

УДК 629.032

Система адаптации автотранспортных средств к условиям движения

05, май 2012

Саркисов П.И.

*Аспирант,
кафедра «Колесные машины»*

*Научный руководитель: Гладов Г.И.,
доктор технических наук, профессор кафедры «Колесные машины»*

МГТУ им. Н.Э. Баумана
bauman@bmstu.ru

Современный мир не сможет существовать длительное время. Ситуация действительно выходит из-под контроля – экологические проблемы уже носят необратимый характер. Но с другой стороны, возможно ли сегодня представить повседневную жизнь без транспорта? Он стал такой же неотъемлемой частью быта как здравоохранение, пропитание и кров. Важен баланс между ресурсами планеты и человеческими потребностями.

Такой баланс называется «экологически устойчивой транспортной системой», способной существовать в гармонии с окружающей средой длительное время. Сегодня для устойчивого приближения к такому состоянию недостаточно только решений Киотского протокола, технологии не могут развиваться мгновенно, и образуется замкнутый круг: нет технологий – нет инфраструктуры. Необходимо наметить промежуточные точки на этом пути для постепенного, но уверенного развития.

Проблемой является внедрение таких специфических, ориентированных на экологию и поэтому дорогих решений на рынок. В сфере коммерческого транспорта потребитель – это предприниматель. Он не думает об экологии – он думает о прибыли. Чтобы сделать конкурентоспособный продукт, он должен обладать преимуществами, позволяющими потребителю получить максимальную прибыль.

Таким образом, с одной стороны нужны ориентированные на экологию идеи, с другой стороны они должны превосходить имеющиеся сегодня аналоги. Примером является система адаптации транспортных средств к условиям движения.

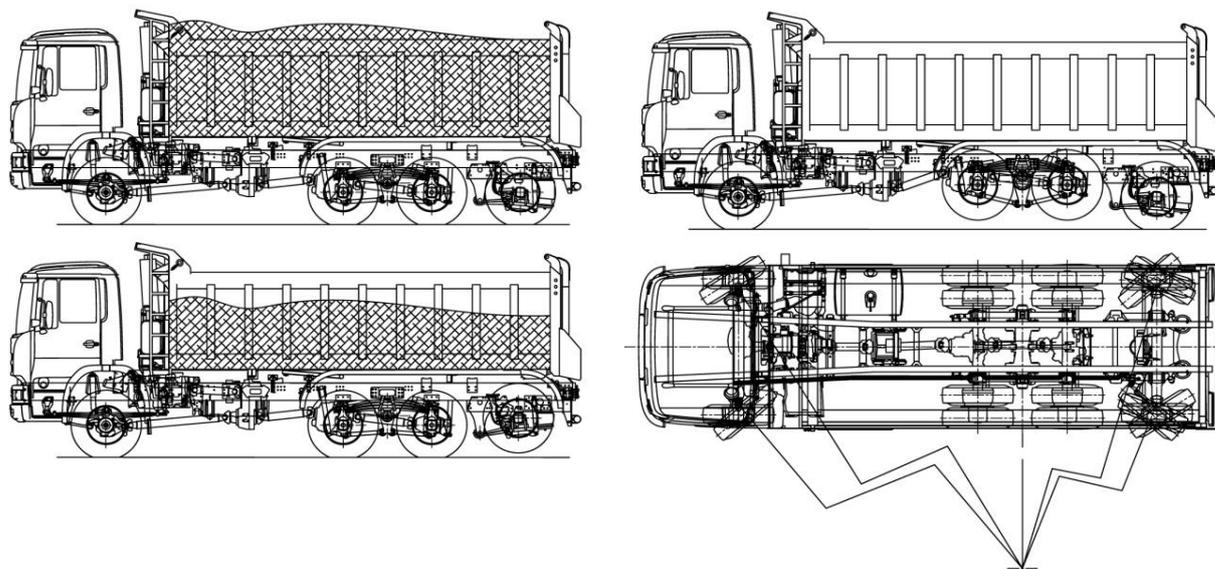


Рис. 1. Функциональная схема основных режимов эксплуатации транспортного средства

Суть концепции – совместное применение подъёмной балансирной тележки и подъёмной ведомой оси.

Концепция подразумевает четырёхосное транспортное средство (рис. 1) с расположением осей 1-004. Ведущие – первые три оси, управляемые – первая и четвёртая. Последняя выполнена подъёмной с помощью пневматической подвески. Таким образом, реализована колёсная формула 8х6.

При полной загрузке все оси являются опорными [1,2], при неполной – поднимается последняя ось, при порожнем ходу – поднимается двухосная тележка, опорными остаются первая и последняя оси – обе управляемые, то есть можно реализовать различные схемы поворота – «крабовый ход» и другие.

Механизм подъёма двухосной тележки доступен в двух исполнениях – оси на пневмоподвеске с защищёнными пневмобаллонами (рис. 2), и оси на балансирной рессорной подвеске с поднимаемой осью балансира.

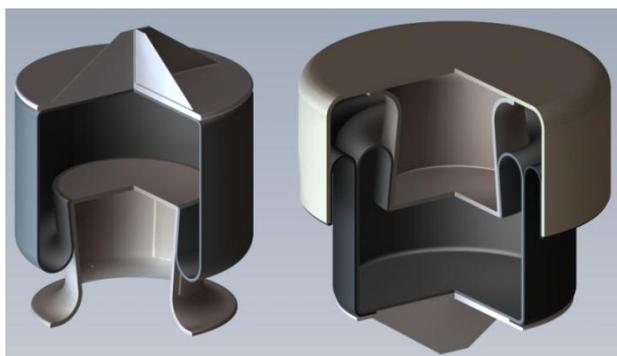


Рис. 2. Уплотнённый пневмобаллон (справа) в сравнении со стандартным (слева)



Рис. 3. Раздаточная коробка

Более того, поднятые оси не должны воспринимать крутящего момента [3,4], это предполагает наличие механизмов отключения приводов на передний мост и на двухосную тележку в раздаточной коробке (рис. 3, 4, 5).

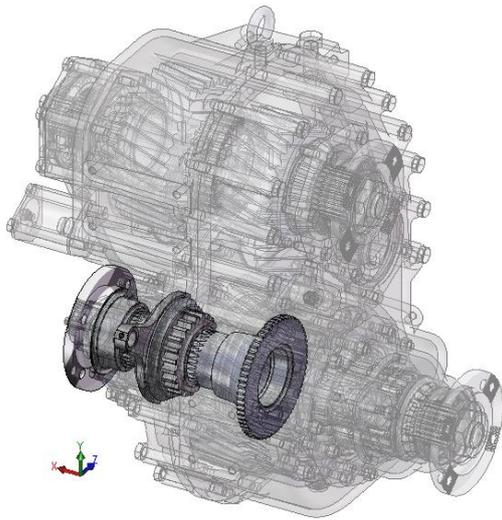


Рис. 4. Механизм отключения привода осей тележки

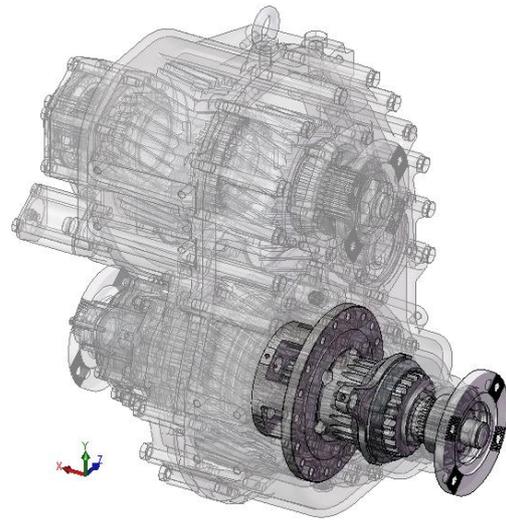


Рис. 5. Механизм отключения привода передней оси

Подобные конструктивные меры обеспечивают ряд существенных преимуществ. Наиболее важное для потребителя – сокращение износа шин: 8 шин из 12 не подвержены износу на 50% пробега. Не менее актуальным является сокращение расхода топлива и вредных выбросов, которые обеспечиваются сократившимся благодаря подъёмным осям сопротивлением движению. Для строительных автомобилей жизненно важно сократить затраты времени на маневрирование [5]. Это качество обеспечивается с помощью гибкой связи между рулевыми трапециями первой и последней осей, что позволяет организовать ряд режимов рулевого управления, таких как «крабовый ход».

Описанная концепция реализована на линейке транспортных средств: базовым шасси является внедорожная версия колёсной формулой 8x8. Последняя ось в этой конфигурации имеет отключаемый гидростатический привод. Для ряда применений это особенно актуально ввиду повышения показателей проходимости.

В условиях современного рынка важным преимуществом является высокая степень унификации. Большинство применённых агрегатов находятся в массовом производстве, и только элементы балансирной тележки, раздаточной коробки и тормозных механизмов должны пройти процесс наладки производства. Следовательно, весьма доступным является процесс модернизации существующих шасси согласно концепции.

В рамках исследования были использованы следующие программные инструменты: Solidworks 2010 для кинематического и компоновочного планирования, MathCAD 13.0 и MATLAB Simulink для моделирования динамических режимов движения и решения систем дифференциальных уравнений.

В результате конкретный прототип является востребованным в тех применениях, которые характеризуются сочетанием высоких требований к манёвренности, интенсивными нагрузками, а также средним и длинным плечом ездки (протяжённость маршрута в одну сторону). Система адаптации в целом позволяет малыми затратами экономить на эксплуатационных затратах, ввиду чего дальнейшее исследование оправдано и целесообразно.

Литература

1. Дик А.Б. Расчет стационарных и нестационарных характеристик тормозящего колеса при движении с уводом. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Омск. САДИ, 1988. – 224 с.
2. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колёсных машин: учебник / В.В. Ларин. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 391, [1] с.: ил.

3. Проектирование полноприводных колёсных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 3 / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 432 с.: ил.
4. Смирнов Г.А. Теория движения колёсных машин: Учеб. для студентов машиностроит. спец. вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Машино-строение, 1990. – 352 с.: ил.
5. ГОСТ Р 52302-2004. Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний. [Текст]. – Введ. 2006–01–01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2005 – III, 27 с.: ил.