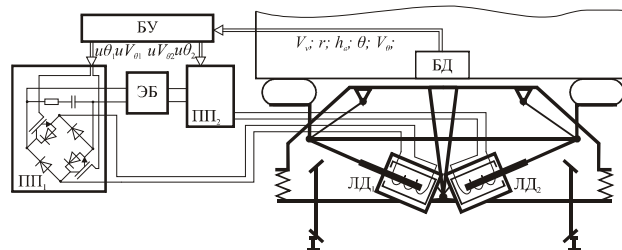


Рис.1 – Схема механизма наклона кузова

Для определения рабочих свойств составлена имитационная модель механизма наклона кузов (рис.2) . Для моделирования механической части применены модули и компоненты SimMechanics, моделирование электромагнита произведено с использованием компонентов SimPowerSystem. Система управления и связи между механической и электрической частями осуществляются с помощью S-модулей стандартных библиотек Simulink

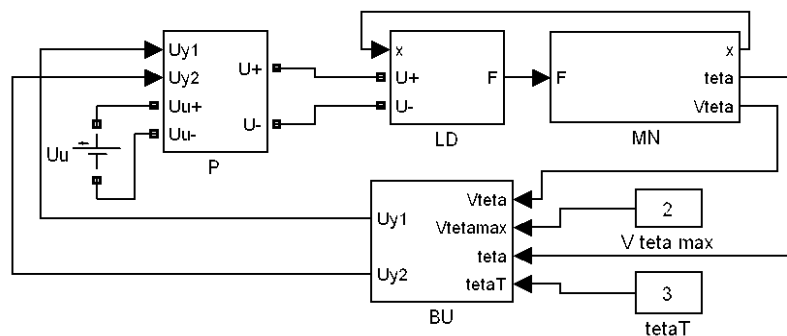


Рис.2 – Блок-схема имитационной модели механизма наклона кузова

С использованием имитационной модели, проведено цифровое моделирование наклона кузова электропоезда при угле $\theta=0,5..7^\circ$ при заданной максимальной скорости наклона $2^\circ/\text{с}$. При моделировании определяется расход энергии на наклон кузова в зависимости от угла наклона.

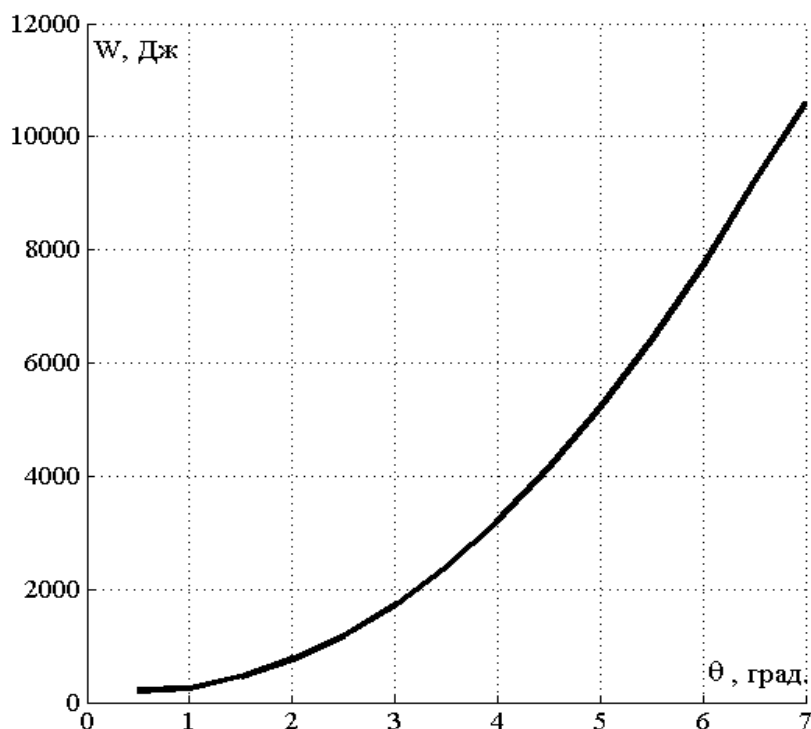


Рис. 3. – Расход энергии для наклона кузова

Как видно из выражения рис.3 расход энергии экспоненциально возрастает с ростом величины угла наклона кузова, поэтому рационально использования этого привода на малых углах наклона.

Идентификация рабочих свойств вспомогательных устройств проведена на примере привода наклона кузова электропоезда. Параметр, определяющий рабочие свойства вспомогательной системы наклона кузова, является расход энергии на работу тягового привода, а в качестве свойства принят угол наклона кузова так, как от его величины в первую очередь определяет расход энергии на наклон кузова. Разработана имитационная модель привода в среде MATLAB SIMULINK, особенностью которой является применение для моделирования механической части привода модулей `simpowersystem`. Это позволило значительно упростить процесс моделирования 7-ми массовой системы. Установлена зависимость расхода энергии от угла наклона кузова.

Список литературы:

1. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MatLab, SimPowerSystems и Simulink. ИД Питер. 1-е издание, 2007. – 288 с.