

УДК 629.014.1

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНАЯ МАШИНА. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Ч.Б. ДРОБЫШЕВСКИЙ, А.Н. СМОЛЬСКИЙ, В.Л. ТИХОМИРОВ

Государственное научное учреждение
«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»
Минск, Беларусь

В ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» ведется разработка универсальной многофункциональной мобильной машины (УМММ), предназначенной для эксплуатации в различных дорожных условиях, климатических зонах и сферах применения. В основу машины положены следующие научно-технические решения.

1. Двигатель переменной тактности (4-х–2-х тактный). Двигатель обеспечивает высокую экономичность при движении в крейсерском режиме, когда он работает по 4-х тактному циклу с наибольшим эффективным КПД, высокие значения динамических параметров при его переключении на 2-х тактный цикл с удвоением мощности, снижение массы и габаритов силовой установки в полтора раза, высокий крутящий момент и тяговые характеристики.

2. Бесступенчатая двухпоточная гидромеханическая трансмиссия. При большой удельной мощности двигателя такая трансмиссия обеспечивает значительно более высокую динамику разгона машины в сравнении с механическими или автоматическими трансмиссиями. Недостаток машин, оборудованных механическими трансмиссиями, состоит в том, что диапазон частот вращения двигателя в этом случае определяется передаточными числами коробки передач, в то время как двигатель УМММ в режиме разгона работает на частоте вращения, соответствующей максимальной мощности. Недостаток гидромеханических трансмиссий состоит в низком КПД (не более 0,8) трансмиссии из-за значительного скольжения гидродинамического трансформатора. Двухпоточная гидростатическая трансмиссия имеет существенно более высокий КПД – не менее 0,9.

3. Индивидуальный привод колес. Каждое колесо УМММ 4x4 крепится к мотор-шасси, работающему в диапазоне повышенных и пониженных частот вращения. Это обеспечивает высокие внедорожные достоинства УМММ, позволяя доводить до 100 % мощности двигателя на колеса, имеющие хорошее сцепление с дорогой при принудительном отключении вывешенных или буксующих. Применение встраиваемых в гидромоторы двухскоростных планетарных редукторов позволяет в 3,6 раз расширить силовой диапазон регулирования гидростатической трансмиссии при одновременном уменьшении габаритов и массы редукторов по сравнению с конструкциями, содержащими многодисковые фрикционы.

4. Регулируемая подвеска. Адаптивная гидropневматическая подвеска, состоящая из шарнирно-рычажного (с продольным качающимся рычагом) механизма и гидropневматического цилиндра, обеспечивает повышение



проходимости УМММ при движении по бездорожью за счет большого хода колес при их проваливании (до 400 мм); устранение раскочки кузова при движении по неровной дороге за счет регулирования жесткости гидропневматического цилиндра; регулирование по высоте клиренса, при котором его минимальное значение устанавливается при движении с большой скоростью по автомагистралям и максимальное – при движении с малой скоростью по бездорожью; горизонтальное положение кузова за счет разности величин дорожного просвета для передних и задних или левых и правых колес при движении в гору, под гору или по косогору.

5. Рекуперация мощности. Использование в УМММ инерционного (маховичного) рекуператора мощности обеспечивает перемещение УМММ по трассе на 40–50 км без использования двигателя внутреннего сгорания за счет энергии, запасенной в супермаховике массой 15 кг и частотой вращения 30–60 тыс. об/мин. При движении по городу супермаховик, многократно воспринимающий энергию торможения и отдающий ее для запуска дизеля, позволяет реализовать старт- стопный режим работы двигателя, обеспечивая улучшение экономических и экологических показателей УМММ. Применение инерционного рекуператора мощности позволяет также существенно улучшить динамику разгона и увеличить скорость движения («бросок мощности») в экстремальных ситуациях, снизить расход топлива на 17 % за счет использования для движения до 80 % энергии торможения, реализовать тактическое преимущество УМММ в результате движения с неработающим двигателем.

6. Адаптивная система освещения дороги. Расположение фар УМММ на поворотных суппортах позволяет предотвращать наезд на непреодолимое препятствие при движении в ночное время, т.к. угол поворота фар УМММ прямо пропорционален углу поворота рулевого колеса, что позволяет освещать не обочину, а дорогу впереди для предотвращения особо опасных дорожно-транспортных происшествий.

7. Надежность рулевого механизма. Установка мотор-шасси передних колес на поворотном суппорте обеспечивает возможность выноса рулевого механизма и рулевой трапеции из опасной зоны в закрытый моторный отсек, что существенно повышает надежность и живучесть УМММ. Кроме того, за счет применения повышающих зубчатых секторов (между продольными рычагами рулевой трапеции и «осями» поворотных суппортов) достигается угол поворота колес до 80°, что существенно уменьшает радиус поворота УМММ.

8. Оптимальная компоновка. Несущий корпус УМММ выполняется на силовых элементах, работающих преимущественно на сжатие, и представляет собой ферменную конструкцию. Благодаря выносу трансмиссии и двигателя из межбазового объема увеличивается полезный объем при снижении центра тяжести и сохранении необходимого дорожного просвета.