РАЗДЕЛ IX. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Башаров А.А., Жданов С.В., Плахих В.В., Федоров Р.Ю.

Перспективы развития тормозных систем современных военных автомобилей

*ФГУВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии
Российской Федерации»
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-58

idsp: ljjournal-02-2021-58

Аннотация

Статья содержит информацию о развитии тормозных систем военных автомобилей. Показаны, достоинства и недостатки тормозного управления современных автомобилей, используемых в России и за рубежом. Определены направления приоритетного развития тормозных систем.

Ключевые слова: тормозное управление, тормозная система, тормозной привод, тормозные механизмы.

Abstract

The article contains information about the development of brake systems of military vehicles. The advantages and disadvantages of the brake control of modern cars used in Russia and abroad are shown. The directions of priority development of brake systems are defined.

Keywords: brake control, brake system, brake drive, brake mechanisms.

На современном этапе развития автомобилестроения большое внимание уделяется безаварийной работе автомобильной техники. Безопасность дорожного движения зависит от множества факторов, в том числе и от работоспособности тормозного управления.

В средней полосе России температура в зависимости от времени года колеблется от -30 до +30 градусов по Цельсию, поэтому основной проблемой возникновения неисправностей тормозных систем автомобилей войск национальной гвардии (ВНГ) является содержание машин на хранении на открытых площадках. В условиях низких температур снижается надежность гидравлического тормозного привода по причине вероятного застывания некоторых тормозных жидкостей, детали из резины (сальники, резиновые шланги, уплотнители и т.д.) теряют свою эластичность и разрушаются. Пластмассовые детали при отрицательных температурах отвердевают и становятся хрупкими.

Высокие температуры вызывают понижение вязкости тормозной жидкости и ее подтекание, образование паровых пробок в гидравлическом приводе тормозов и их отказ.

Негативно воздействует на надежность и состояние тормозной системы повышенная влажность воздуха, которая вызывает ускоренную коррозию деталей, узлов, агрегатов, изготовленных преимущественно из чугуна, обладающего низкой стойкостью к коррозионным процессам.

На современном этапе развития тормозного управления для решения задач по обеспечению противокоррозионной защиты, а также защиты от высокой и низкой

температуры окружающей среды целесообразно использовать систему разработанных мероприятий, обеспечивающих требуемую степень защищённости.

Первая группа мероприятий способствует остановке или же предотвращению разрушающих процессов. К ним относятся своевременное и качественное проведение технического обслуживания и ремонта, своевременная замена специальных жидкостей и масел, вышедших из строя агрегатов, а также правильная эксплуатация и организация хранения техники в закрытых и отапливаемых помещениях.

Вторая группа содержит средства защиты автомобилей от воздействия агрессивных сред. То есть установка и использование таких материалов, которые более стойки к коррозии, высоким и низким температурам.

Рассмотрим для сравнения тормозное управление нескольких автомобилей:

1. Тормозное управление российского многоцелевого автомобиля повышенной проходимости «Тигр М». (Рисунок 1) [1].

Рисунок 1. «Тигр М».

Тормозное управление состоит из трёх систем:

Рабочая тормозная система – гидравлическая, двухконтурная с разделением на контуры по осям, с пневмоусилителем, передние и задние тормозные механизмы – барабанного типа.

Стояночная тормозная система – трансмиссионный тормозной механизм барабанного типа с механическим приводом, установленный на вторичном валу раздаточной коробки.

Запасная тормозная система – каждый из контуров рабочей тормозной системы.

Преимущества данного тормозного управления прежде всего в защищённости от агрессивного воздействия внешней среды. Возможность использование электронных устройств отображения информации о состоянии автомобиля.

Однако есть и не недостаток, который заключается в плохом теплоотводе, трущиеся детали под крышкой барабана.

2. Тормозное управление бескапотной трехосной бронемашины КамАЗ-63968 «Тайфун-К» (Рисунок 2) [2].

Рисунок 2. КамАЗ-63968 «Тайфун-К».

Тормозная система: двухконтурная, пневматическая. Тормозное управление – пневматические.

Автомобиль оборудован рабочей, стояночной, запасной и вспомогательной тормозной системой. Хотя эти тормозные системы имеют общие элементы, но работают они независимо один от другого и обеспечивают высокую эффективность торможения в любых условиях эксплуатации.

Кроме того, автомобиль оснащен приводом аварийного растормаживания, обеспечивающим возможность движения автомобиля при автоматическом его торможении из-за утечки сжатого воздуха.

Рабочая тормозная система позволяет надежно и быстро останавливать движущийся автомобиль независимо от условий его движения, скорости и нагрузки. Тормозные механизмы установлены на всех шести колесах автомобиля. Привод рабочей тормозной системы пневматический, двухконтурный, он приводит в действие отдельно тормоза переднего моста и задней тележки автомобиля.

Стояночный тормоз выполнен как единое целое с запасным тормозом, для его включения рукоятку стояночного крана следует установить в вертикальное фиксированное положение.

Вспомогательным тормозом является газодинамический тормоз в системе выпуска, при включении которого перекрываются выпускные трубопроводы двигателя и отключается подача топлива.

Широкое распространение пневматического привода объясняется такими преимуществами как возможность создания больших разжимных сил на тормозных колодках при малом усилии на педали управления; возможность накопления большого количества потенциальной энергии сжатого воздуха в ресиверах, позволяющего долго и эффективно тормозить даже при отказе компрессора.

Наряду с преимуществами, есть довольно существенный недостаток, который заключается в большом времени срабатывания вследствие медленного поступления сжатого воздуха к удаленным воздухонаполняемым объемам через трубопроводы с малым диаметром, а также из-за свойства сжимаемости воздуха.

3. Тормозное управление International MaxxPro — бронеавтомобиля производства Navistar International, принятый на вооружение США в 2007 году. (Рисунок 3) [3].

Рисунок 3. «International MaxxPro».

На бронев автомобиле установлен электронный регулятор тормозных сил, который позволяет распределять тормозную силу равномерно между контурами, то есть каждый элемент тормозной системы будет тормозить с одинаковой эффективностью. Его применение предотвращает занос автомобиля и увеличивает управляемость машины.

4. Тормозное управление КрАЗ Спартан (KrAZ Spartan) - украинского бронев автомобиля с колёсной формулой 4×4, разработанный компанией Streit Group на шасси автомашины Ford 550 в 2012 году. (Рисунок 4).

Рисунок 4. «KrAZ Spartan»

Стояночный тормоз – типично американский: затягивается педалью, а отпускается рукояткой сверху. Педали газа и тормоза расположены довольно близко друг к другу, а поэтому работа ими в зимней обуви требует сноровки.

Рабочая тормозная система двухконтурная, тормозной механизм дисковый.

Преимущества данного тормозного управления прежде всего в использовании электронных устройств отображения информации о состоянии автомобиля.

Недостатком машин КрАЗ Spartan является то что, их обслуживание требует ряд специфического оборудования и компьютерной диагностики, что делает невозможным проведение работ за пределами специально оборудованных станций техобслуживания.

Из рассмотренных примеров очевидно, что будущее тормозных систем автомобиля представляет собой сложную систему, в которую будут входить необходимые сенсорные и электронные устройства, программное обеспечение и исполнительные механизмы. Причём в дальнейшем всё большее значение будет иметь программное обеспечение, которое может самостоятельно разрабатывать сценарии при опасных ситуациях и немедленно их осуществлять. При внедрении такой системы на автомобиле за водителем остается лишь функция задания начала и интенсивности осуществляемого процесса [4].

1. Фёдоров А.Г. Общее устройство автомобиля специального назначения ГАЗ-233115 «Тигр»: практ. пособ. – Новосибирск: Новосибирский военный институт генерала армии Н.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2018. – 218 с.
2. Артюшкин М.А. КамАЗ 63968 «Тайфун». - Издательство: Русские инженеры №3, 2013 - 32 с.
3. Шипилов В.В. Стариков А.Ф. тенденции развития зарубежной автомобильной техники. – Редакционно-издательский центр Министерства обороны Российской Федерации, 2005. – 176 с.
4. Концепция развития системы вооружения, военной и специальной техники войск национальной гвардии Российской Федерации на период до 2030 года.

Прохоров А.П., Баранова А.А.

**Перспективы развития процессов химико-термического упрочнения
легированных сталей (обзорная информация)**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
(Россия, Нижний Новгород)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-59

idsp: ljjournal-02-2021-59

Аннотация

В работе обобщены результаты исследований структуры, фазового состава и эксплуатационных свойств зубчатых колес из стали типа 38Х2МЮА, которые наблюдаются в модифицированном слое, после процесса азотирования. Большое внимание уделено процессу ионного азотирования в тлеющем разряде. Исследование упрочненного слоя показало, что в нем наблюдаются некоторые различия в зависимости от температуры процесса. Рассмотрены часто применяющиеся методы для защиты неазотируемых поверхностей.

Ключевые слова: сталь 38Х2МЮА, химико-термическая обработка, ионное азотирование, эксплуатационные свойства, модифицированный слой.

Abstract

The paper summarizes the results of studies of the structure, phase composition and operational properties of gears made of steel type 38Kh2MYuA, which are observed in the modified layer, after the nitriding process. Much attention is paid to the process of ion nitriding in a glow discharge. The study of the hardened layer showed that there are some differences depending on the temperature of the process. Frequently used methods for the protection of non-aerated surfaces are considered.

Keywords: steel 38Kh2MYuA, chemical-thermal treatment, ion nitriding, performance properties, modified layer.

Введение

Задача современного материаловедения и термической обработки заключается в создании новых материалов с высоким заданным комплексом свойств, а также в разработке новейших упрочняющих технологий для высокоэффективного применения их в российском машиностроении.