

Определение параметров мобильных машин с маховичным рекуператором

Астахов Э. И., Шкурко С. С.

Белорусский национальный технический университет

В современных мобильных машинах автотракторной техники наряду с традиционным двигателем внутреннего сгорания (ДВС) начинают широко использоваться гибридные двигатели. Среди таких гибридных двигателей можно выделить ДВС с маховичным рекуператором, которые кроме снижения затрат дорогого органического топлива обеспечивают и экологическую безопасность, снижение максимальных динамических пиковых нагрузок на трансмиссию мобильной машины. Ранее в работах авторов была разработана общая и кинематическая схема мобильной машины трактора с маховичным накопителем. В данной работе ставится задача по определению необходимых параметров подобной машины.

Изучение экспериментальных записей крутящих моментов $M_d(t)$ выходного вала двигателя от времени t , показало резкое увеличение M_d при пиковых нагрузках. Параллельное подсоединение к валу отбора мощности маховичного рекуператора позволяет накопить кинетическую энергию на холостых режимах, когда скорость вращения вала больше средней, и отдавать ее при пиковых нагрузках. Для этого в параллельный привод рекуператора от вала отбора мощности вставлена обгонная муфта и ускоряющая планетарная зубчатая передача, обеспечивающая величину передаточного отношения не менее $U \approx 10$. Диаметр маховичного рекуператора сделан около 1 м и массой около 200 кг для получения достаточного запаса кинетической энергии. При пиковых нагрузках, когда угловая скорость вала уменьшается ниже установленной, обгонная муфта подключает маховик рекуператора к трансмиссии машины, что увеличивает кинетическую энергию привода и уменьшает максимальные пиковые моменты M_d .

Конструктивная форма маховика рекуператора должна обеспечивать наибольшую величину отношения момента инерции J_z относительно оси z вала маховика к его массе m . Исследовав различные конструктивные формы, было предложено два варианта: 1) маховик Рабенхорста с винтовыми лопастями, которые обеспечивают снижение вертикальной осевой нагрузки на подшипники маховика и наибольшее J_z/m , но довольно сложен в изготовлении; 2) цилиндрический маховик в форме широкого обода, имеющий меньшую величину J_z/m , но значительно проще в изго-

ТОВЛЕНИИ.