

УДК 629.331

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА В ШИНЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Колбасов А.Ф.

ООО «Интер-аудит-инвест», Сочи, e-mail: audit@iai-audit.ru

Исследованы вопросы влияния давления, относительной влажности и температуры атмосферы на давление воздуха в шине 175/70R13 легкового автомобиля ВАЗ на основании данных ГУ «ВНИИГМИ-МЦД» по постам (станциям) о температуре воздуха, относительной влажности и атмосферном давлении на уровне станции по природно – климатическим поясам России. Вопросы влияния климатических характеристик на давление в автомобильных шинах рассмотрены для летнего периода, который является наиболее нагруженным в году периодом в плане эксплуатации автомобиля. Исследования выполнены методом случайной выборки с использованием данных срочных наблюдений по постам Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Изменения давления в шине в течение рабочей смены значительно влияют на управляемость, надежность и экономическую эффективность эксплуатации автотранспорта.

Ключевые слова: автомобильная шина, давление в шинах, температура воздуха, управляемость автомобиля

TO THE QUESTION OF RESEARCH OF INFLUENCE OF ATMOSPHERIC PRESSURE, RELATIVE HUMIDITY AND AIR TEMPERATURES ON PRESSURE OF AIR IN THE CAR TYRE

Kolbasov A.F.

LLC «Inter-Audit-Invest», Sochi, e-mail: audit@iai-audit.ru

In the article examined the influence of pressure, relative humidity and temperature of the atmosphere onto the air pressure in the tire 175/70R13car VAZ based on the data of the SU «RIHMI-WDC» the fasts (stations) about the air temperature, relative humidity and atmospheric pressure at station level of the natural-climatic zones of Russia. The issues of the impact of climatic characteristics onto the pressure in automobile tires considered for the summer period, which is the most loaded period of the year in terms of operation of the vehicle. Investigations are made with random sampling method using data from fixed-term observations of posts of the Federal Service of Hydrometeorology and Monitoring of environment. Changes in pressure in the tire during the work shift significantly affect the manageability, reliability and economic efficiency of operation of motor vehicle.

Keywords: an automobile tire, pressure in tires, air temperature, controllability of the car

Россия в климатическом отношении располагается в пределах четырех природно-климатических поясов: арктического, субарктического, умеренного и субтропического, причем основная часть территории расположена в пределах умеренного природно-климатического пояса. Каждый природно-климатический пояс характеризуется ярко выраженными особенностями, например, арктический пояс отличается морозной зимой, холодным летом при выпадении относительно небольшого количества атмосферных осадков, и значительными суточными колебаниями температуры воздуха.

Субарктический пояс характеризуется летом умеренными, а зимой – арктическими воздушными массами, в годовом разрезе наблюдаются значительные сезонные колебания температур воздуха. Материковая часть отличается суровой морозной зимой, прохладным летом и сплошным распространением зоны вечной мерзлоты.

В умеренном поясе преобладают воздушные массы умеренных широт со значительными колебаниями суточных темпера-

тур атмосферного воздуха. Здесь выделяют области умеренного климата: морского, умеренно-континентального и муссонного.

Наибольшую по площади территорию занимает субтропический пояс с влажным умеренным летом и мягкой зимой при относительно небольших суточных колебаниях температур воздуха, давления и выделением значительного количества атмосферных осадков.

Климатические особенности территории определяют изменения температуры атмосферного воздуха, давления и влажности. В этой связи считаем целесообразным рассмотреть влияние каждого из этих факторов на изменение давления в шинах легкового автомобиля, которое в значительной мере определяет экономичность их эксплуатации, управляемость и связанную с ней безопасность движения. Тарновский В.Н. и другие авторы [1] проанализировав факторы, вызывающие повышенный износ шин, пришли к выводу о том, что одним из основных является несоблюдение норм внутреннего давления воздуха в шинах. Так,

шины с пониженным внутренним давлением имеют повышенные деформации во всех направлениях. При качении их протектор более склонен к проскальзыванию относительно дорожной поверхности, в результате чего шины сильно разрываются. Результатом работы с пониженным давлением воздуха в шине может явиться проворачивание покрышки на ободу, которое вызывает отрыв вентиля камеры или разрушение ее в зоне крепления вентиля. При пониженном давлении увеличивается сопротивление качению колес, и вследствие этого значительно возрастает расход топлива. Случайное значительное снижение давления воздуха в шине может быть своевременно обнаружено по увеличенной деформации шины, по уводу автомобиля в сторону шины с пониженным давлением и ухудшению управляемости. При этом шины быстро перегружаются и изнашиваются. При пониженном давлении воздуха уменьшается жесткость шины и повышается внутреннее трение в боковинах покрышки, что приводит к кольцевому излому каркаса.

Увеличенное давление воздуха также приводит к снижению срока службы шин, но не так резко, как при пониженном давлении.

Рассмотрим влияние давления, относительной влажности и температуры атмосферы на давление воздуха в шине 175/70R13 легкового автомобиля ВАЗ.

Изменения температуры воздуха, давления, влажности могут быть вековыми, многолетними, годовыми, сезонными, месячными, декадными и суточными. При определении влияния климатических факторов на эксплуатационные характеристики автомобилей нас интересуют суточные характеристики и в большей степени изменения температуры воздуха, давления и влажности в течение рабочей смены автомобиля.

Определение давления в шинах автомобилей и его регулирование с применением инструментальных средств, как правило, выполняется водителем перед началом смены непосредственно перед выездом на линию. Проверка изменения давления в шинах в течение смены в подавляющем большинстве случаев проводится методом визуального осмотра во время остановок за исключением экстренных ситуаций, связанных с проколами, порезами или разрывами камеры.

Вопросы влияния климатических характеристик на давление в автомобильных шинах рассмотрены для летнего периода, который является наиболее нагруженным в году

периодом в плане эксплуатации автомобиля. Исследования выполнены методом случайной выборки с использованием данных срочных наблюдений по постам Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) по состоянию на 31.07.2010. Результаты наблюдений за характеристиками в суточном режиме взяты по постам (станциям) в следующих городах: Архангельске, Астрахани, Краснодаре, Москве, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Сочи, Хабаровске, Перми, Якутске, которые являются довольно представительными для территории России. Информация по станциям предоставлена Государственным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации- Мировой центр данных» (ГУ «ВНИИГМИ-МЦД»).

На температуру газов в автомобильных шинах также оказывает влияние температура полотна дороги и температура обода колеса, особенно при езде в тяжелых условиях при частом торможении. Нами были выполнены отдельные точечные замеры температуры на поверхности автошин с использованием контактного электронного термометра отечественного производства ТЭН 5, диапазон измерения которого -60 до $+200$ °С, точность измерения $- 0,3$ °С. Определение давления в шине при изменении температурного режима окружающей среды выполнено с применением уравнения:

$$P = a (273 + t) / 0,0321 \cdot M \cdot V,$$

где P – давление в автошине, мм рт. ст.; a – весовое количество газа, г, в данном объеме V , л; t – температура, °С; M – молекулярный вес газа.

Выполненные исследования и произведенные расчеты позволили нам сделать следующие выводы.

Во-первых, изменения давления атмосферного воздуха по постам наблюдения (на уровне станции) за 31.07 2010 г. составляло от 0 до 2 мм рт. ст., что находится в пределах точности измерения давления в автошине, вследствие чего этот фактор в дальнейшем исключается из рассмотрения анализа влияния климатических условий на изменение давления в шинах легкового автомобиля

Во-вторых, изменение относительной влажности воздуха за сутки по характерным постам составляет от 20 % (пост г. Новосибирск) до 57 % (пост г. Краснодар). При этом содержание влаги в воздухе составляло порядка до 3,0 % массы

воздуха, что также находится в пределах точности измерения давления в шине. Поэтому и эта характеристика исключена нами из анализа влияния климатических условий на давление в шине легкового автомобиля.

В-третьих, колебание температур воздуха по рассматриваемым постам характеризуется суточными амплитудами от 2°C (пост г. Якутск) до 19,7°C (пост г. Астрахань). При этом температура воздуха достигала 40,1°C. Изменение давления в шинах при этом достигает 0,2 атм.

Измерение температуры шины в г. Сочи на трассе Сочи-Адлер в полдень, произведенное контактным электронным термометром ТЭН 5, показало, что температура поверхности достигала 58,4°C, что больше температуры воздуха на 26,1°C. При этом изменение давления в шине составляло 0,5 атм. Такие изменения давления в шине в течение смены значительно влияют на управляемость, надежность и экономическую эффективность эксплуатации автотранспорта на территории России.

Приведенные нами данные представляют точечные сведения, но они свиде-

тельствуют о необходимости постановки вопроса регулирования давления в шинах автомобилей в процессе эксплуатации на государственном уровне.

В-четвертых, в данном направлении необходимы дополнительные исследования влияния климатических условий на изменение давления в шинах автомобилей по сезонам года. По нашему мнению, целесообразно определить влияние изменений температуры дорожного полотна и условий эксплуатации на температурный режим шин, а, следовательно, на давление в шинах легкового автомобиля.

Список литературы

1. Литвинов А.С. Фарабин, А.Я. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
2. Тарновский В.Н., Гудков В.А., Третьяков О.Б. Автомобильные шины. – М.: Транспорт, 1990. – 217 с.
3. Тарновский В.Н., Гудков В.А., Третьяков О.Б. Как увеличить пробег шин. Советы автолюбителям. – М.: Транспорт, 1993.
4. Ходес И.В. Методология прогнозирования управляемости колесной машины: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Волгоград, 2007. – 33 с.
5. Российский гидрометеорологический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.meteo.ru>, (дата обращения 24.11.2010).