Известно, что  основой конструкции всех автомобильных полуприцепов и прицепов является шасси, которое служит для установки на нем  платформ и кузовов   различных приспособлений и устройств. Ходовая часть прицепов состоит из передней и задней подвески, включающих в себя листовые рессоры с осями и колесами (рис). Полуприцепы же имеют одну или несколько осей колёс размещённых в задней части шасси.   Анализируя конструкции рессорного подвешивания как отечественных, так и зарубежных полуприцепов и прицепов видно, что в подавляющем большинстве они состоят из листовых рессор. Несмотря на их простоту конструкции и эффективность использования, последние обладают существенными недостатками такими как - высокая металлоёмкость и жёсткость, высокая трудоёмкость при проведении ремонтных работ,  относительно высокая стоимость в изготовлении и ремонте и т.д.

Анализ многочисленного числа библиографических источников, а также отечественных и зарубежных патентов, позволил  разработать на уровне изобретения техническое решение (RU2475390), позволяющее упростить конструкцию рессорного подвешивания автомобильных полуприцепов и прицепов и в частности вместо листовых рессор использовать торсионы по компоновочной схеме независимой подвески передних и задних колёс.

Так  (см. рис.) показан общий вид адаптивной торсионной рессоры в продольной её плоскости с частичным разрезом.

Адаптивная торсионная рессора состоит из стержня 1, в котором выполнен канал прямоугольного сечения 2, переходящий после  перегородки 3 в канал круглого сечения 4. В канале прямоугольного сечения 2 подвижно, в продольной его плоскости, размещён брус прямоугольного сечения 5, который шарнирно, с помощью пальца 6, соединён с одним из плеч 7 двуплечего рычага 8, шарнирно установленного на кронштейне 9, жёстко закреплённого на кузове 10 полуприцепа. Другое плечо 11 двуплечего рычага 8, также шарнирно, при помощи пальца 12, взаимосвязано с кронштейном 13, установленным на кузове 10. Брус прямоугольного сечения 5 снабжён штоком 14, имеющим разные диаметры 15 и 16, выполненные по его длине, который жёстко присоединён к поршню 17, расположенным подвижно в канале круглого сечения 4 и заполненным рабочей жидкостью 18. Поршень 17 снабжён горизонтальными дроссельными каналами 19, переходящими в вертикальные дроссельные каналы 20 выполненные  в приливах 21, примыкающих с зазором к рёбрам  22. Стержень 1 с одной стороны снабжён шлицами 23, которые взаимосвязаны с ответными шлицами 24, выполненными в опоре 25, а с другой с возможностью угловых поворотов расположен в подшипниковой опоре 26 и снабжён рычагом 27, шарнирно связанным с кронштейном 28 кузова 10 транспортного средства. Опоры 25 и 26 жёстко закреплены на раме 29 транспортного средства. Особенность такой компоновки рессорного подвешивания заключается в том, что последнее размещено между кузовом и рамой, например, прицепа в тех случаях, когда перевозимый груз или пассажиры требуют достаточно высокой комфортности с точки зрения гашения колебаний кузовов при передаче на них динамических составляющих нагрузок возникающих от неровностей пути. Это так называемый специальный подвижной состав.

Для расчёта  основных параметров предложенной торсионной подвески адаптивного типа, например, для  автомобильного прицепа модели МАЗ-8926 разработана  расчётная схема (рис.), на которой показан стержень торсиона 1, который своим рычагом 2 шарнирно соединён с кузовом 9.  Ось 3, колеса 4 прицепа жёстко установлена на раме прицепа 7. Торсион 1 с помощью опор 5 и 6 установлен также  на раме прицепа 7. Внутри торсиона 1 подвижно установлен адаптивный  гидромеханический демпфер, шток которого имеет возможность поступательного движения и  управляется рычагом 8 шарнирно закреплённым на кузове прицепа 9. Известно, что  такой прицеп имеет следующие характеристики:  грузоподъёмность 8,0 т, собственная масса прицепа 3,81 т,  колея 1970 мм, база 3700 мм, число передних колёс-2 и задних колёс-2. Исходя из того видно, что на четыре  колеса прицепа действует статическая нагрузка в 8,0+3,81=11,81 т и то на балансир одной торсионной рессоры будет приложена сила Nст=11,81/4=2,95 т, а  статический крутящий момент  Согласно известных данных полученных при испытаниях автомобильных прицепов, коэффициент динамики при скорости 60 км/чпо грунтовой дороге составляет 1,2 и  тогда можно считать, что рабочая нагрузка (динамическая) на один рессорный комплект для нашего примера составит 2,95·1,2=3,54т. Окончательно, примем Nд =3,54 т.  Тогда, момент, приложенный к торсиону, определится Мкр =  Nдl1 = 3,54·0,4 = 1,42 т·м., что позволяет вычислить  диаметр стержня торсиона по известной  зависимости  считая, что в качестве материала для него является сталь марки 65С2ВА по ГОСТ 14959 – 79 с

              Следует отметить, что в конструкции торсионной рессоры предусмотрена установка гидравлического демпфера позволяющая повысить эффективность использования последней. И такой демпфер показан на на рисунках (это позиции 15,16 и 17) и в нём выполнены Г образной формы дроссельные  каналы, расположенные  в его поршне 17. Основным назначением таких каналов является создание угловых поворотов, как поршня, так и его штока 14, что позволяет производить рассеивание энергии механическим путём  возникающей при поступательном движении бруса прямоугольного сечения 5 позволяющего снизить амплитуда колебаний кузова прицепа относительно его рамы. Для определения крутящего момента Мкр, возникающего на штоке, а, следовательно, и определения геометрических и прочностных его характеристик, принята известная методика.

Проведённые расчёты по такой методике позволили рассчитать основные геометрические параметры демпфера такие как:рабочим телом является жидкость АМГ с объемным весом   = 860 кг/м с кинематической вязкостью n =14ССТ = 14·10м/с, длина прямолинейного участка канала l=35 мм,диаметр дроссельных каналовdk = 1,7 мм, количество каналов n = 4 шт., максимальный диаметр штока (14)dmax = 32 мм,  минимальный диаметр штока (16)dmin = 16 мм, диаметр поршня (17)  dпорш = 54 мм,поступательная скорость поршня VB при преодолении неровности пути  VB=1,8 м/с, крутящий момент на штоке Мкр = 45 Н∙м.

          Результаты исследования рекомендуются как отечественным, так и зарубежным НИИ, конструкторским и производственным структурам машиностроительной отрасли для дальнейшего изучения и доработки предложенной конструкции торсионного рессорного подвешивания  с целью возможного внедрения их в практику.