

ки, использовать материалы, разрабатываемые на кафедре инженерной графики. Планируется разработать базу данных и лабораторную работу по вычерчиванию хода лучей в элементарных и оптических приборах – бинокле, перископе, микроскопе, телескопе, дальномере и т.д.

Развивая такую базу данных, можно разработать ряд задач лучевой оптики, решаемых методами инженерной графики с соблюдением законов отражения, преломления и т.д.

Такая постановка проблемы будет способствовать некоторому сближению специальных физических дисциплин с изучаемой на 1-м, 2-м курсах инженерной графикой и несколько оживить, материализовать геометрические построения, придавать им реальный, физический инженерный смысл. Задача обретает еще большую актуальность при сокращении объема учебного времени, отводимого инженерной графике и способствует большей самостоятельности при внедрении дистанционного образования.

УДК 629.113.004.67

СПОСОБЫ РЕМОНТА ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ

Ермак Сергей Александрович,

Егоров Денис Викторович

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Ким Ю.А.

(Белорусский национальный технический университет)

В данной работе приводится один из способов восстановления конструктивных параметров задней подвески переднеприводного автомобиля, нарушенной в результате механического повреждения. Проанализированы достоинства и недостатки переднеприводного и заднеприводного схем легкового автомобиля.

Переднеприводная схема легкового автомобиля приобретает все более широкое распространение. Вызвано это тем, что автомобили с передними ведущими колесами обладают рядом преимуществ по сравнению с заднеприводными (классическими). Так, например, переднеприводные автомобили более управляемые, более устойчивые к заносу, экономичны. Ведущие колеса автомобиля с задним приводом подвержены боковому заносу, в то время как переднеприводной движется за ведущими колесами как «нитка за иголкой». Кроме того, при трогании заднеприводной автомобиль «задирает нос», при этом происходит рассеивание энергии, а значит и дополнительная трата топлива.

К сожалению, несмотря на то, что переднеприводные автомобили чаще и чаще встречаются на наших дорогах и рынках, на СТО за ремонт задней подвески такого автомобиля берутся неохотно, а если и берутся, то находят выход в замене дорогостоящей балки и сайлентблоков.

Основным элементом конструкции задней подвески переднеприводного автомобиля является П-образная балка, на концах которой установлены колёса. Колёса, в свою очередь, монтируются на оси (цапфы), крепящиеся винтами к балке. При ударах, которые возможны при движении автомобиля, балка деформируется. Как правило, эти удары связаны с различными препятствиями, встречающимися на дорогах. Даже при невидимых на глаз повреждениях возникает увод автомобиля при прямолинейном движении, сопровождающейся повышенным износом шин. Вектор направления движения не совпадает с положением продольной оси автомобиля. Некоторые автомобили серийно оснащаются средствами, позволяющими регулировать углы развала и схождения колес задней оси (зачастую этим отличаются автомобили фирмы Mazda). Но в большинстве случаев такие регулировки конструкцией автомобиля не предусматриваются. Это приводит к дорогостоящему ремонту. Однако эту проблему можно решить, корректировкой положения цапф, чтобы плоскости вращения колес соответствовали направлению движения автомобиля. Поэтому одним из спосо-

бов устранения такого дефекта является изменение положения цапф относительно повреждённой балки.

Существует несколько геометрических схем крепления цапфы к балке. Это может быть крепление на четырех и более винтах, равномерно расположенных по окружности. Изменить положение цапфы относительно балки возможно установкой шайб под винты крепления. Причем зазоры, устраняемые шайбами под каждым из винтов, различны и вычисляются из условий их числа, диаметра окружностей, на которых они расположены, деформативности материалов и других параметров. Естественно, что такой ремонт возможен лишь в случае, когда прочностные характеристики балки не нарушены (нет трещин, складок материала, глубоких вмятин). В результате удара, как правило, происходит нарушение углов развала и схождения одновременно. Поэтому корректировку положения оси колеса следует производить как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Кроме того, точность вычисления величин зазоров, компенсируемых шайбами, зависит от точности измерения исходных данных (расстояния между осями винтов, диаметров и т.д.). И, наконец, принимая во внимание малость рассчитываемых величин необходим учет деформативных свойств материалов, зависящих от рекомендуемых значений момента затяжки винтов. Все это значительно усложняет задачу. Нами разработаны алгоритмы, позволяющие определить значения высот шайб под винты. Алгоритмы учитывают геометрические параметры схем крепления и деформативность материалов. На одной из СТО г. Минска были проведены работы по предложенному методу. Полученные результаты подтвердили достаточную точность и простоту корректировки углов развала и схождения колес, вызванных повреждением балки. При этом стоимость ремонта составляет 10–15 % от стоимости балки. Конечно же такой ремонт возможно производить на автомобилях с достаточно небольшими нарушениями углов развала и схождения задних колес.

В поле зрения попали автомобили с различными случаями повреждения балки. Если удар приходится на середину балки спереди, то оба колеса «смотрят» внутрь под практически равными углами. Но чем дальше от середины находится место удара, тем больше становится разница между этими углами. И устранение такого рода повреждения усложняется. Ремонт позволяет выставить колеса прямо и параллельно, но при этом одно из них располагается на несколько миллиметров впереди другого. Иначе говоря, расстояния между центрами передних и задних колес слева и справа автомобиля различны. Практически это никак не влияет на поведение автомобиля. Но устраняется боковой увод и повышенный износ шин.

Ремонт задней подвески предлагаемым способом позволяет при определенной степени поврежденной балки полностью устранить нарушения положения оси колес, с относительно небольшими затратами и достаточной степенью точности.

УДК 629.735

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ- МЕТРОЛОГОВ

Зыбленко Ирина Михайловна, Федорова Елена Игоревна
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Лешкевич А.Ю.
(Белорусский национальный технический университет)

В данной работе рассматриваются особенности преподавания отдельных тем инженерной графики для специалистов-метрологов с повышенным вниманием к вопросам, связанным с размерной информацией в рабочих чертежах и эскизах деталей машин.

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.