

ДИНАМИКА ДВУХОСНОЙ ПОЛНОПРИВОДНОЙ КОЛЕСНОЙ МАШИНЫ С ВАРИАТОРАМИ В РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКЕ

Асп. АЛЬСКЕЙФ КАМАЛЬ

С помощью разработанной программы в среде Simulink пакета MATLAB рассчитана динамика двухосной полноприводной колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке. Показана возможность с помощью управления вариаторами перераспределения крутящих моментов между ведущими мостами при буксовании одного из мостов.

Dynamic of the four-wheel machine with variators in a distributing box with the help of the developed program in Simulink environment of package MATLAB is computed. The opportunity with the help of management of variators of redistribution of the twisting moments between driving axles is shown at slipping one of axles.

Для расчета динамики двухосной полноприводной колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке полученная в [1] математическая модель была реализована в виде программы в среде имитационного моделирования Simulink 4.0 пакета MATLAB 6.5. Блок-схема указанной программы представлена на рис. 1, а входящая в нее блок-схема «Двигатель» на рис. 2.

Блок-схема «Двигатель» моделирует работу двигателя по заданной таблично характеристике с учетом уменьшения мощности двигателя при переходных режимах его работы.

На рис. 3 показаны результаты расчета динамики рассматриваемой машины, когда передаточные числа вариаторов одновременно в течение двадцати секунд уменьшаются от максимальных значений $U_{B1} = U_{B2} = 2,4$ до минимальных $U_{B1} = U_{B2} = 0,4$ и в дальнейшем не меняются.

На графиках в порядке сверху вниз показаны изменения в процессе разгона: передаточных чисел переднего и заднего вариаторов, скорости автомобиля, угловой скорости вала двигателя, угловой скорости шин переднего и заднего мостов, крутящих моментов на валах переднего и заднего мостов, момента сопротивления движению автомобиля.

Результаты моделирования показывают, что автомобиль на горизонтальной дороге со значением коэффициента сопротивления качению 0,012 разгоняется до скорости 27,8 м/с (100 км/ч) за 27 с и уже через минуту достигает максимальной скорости 38 м/с (137 км/ч),

На рис. 4 показаны результаты расчета разгона машины по горизонтальной дороге, когда под задней осью коэффициент сцепления меняется от $\varphi = 0,8$ до $\varphi = 0,2$ (рис. 5). При этом сигнал рассогласования $\Delta\omega = \omega_{ш2} - \omega_{ш1}$ угловых скоростей шин заднего и переднего мостов дает команду на увеличение передаточного числа переднего вариатора, увеличивая момент на переднем мосту, в то время как момент на заднем мосту остается неизменным и равным предельному по сцеплению.

Предложенные конструкции позволяют обеспечивать дифференциальную связь между выходными валами агрегатов трансмиссии колесной машины и дают возможность распределять моменты на этих валах в соответствии с тяговыми возможностями связанных с ними ведущих колес, что обеспечивает уверенное движение машины по дорогам с нестабильными характеристиками.

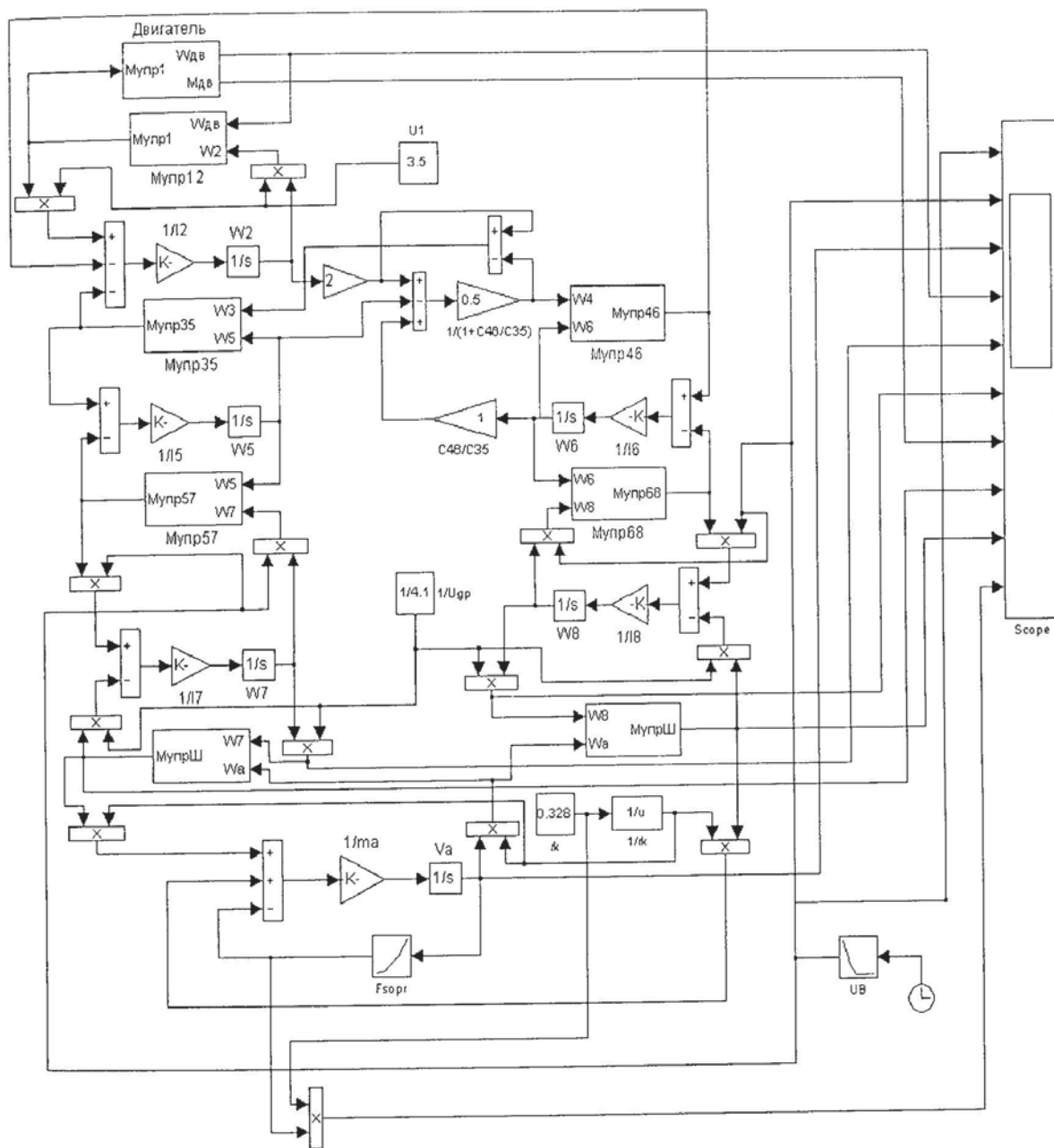


Рис. 1. Блок-схема расчета динамики колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке

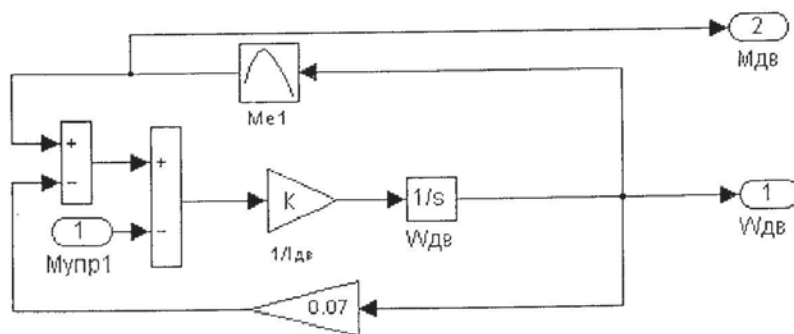


Рис. 2. Блок-схема «Двигатель»

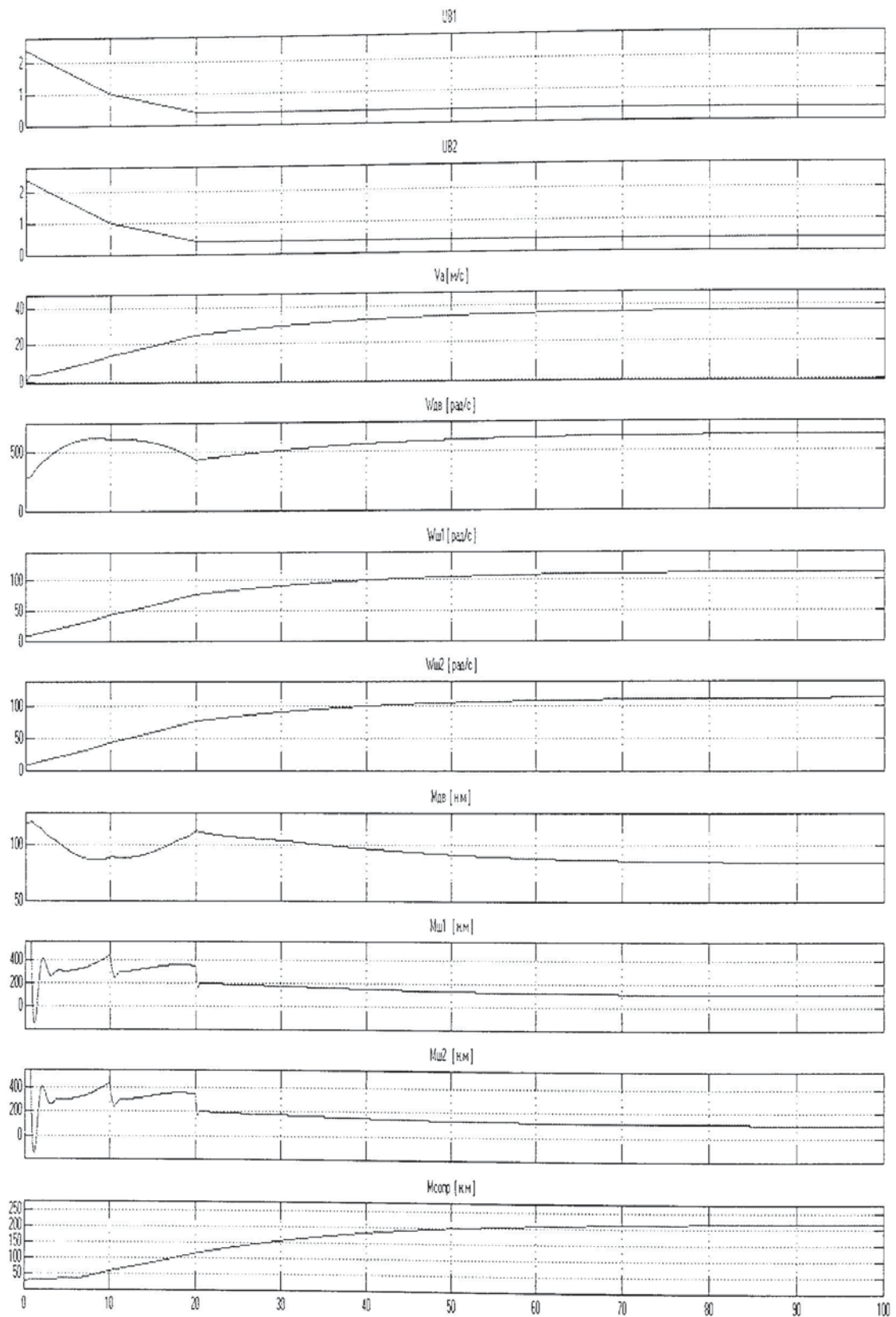


Рис. 3. Результаты расчета разгона машины с вариаторами в раздаточной коробке по горизонтальной дороге

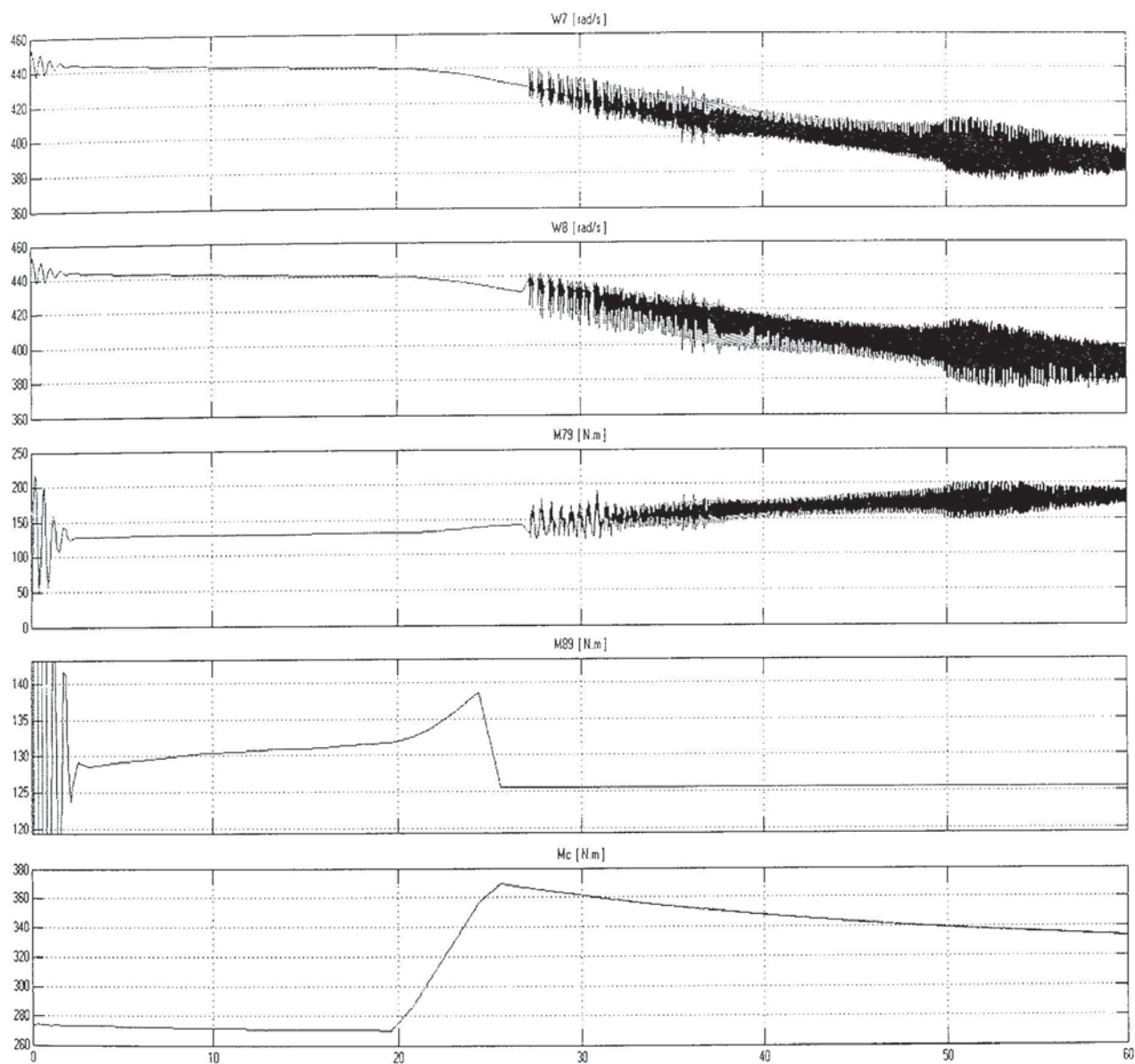


Рис. 4. Результаты расчета разгона машины с вариаторами в раздаточной коробке по горизонтальной дороге при изменении коэффициента сцепления под задней осью с 0,8 до 0,2

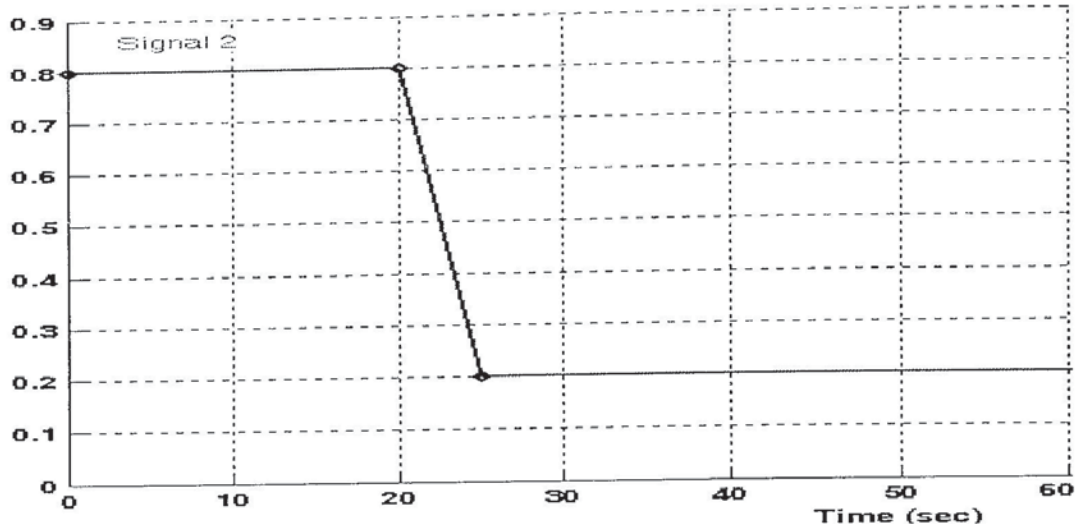


Рис. 5. Зависимость коэффициента сцепления под задней осью в процессе разгона машины

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Камаль Альскейф, Фоминых А. Б. Математическая модель движения по ровной дороге двухосной полноприводной колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке / Известия вузов. Машиностроение. — 2007. — № 7. — С.
2. Дэбни Дж. Б., Хартман Т. Л. Simulink 4. Секреты мастерства / Пер. с англ. М.Л. Симонова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 403 с.: ил.