VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2014»

Технические науки

Секция «Автомобильный транспорт», научный руководитель – Моисеев Ю.И., канд. техн. наук

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ШАРОВОЙ ОПОРЫ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСА

Бадиков К.А., Чернова Г.А.

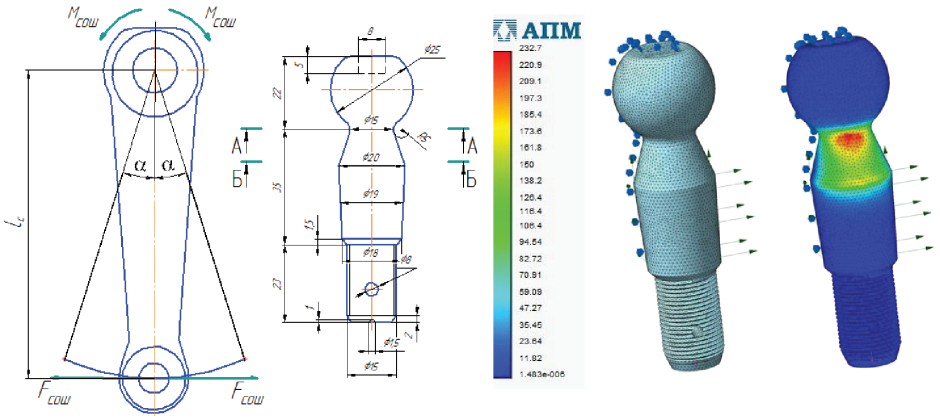
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), Волгоград, e-mail: universal.ok@mail.ru

В данной статье производился расчет шарового пальца сошки на примере автобуса «Волжанин-32901. В начале исследования с помощью оптико-эмульсионного метода было определено содержание различных элементов в сплаве, из которого выполнен исследуемый палец и установлен материал. Это конструкционная углеродистая сталь ВСт6пс (таблица).

Существующие методики предлагают производить расчёт деталей по максимальным напряжениям без учета переменного характера нагрузки. Расчет на усталость проведен по ГОСТ 25.504-82 «Расчеты и испытания на прочность» и представлен на примере рулевого управления автобуса «Волжанин-32901». Опасные сечения – А-А и Б-Б.

Результаты оптико-эмульсионного метода

Fe	C	Si	Mn	Cr	Ni	Al	Cu	V	W
98,45	0,4929	0,0959	0,7111	0,0744	0,0193	0,0415	0,0331	0,0122	0,0377



Расчетная схема сошки, шарового пальца рулевого механизма и результаты статического расчета

Усилие, прикладываемое водителем к рулевому колесу $P_{рк}$ равно 294 Н согласно ГОСТ Р 52302-2004 «Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость».

Момент на выходе рулевого механизма составил 1436 Н·м. Усилие на шаровом пальце сошки – 7762 Н. Максимальное напряжение изгиба пальца в сечениях А-А и Б-Б составило 205 и 234 МПа при допустимых в 170 МПа. При расчете принимаем, что напряжения от изгиба шарового пальца изменяются по симметричному циклу. Амплитудное напряжение σ_a равно максимальному напряжению от изгиба, поэтому произведен расчет шарового пальца сошки на усталостную прочность. В сечении В-В для концентрации напряжений от напрессованной детали при изгибе принимаем $K_\sigma/K_{d\sigma}$ по чертежу ГОСТ 25.504-82 приложение 2.

Тогда общий коэффициент снижения предела выносливости будет равен:

$$K = \left(\frac{K_\sigma}{K_{d\sigma}} + \frac{1}{K_{F\sigma}} - 1\right)\cdot\frac{1}{K_\upsilon K_A} = (2 + \frac{1}{0,9} - 1)\cdot\frac{1}{0,9} = 2,35,$$

где K_A – коэффициент влияния анизотропии, при σ_B имеющей значение до 600 МПа $K_A = 0,9$; K_υ – коэффициент влияния поверхностного упрочнения поверхности пальца на предел выносливости. Принимаем $K_\upsilon = 1$; $K_{f\sigma}$ – коэффициент влияния качества обработки (шероховатости), для $\sigma_B = 300$ МПа $K_{f\sigma} = 0,9…0,95$.

Коэффициент запаса прочности при изгибе в сечении А-А:

$$n = \frac{\sigma_{-1}}{K\cdot\sigma^{\max}_{изг_{B-B}}} = \frac{245}{2,35208} = 0,50 < [n] = 1,2,$$

где $\sigma_{-1} = 245$ МПа – предел выносливости ВСт6пс.

Проводим аналогичный расчет для сечения Б-Б и получаем коэффициент запаса прочности при изгибе в сечении Б-Б равным 0,88. Условие прочности не выполняется.

Согласно полученным усилиям на пальце в системе прочностного анализа APM FEM для КОМПАС-3D был произведен статический расчет и определено максимальное эквивалентное напряжение. Оно составило 233 Н. Полученные данные практически совпадают с напряжениями изгиба, рассчитанными ранее, и подтверждают что опасными сечением для «Волжанин – 32901» является сечение А-А. Анализ показал, что максимальное напряжение изгиба и коэффициент

запаса прочности при изгибе шарового пальца больше допустимого; сталь 6 для не позволяет достичь допустимого уровня надежности.

Предложениями в данном случае может являться увеличение диаметра пальца в опасных сечениях. Или использовать сталь для шарового пальца другой марки с более высоким допустимым напряжением изгиба и выполнить термообработку. Также можно рекомендовать вести журнал учета замены шаровых опор в зависимости от пробега и времени эксплуатации. Это позволить снизить риск выхода из строя автобусов из-за неисправности шаровых опор во время работы на линии.

Список литературы

1. Чернова, Г.А. Расчёт сошки рулевого управления автобуса «Волжанин-4298» / Г.А. Чернова, К.А. Бадиков, Т.А. Щипцова // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 8 (ч. 1). – С. 12-13.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЭРА-ГЛОНАСС» В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Попова Е.А., Попова И.М.

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, Саратов, e-mail: impopova@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям, внедрение информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» позволит определить точное место аварии и позволит своевременно оказывать помощь пострадавшим. В законах Российской Федерации обращается внимание на условия и порядок установки этой системы.

Сфера пассажирских перевозок находится в тесной взаимосвязи с безопасностью и качеством обслуживания пассажиров, однако вопрос достижения абсолютной безопасности перевозочного процесса является трудно разрешимым. Общество ежедневно сталкивается с проблемой нарушения безопасности перевозок, но так как рациональных решений данного вопроса, к сожалению, не найдено, количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) возрастает с каждым днем.

На примере Российской федерации была рассмотрена статистика ДТП по статистическим отчетам Госавтоинспекции Министерства Внутренних Дел (МВД) России за последние 3 года. Полученные данные представлены на рис. 1 [1].

Статистика погибших в ДТП показывает, что говорить о снижении аварийности рано. По мнению медицинских работников, в течение первого часа после получения травмы человеческий организм мобилизует все ресурсы для выживания, что называется «золотым часом». Именно в это время необходимо приложить все усилия для оповещения служб спасения об аварии.

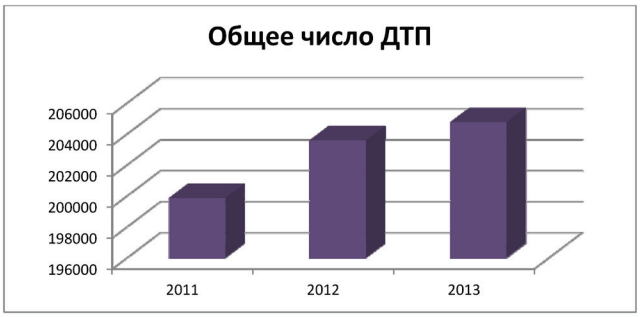


Рис. 1. Статистика по общему числу ДТП и числу погибших за последние 3 года

Изучение статистики смертности в ДТП диктует нам необходимость скорейшего создания такой системы, которая могла бы уменьшить время на поиск пострадавших, установление связи с ними и их транспортировку, так как более половины из них скончалось до прибытия в лечебные учреждения. [2]

Чтобы найти выход из сложившейся ситуации, в 2013 году в России стартовал инновационный проект создания системы экстренного реагирования при авариях – «ЭРА-ГЛОНАСС». Реализация проекта будет осуществляться федеральным сетевым оператором «НИС ГЛОНАСС» по поручению Президента и Правительства Российской Федерации.

Начиная с 2014 года, вступает в силу закон № 395-ФЗ «О Государственной автоматизированной информационной системе «ЭРА-ГЛОНАСС», который был принят 28 декабря 2013 года. «ЭРА» в данном случае это аббревиатура, которая расшифровывается как «экстренное реагирование при авариях».

Согласно приказу Министерства транспорта с 1 января 2014 года к системе должен подключиться весь транспорт, обеспечивающий перевозку пассажиров и опасных грузов. Вышеуказанный закон регламентирует порядок оснащения транспортных средств устройствами вызова экстренных служб. В статье 8 Федерального закона рассматриваются следующие ситуации:

Оснащение выпускаемых в обращение на территории Российской Федерации транспортных средств категорий «M» и «N» устройствами вызова экстренных оперативных служб осуществляется производителями транспортных средств в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза о безопасности колесных транспортных