

КОЛЕСНЫЕ РЕДУКТОРЫ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «НИВА»

Бобров Н. Л.¹,

студент ИНМТ,

Муравьева А. В.¹,

аспирант, ассистент,

Завражных С. А.²,

*начальник Бюро аэродинамики и климатического комфорта
отдела динамики автомобиля*

¹Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

²ПАО «АВТОВАЗ», г. Тольятти

В статье рассматривается положительное влияние колесных редукторов на проходимость автомобилей в сложных дорожных условиях, на примере автомобилей семейства «Нива», а также обоснование выбора такой модификации.

Ключевые слова: проходимость, внедорожник, крутящий момент, колесный редуктор.

WHEEL REDUCERS AS A WAY TO INCREASE THE PERFORMANCE OF CARS OF THE NIVA FAMILY

The article also discusses the positive impact of the growth of wheel gears on the cross-country ability of cars in difficult road conditions, on cars of the Niva family, as well as the rationale for choosing such modifications.

Keywords: passability, SUV, torque moment, wheels gearbox.

Россия — самая крупная страна в мире, а это большая сеть протяженных дорог. Из-за природно-климатических условий и рельефа местности не везде возможно строительство дорог. И это говорит о том, что для передвижения необходимы транспортные средства повышенной проходимости. Вследствие чего стали появляться средства, помогающие решить данную проблему.

В России и не только с каждым годом стал развиваться вид активного отдыха и спорта, известный как «off-road», подразумевающий преодоление бездорожья на полноприводных автомобилях (внедорожниках), где особое внимание уделяется вопросу проходимости транспортного средства. Трассы для таких соревнований зачастую содержат множество препятствий, такие как разбитая колея, преодоление водных преград, скалистая местность и т. д.

В таких соревнованиях от водителя требуются все знания своего автомобиля, так как в процессе езды он сможет более осознанно и эффективно его эксплуатировать, особенно в вопросе проходимости.

Средствами, которые помогут решить проблему проходимости, называют приспособления, обеспечивающие увеличение сцепления ведущих колес с грунтом, снижение удельного давления колес на грунт, а также самовытаскивание застрявших автомобилей. Все способы помогают транспортному средству двигаться по снежной целине, скользким и обледенелым дорогам, в горных условиях, по песку и т. д. Наиболее распространенными из них являются цепи противоскольжения, противобуксаторы, лебедки и самовытаскиватели [1].

Наиболее распространенными внедорожниками, участвующими в соревнованиях «off-road» на наших дорогах, являются автомобили семейства «Нива» ввиду своей дешевизны и простоты конструкции.

Автомобили семейства «Нива» — это легковые автомобили повышенной проходимости (внедорожники) малого класса, которые за все время своего существования показали себя как надежные, простые в обслуживании автомобили.

Каждая модель этого семейства обрела свою популярность. ВАЗ-2121 полюбили за ее легкий вес, постоянный полный привод и сравнительно невысокую цену. Такая модель полюбилась не только в России, с ее печально известными дорогами, особенно если выехать за пределы городов, но и за границей, ее ценили в Германии, Франции, Канаде. ВАЗ-2123 «Chevrolet Niva», ныне «Lada Niva Travel», стала полноценным преемником обычной «Нивы», за исключением того, что она стала комфортней и, следовательно, чуть тяжелее, но практически не уступив в проходимости.

Заводом-изготовителем ПАО «АвтоВАЗ» предложены варианты исполнения автомобилей семейства «Нива» с улучшенными внедорожными свойствами, поскольку существует два отличных кузова — это ВАЗ-2121 и ВАЗ-2123.

Для улучшения внедорожных качеств автомобилей семейства «Нива» необходимо увеличить касательную силу тяги на колесах. Если рассматривать установку нового двигателя, который обладает большей мощностью и крутящим моментом, то приходим к выводу, что это дорогой вариант исполнения. Другой способ — это увеличение передаточного числа самой трансмиссии. Из существующих методов можно выделить:

1. Разработку новой коробки переключения передач (КПП). Это связано с тем, что обычной заменой элементов КПП не обойтись. А разработка чего-то нового ведет к неизбежной трате времени и денег.

2. Замену элементов раздаточной коробки (РК). Этот способ имеет место быть, но встает вопрос о прочности такой системы, так как РК автомобилей семейства «Нива» не славится высокой надежностью.

3. Установку колесных редукторов (КР). Такой способ является наиболее целесообразным, так как обладает относительно невысокой себестоимостью, по сравнению с вышеперечисленными методами.

Как известно, при «лифтовании» автомобиля увеличивается лишь высота кузова, но при использовании КР можно увеличить главный показатель — клиренс.

Для повышения крутящего момента необходимо к зубчатому зацеплению в главной передаче (ГП) добавить еще одно. В таком случае передаточное отношение ГП состоит из произведения передаточных чисел двух зубчатых передач:

1. Редуктор в переднем и заднем мостах — ГП. Ее передаточное отношение можно оставить без изменений, которое будет равно 3,9, однако для уменьшения нагрузки лучше всего будет поставить дифференциал с парой 4,3 с установленной блокировкой ДАН (или другого типа по желанию).

ДАН — дифференциал автоматический Нестерова. Принцип работы: при изменении коэффициента сцепления с дорогой одного из ведущих колес (изменение момента на полуоси) пара «цепочка — шнек» приходит в движение и плавно перераспределяет мощность на другое колесо. При вращении корпуса за счет запираания шариковых цепочек в каналах посредством винтовых канавок шнеков момент передается через шариковые цепочки шнекам на полуоси. При прямолинейном движении автомобиля пара шариковая «цепочка — шнек» неподвижна относительно друг друга. Срабатывание ДАНа и перенос момента с колеса на колесо происходит практически мгновенно [2].

2. Колесный редуктор. Он устанавливается на место ступицы и монтируется непосредственно внутри колесного диска. За счет чего увеличивается колея автомобиля, что положительно сказывается на проходимости и устойчивости автомобиля.

По расположению валов различают:

- несоосные редукторы с цилиндрическими шестернями наружного зацепления;
- несоосные редукторы с цилиндрическими шестернями внутреннего зацепления;
- соосные редукторы с планетарной передачей;
- несоосные редукторы с цепным приводом.

Наиболее простым в исполнении и более надежным является несоосный редуктор с цилиндрическими шестернями наружного зацепления, поэтому именно этот редуктор наиболее целесообразно будет устанавливать на автомобили семейства «Нива». Такие КР позволяют в большей степени повысить клиренс автомобиля. Однако при всех своих достоинствах в этих КР имеются и недостатки:

— при независимой подвеске встает вопрос об удобности расположения шарниров и рычагов подвески;

— увеличение неподрессоренной массы и массы автомобиля в целом.

Колесные редукторы уже достаточно давно устанавливаются заводом на различных автомобилях, яркими примерами могут послужить такие гиганты, как ЛуАЗ, УАЗ, Mercedes-Benz G-class и многие другие. А это значит, что такие конструкции пользуются спросом и давно проверены рынком.

Список литературы

1. Преподаватель Гончаров О.Г. КГБПОУ «Каменский агротехнический техникум» : [персональный сайт]. URL: http://k-a-t.ru/PM.01_mdk.01.01/7_teorija_avto_prohod_3/index.shtml (дата обращения: 24.11.2022).
2. Дифференциалы Нестерова : [сайт]. URL: <http://blokirovka-dan.ru/> (дата обращения: 25.11.2022).