

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ ВЫЕЗДА ПОЖАРНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ ИЗ ГАРАЖА ПО ТРЕВОГЕ

И.А. Веренич, доцент, к.т.н., Белорусский национальный технический университет, Б.Л. Кулаковский, профессор, к.т.н., Командно-инженерный институт МЧС, Республика Беларусь, С.М. Палубец, ст. науч. сотр., Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем МЧС, Республика Беларусь

***Аннотация.** Рассмотрена проблема оперативности выезда пожарного аварийно-спасательного автомобиля с пневматической тормозной системой из гаража по тревоге на чрезвычайные ситуации и существующие методы, с применением которых снижается время выезда.*

***Ключевые слова:** пожарный автомобиль, оперативность выезда, боеготовность, тормозная система.*

Введение

Эффективность применения пожарных аварийно-спасательных автомобилей (ПАСА) при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) в первую очередь оценивается по времени их прибытия на место вызова.

Продолжительность выезда из гаража и следования ПАСА определяется целым рядом факторов: тягово-скоростными свойствами ПАСА, квалификацией водительского состава, знанием маршрута движения, состоянием дорог и проездов на пути следования, а также интенсивностью уличного движения.

Практика показала, что в настоящее время основной причиной значительного запаздывания выезда ПАСА из гаража, а, следовательно, и увеличение общего времени прибытия оперативной техники к месту ЧС является применение пружинных энергоаккумуляторов в пневмоприводе тормозной системы.

Анализ публикаций

Повышение оперативности выезда ПАСА, оборудованных стояночным тормозом с пружинными энергоаккумуляторами, можно решать несколькими способами [1]. Очень часто на таких автомобилях для быстрого растормаживания стояночного тормоза применяют форкамеру – ресивер малого объема, который заполняется с помощью компрессора шасси до рабочего давления за пер-

вые 30 секунд с момента запуска двигателя. Затем воздух закачивается в основной ресивер. Недостаток такой системы – малая эффективность основной тормозной системы в первый момент после выезда, особенно если были значительные утечки воздуха из системы при нахождении автомобиля в режиме ожидания. Ситуация усложняется тем, что даже при вполне исправной тормозной системе возможны с течением времени утечки воздуха, вызывающие снижение давления в системе и блокирование тормозов.

Можно применить непосредственно в ПАСА установку небольших компрессоров с приводом от электродвигателя, подключаемого с помощью кабеля к электросети гаража части. Преимущество данного способа заключается в простоте способа подкачки. При этом требуется отключать электродвигатель от сети до начала движения ПАСА. Этот способ целесообразно применять в тех ПАСА, в которых компрессор в качестве штатного оборудования входит в их комплектацию.

В ПАСА, от которых постоянно требуется высокая оперативная готовность (стартовые аэродромные автомобили), для исключения блокировки стояночного тормоза монтируют баллоны со сжатым воздухом, подключаемые через редуктор к тормозной системе шасси. Однако при этом снижается полезная грузоподъемность шасси, повышается общая металлоемкость машины.

Как шасси ЗиЛ, так и КамАЗ оснащены пневматической системой аварийного растормаживания,

обеспечивающей возможность движения автомобиля при автоматическом его торможении из-за утечки сжатого воздуха, однако применение этой системы для растормаживания ПАСА при их выезде по тревоге из гаража на ликвидацию ЧС недопустимо.

Для эффективной и надежной работы многоконтурных пневматических тормозных систем ПАСА в процессе эксплуатации требуется сравнительно большой запас сжатого воздуха, который обеспечивается питающей частью пневматической системы. Существенным недостатком питающей части современных пневматических систем ПАСА является низкая производительность компрессора, которая отрицательно сказывается на готовности ПАСА к движению, так как от этого зависит спасение людей и величина ущерба от пожаров.

В устройстве [2] для получения сжатого воздуха цилиндром внутреннего сгорания клапан управления размещают на цилиндре двигателя и снабжают электромагнитным приводом. Автоматический переход работы цилиндра двигателя компрессором и обратно двигателем выполняет электрическая схема. Отключение подачи топлива на впрыск осуществляют плунжерной парой или поворотной заслонкой. Для получения сжатого воздуха от двигателя такты всасывания и сжатия используют в режиме работы цилиндра компрессора, в вариантах исполнения в дизеле на время работы цилиндра компрессором устраняют давление вспышки отключением впрыска топлива, а в карбюраторном двигателе поступающую рабочую смесь на сгорание заменяют воздухом.

Существует система перевода цилиндров двигателей внутреннего сгорания в компрессионный режим работы [3], цель которой – повышение топливной экономичности и степени автоматизации при переводе двигателя в компрессорный режим на холостом ходу и малой тяге. В данной системе цилиндр ДВС снабжен форсункой и выпускным клапаном. Блок синхронизации управляет работой гидроклапана и выпускным клапаном при переводе цилиндра в компрессионный режим работы и обратно. Управление блоком синхронизации осуществляется импульсом давления сжатого воздуха, направляемого из ресивера через регулятор давления воздуха. Регулятор давления воздуха дополнительно электрически соединен с регулятором частоты вращения вала. В компрессионном режиме блок синхронизации при помощи гидроклапана отключает топливный насос от форсунки и включает выпускной клапан, периодически сообщающий цилиндр с ресивером. Недостатком системы является работа только на холостых оборотах ДВС.

Система газодинамического наддува воздуха [4] обеспечивает повышение производительности

компрессора за счет завихрения всасываемого воздуха и поддержания надежности резонансного наддува в изменяющихся погодных-климатических условиях эксплуатации путем расположения на внутренней поверхности суживающегося сопла криволинейных канавок и выполнения перемещающейся перегородки из биметаллического материала.

Цель и постановка задачи

Повышение технической боевой готовности ПАСА, оборудованных пневматической тормозной системой и оперативности выезда из гаража на чрезвычайные ситуации.

Совершенствовать питающую часть пневматической системы ПАСА путем повышения давления воздуха на входе в компрессор.

Обеспечить поддержание постоянного давления воздуха в пневматической системе ПАСА в пределах от 0,5 МПа до 0,7 МПа.

Обеспечить быстрое разъединение пневматической линии под давлением от ресиверов ПАСА.

Системы подачи сжатого воздуха

Совершенствование питающей части пневматической тормозной системы ПАСА заключается в повышении давления на входе в компрессор (использование наддува воздуха), что позволит повысить производительность последнего без изменения его конструктивных параметров и тем самым повысить оперативность выезда ПАСА по тревоге из гаража. На основании результатов проведенных исследований [5], время начала движения ПАСА с уклона уменьшилось на 25–50 секунд, в зависимости от частоты оборотов ДВС. Из графика на рисунке видно, что уже при избыточном давлении 0,02 МПа время начала движения ПАСА с уклона уменьшилось на 25 секунд по сравнению с результатами, когда воздушный фильтр и компрессор были соединены обычным трубопроводом (т.е. давление в нем было атмосферное) при тех же условиях.

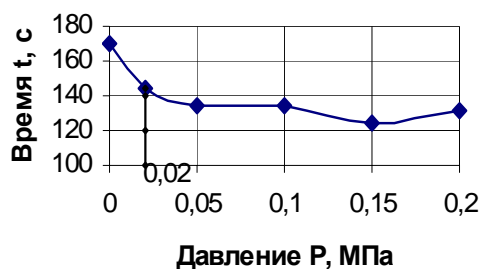


Рис. 1. Зависимость времени наполнения ресивера питающей части от величины давления на входе между компрессором и воздушным фильтром ПАСА

Для обеспечения постоянной предпусковой готовности ПАСА при гаражном хранении применяется система подачи сжатого воздуха от компрессора к ресиверу пневматической системы ПАСА, обеспечивающая поддержание постоянного давления воздуха в пневматической системе в пределах от 0,5 МПа до 0,7 МПа, быстрое разъединение пневматической линии под давлением от ресиверов пожарных аварийно-спасательных автомобилей при помощи быстроразъемных муфт. Данная система обеспечивает незамедлительный выезд ПАСА из гаража по сигналу тревоги, не затрачивая время на заполнение стационарным компрессором ресиверов тормозной пневматической системы сжатым воздухом до значения, необходимого для начала движения автомобиля. Планируется внедрение данной системы во всех подразделениях МЧС Беларуси, на ПАСА с пневматической тормозной системой.

Выводы

ПАСА с боевыми расчетами подразделений МЧС выполняют основную работу по спасению людей и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Спасение людей, ущерб от пожаров в большой степени зависит от оперативности выезда и прибытия пожарной автоцистерны к месту вызова.

Для эффективной и надежной работы многоконтурных пневматических тормозных систем ПАСА в процессе эксплуатации требуется сравнительно большой запас сжатого воздуха, который обеспечивается питающей частью пневматической системы. Существенным недостатком питающей части современных пневматических систем ПАСА является низкая производительность компрессора. Низкая производительность компрессора отрицательно сказывается на готовности ПАСА к движению.

Применение различных методов повышения оперативности выезда пожарного аварийно-спасательного автомобиля из гаража по тревоге позволит снизить материальный ущерб от ЧС и количество погибших.

Литература

1. Яковенко Ю.Ф. Современные пожарные автомобили. – М. Стройиздат, 1988. – 352 с.
2. Пат. №2062896, Россия. Устройство для получения сжатого воздуха цилиндром двигателя внутреннего сгорания. F 02 D 17/02, Малышев В.И., опублик. 27.06.1996 г.
3. А. с. 1687861 СССР, МКИ³ F 04 B 41/04. Система управления двигателем внутреннего сгорания / В.Н. Балабин, Б.В. Евстифеев, В.Н. Васильев, Ю.В. Соин, И.А. Семин (СССР). – 4625950/29; Заявлено 26.12.88; Опублик. 30.10.91, Бюл. №40 // Поршневыи и газотурбинные двигатели. – Экспресс-информация / ВИНТИ. М. – 1981. – №39. – С. 5, 6.
4. Пат. №2177890, Россия. Система газодинамического наддува компрессора. F 60 T 17/02, Кобылев Н.С., Викторов Г.В. Опублик. 10.01.2002 г. Бюл. №1.
5. Кулаковский Б.Л., Палубец С.М. // Изучение влияния подаваемого воздуха в питающую часть пневматической тормозной системы пожарных аварийно-спасательных автомобилей // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2004. – Вып. 5 (15). – С.102–108.

Рецензент: С.Е. Селиванов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 1 февраля 2005 г.