



.....

CAMSTech-II-2021: Современные достижения в области материаловедения и технологий

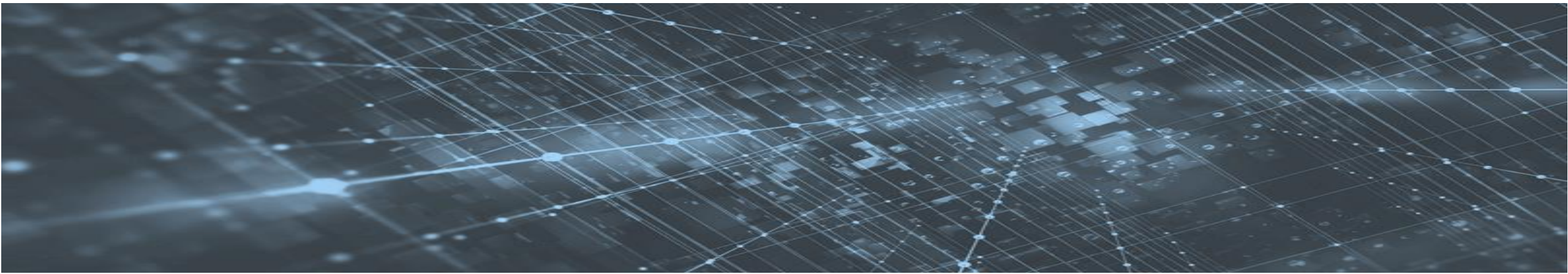
.....

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ SIMULINK»

Сидоров М.В., Карпов М.А., Калимуллин М.Н., Барыкин А.В.,
Нуретдинов Д.И., Галиев Р.М., Соколова В.А.

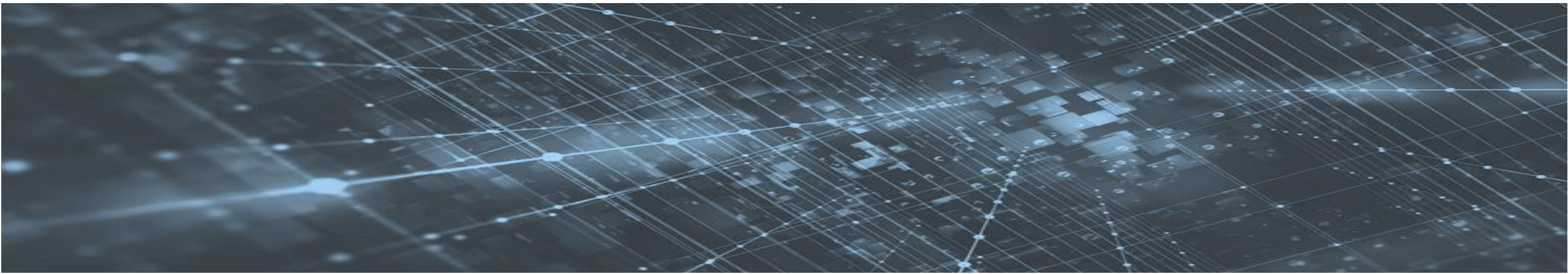
Актуальность

- В настоящее время при проектировании автомобилей активно внедряются имитационное моделирование в среде MATLAB/Simulink .
- Требования к математической модели трансмиссии колесной машины определяются совокупностью задач, при решении которых должна быть получена необходимая информация для оценки эксплуатационных качеств.



ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Провести исследование влияния отдельных факторов трансмиссии на функциональные параметры автомобиля КамАЗ-4308.



Методы решения

- В статье рассматривается тяговая динамика автомобиля с использованием математического моделирования трансмиссии автомобиля в среде Simulink.

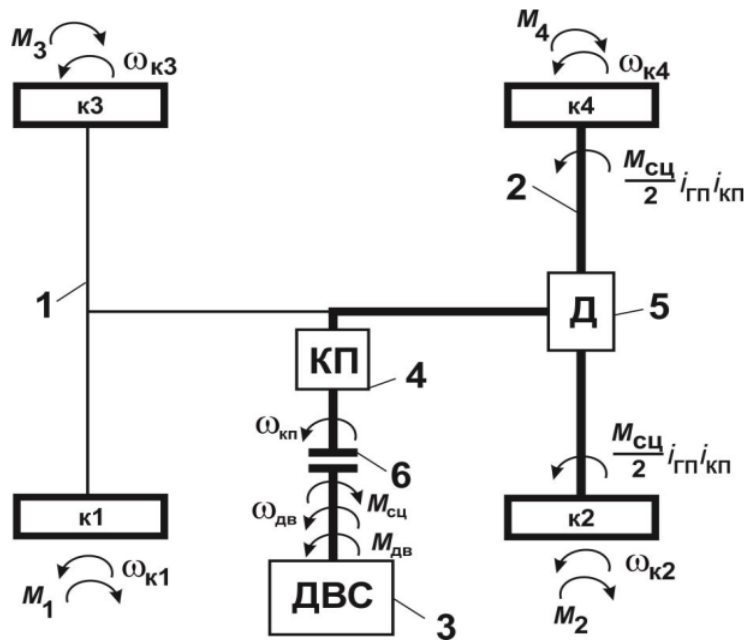


Схема дифференциальной трансмиссии с приводом только на заднюю ось: 1, 2 – передняя и задняя оси; 3 – двигатель внутреннего сгорания (ДВС); 4 – коробка передач (КП); 5 – главная передача с заблокированным мелкоколесным дифференциалом; 6 – сцепление; k1 ... k4 – номера колес; M_i – моменты сопротивления на i -м колесе; $M_{сц}$ – крутящий момент, развиваемый сцеплением; $M_{дв}$ – крутящий момент, развиваемый двигателем; $i_{кп}$ – передаточное отношение коробки передач; $i_{гп}$ – передаточное отношение главной передачи; ω_{ki} – угловая скорость вращения i -го колеса; $\omega_{кп}$ – угловая скорость вращения первичного вала коробки передач; $\omega_{дв}$ – угловая скорость вращения коленчатого вала двигателя

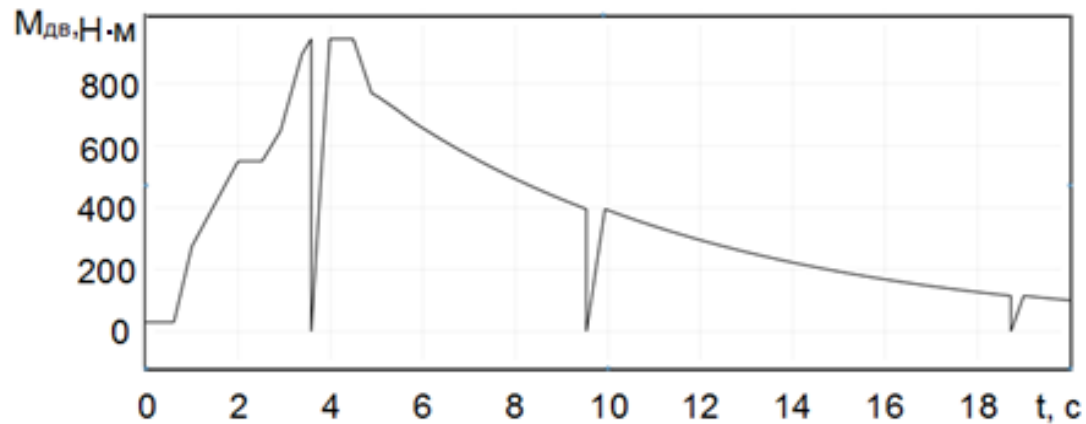
Методы решения

$$\left. \begin{aligned}
 J_{\kappa} \ddot{\omega}_{\kappa 1} &= -M_1 \\
 \omega_{\kappa 2} &= \frac{\omega_{\text{КП}}}{i_{\text{КП}} i_{\text{ГП}}} \\
 J_{\kappa} \ddot{\omega}_{\kappa 3} &= -M_3 \\
 \omega_{\kappa 4} &= \frac{\omega_{\text{КП}}}{i_{\text{КП}} i_{\text{ГП}}} \\
 J_{\text{ТР}} \ddot{\omega}_{\text{КП}} &= M_{\text{сц}} - \frac{M_2 + M_4}{i_{\text{КП}} i_{\text{ГП}}} \\
 J_{\text{дв}} \ddot{\omega}_{\text{дв}} &= h_{\text{др}} M_{\text{дв}} - M_{\text{сц}}
 \end{aligned} \right\}$$

где M_i – моменты сопротивления на i -м колесе; $M_{\text{сц}}$ – крутящий момент, развиваемый сцеплением; $M_{\text{дв}}$ – крутящий момент, развиваемый двигателем; $i_{\text{КП}}$ – передаточное отношение коробки передач; $i_{\text{ГП}}$ – передаточное отношение главной передачи; $\omega_{\kappa i}$ – угловая скорость вращения i -го колеса; $\omega_{\text{КП}}$ – угловая скорость вращения первичного вала коробки передач; $\omega_{\text{дв}}$ – угловая скорость вращения коленчатого вала двигателя



Результаты



Изменение крутящего момента на входном валу коробки передач

- Использование имитационного моделирования в среде Simulink позволило изучить влияние отдельных показателей трансмиссии и двигателя на скоростной режим автомобиля. Проведены исследования влияния передаточных чисел коробки передач на скорость движения автомобиля при движении по асфальтовому шоссе и изменения внешней характеристики двигателя на динамические и скоростные показатели автомобиля

Контакты

Сидоров Максим Владимирович, Карпов Максим Алексеевич

Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана

E-mail: sidorov-kaluga@yandex.ru