

Научная статья

УДК 614.841.41; DOI: 10.61260/1998-8990-2025-1-146-156

ПРИМЕНЕНИЕ БАЗОВЫХ ШАССИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

✉ Преснов Алексей Иванович;
Марченко Михаил Анатольевич;
Шидловский Александр Леонидович.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия
✉ alexeypresnov@mail.ru

Аннотация. Представлена информация об особенностях эксплуатации пожарных автомобилей и переходе отечественных стандартов на международную систему стандартизации в рамках государств, входящих в Содружество Независимых Государств. Проведен анализ применения базовых шасси для различных типов пожарных автомобилей на современном этапе. Рассмотрены перспективные направления применения базовых шасси для создания пожарных автомобилей. Даны сравнительная характеристика автомобильных шасси КамАЗ, Урал, ГАЗ. Отражены общие требования к основным пожарным автомобилям и проблемные вопросы, связанные с разработкой специальных шасси для пожарных автомобилей. Сформулированы предложения и технические решения по применению базовых шасси в условиях низких температур. Сделан вывод о необходимости разработки специального шасси или доработки серийного под конкретный тип пожарного автомобиля, в том числе и для эксплуатации в районах Крайнего Севера.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, базовое шасси, серийное шасси, специальное шасси, анализ, эксплуатация, стандарт

Для цитирования: Преснов А.И., Марченко М.А., Шидловский А.Л. Применение базовых шасси для создания пожарных автомобилей на современном этапе // Проблемы управления рисками в техносфере. 2025. № 1 (73). С. 146–156. DOI: 10.61260/1998-8990-2025-1-146-156.

Scientific article

THE USE OF BASIC CHASSIS FOR THE CREATION OF FIRE TRUCKS AT THE PRESENT STAGE

✉ Presnov Alexey I.;
Marchenko Michael A.;
Shidlovsky Alexander L.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia
✉ alexeypresnov@mail.ru

Abstract. Information is provided on the specifics of the operation of fire trucks and the transition of domestic standards to the international standardization system within the framework of the states belonging to the Commonwealth of Independent States. The analysis of the application of basic chassis for various types of fire trucks at the present stage is carried out. Promising areas of application of basic chassis for the creation of fire trucks are considered. A comparative characteristic of KamAZ, Ural, and GAZ automobile chassis is given. The general requirements for basic fire trucks and problematic issues related to the development of special chassis for fire trucks are reflected. Proposals and technical solutions for the use of basic chassis in low temperature conditions are formulated. It is concluded that it is necessary to develop a special chassis or finalize a serial one for a specific type of fire truck, including for operation in the Far North.

Keywords: fire truck, basic chassis, serial chassis, special chassis, analysis, exploitation, standard

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2025

For citation: Presnov A.I., Marchenko M.A., Shidlovsky A.L. The use of basic chassis for the creation of fire trucks at the present stage // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2025. № 1 (73). P. 146–156. DOI: 10.61260/1998-8990-2025-1-146-156.

Введение

Пожарный автомобиль (ПА) как любое транспортное средство в целом включает в себя шасси, двигатель и кузов. Основой для его изготовления служит базовое шасси (ГОСТ Р 59483–2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Колесные транспортные средства. Термины и определения), которое объединяет трансмиссию, ходовую часть, механизмы управления и предопределяет в дальнейшем назначение ПА.

Особенностью базовых шасси ПА является то, что они должны быть приспособлены для условий эксплуатации ПА, цель которых – максимальная реализация их потенциальных свойств при движении в оперативном режиме и обеспечении боевых действий на пожаре и при проведении аварийно-спасательных работ, где автомобиль форсированно эксплуатируется как на транспортных режимах, так и в стационарном нагружочном режиме. Более подробно особенности эксплуатации ПА рассмотрены в работе [1].

Далее в статье проведен анализ базовых шасси ПА и представлены современные требования к ним с целью разработки предложений концептуального характера.

Аналитическая часть

В современных условиях, в соответствии с Концепцией внешней политики Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 31 марта 2023 г. № 229 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации»), для создания ПА в России предполагается использовать шасси отечественных производителей КамАЗ, Урал, ГАЗ и других, а также автомобильные шасси стран, с которыми Россия поддерживает тесные социально-экономические отношения. Разработка и производство ПА, как правило, осуществляется на серийных шасси как без доработок или с незначительными доработками, так и с доработками (рис. 1).

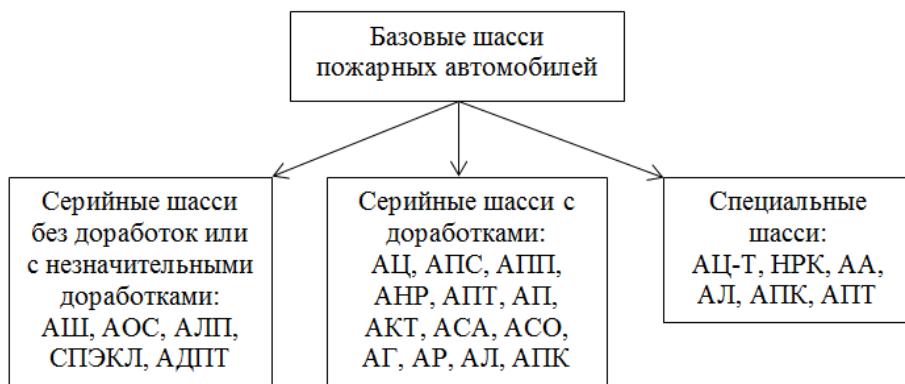


Рис. 1. Базовые шасси ПА

Серийные шасси без доработок или с незначительными доработками используются, как правило, для создания специальных ПА легкого класса и со стандартной кабиной (1+1 или 1+2). К таким ПА относятся пожарные оперативно-служебные автомобили (АОС), пожарные штабные автомобили (АШ), пожарные автолаборатории (АЛП), специальные пожарные экспертно-криминалистические лаборатории (СПЭКЛ), автомобили диагностики пожарной техники (АДПТ). В условиях импортозамещения типаж базовых шасси для создания таких ПА ограничен возможностями отечественных автозаводов.

Большинство типов ПА изготавливаются на серийных шасси с двойной кабиной (1+5 и 1+8) с доработками, в числе которых: дополнительный отбор мощности для привода специальных агрегатов, установка стабилизаторов поперечной устойчивости, увеличение жесткости подвески (установка усиленных рессор), применение антиблокировочной системы тормозов и др. К таким ПА относятся пожарные автоцистерны (АЦ), пожарно-спасательные автомобили (АПС), пожарные автомобили первой помощи (АПП), пожарные насосно-рукавные автомобили (АНР), основные пожарные автомобили целевого применения (АПТ, АП, АКТ), специальные пожарные автомобили (АСА, АСО, АГ, АР, АЛ, АПК).

Когда параметры автомобильных шасси не обеспечивают выполнение компоновочных, скоростных и иных требований, предъявляемых к определенным категориям ПА, в экономически обоснованных случаях, в качестве базовых используют (создают) специальные шасси, адаптируемые под конкретные функциональные требования и условия эксплуатации. При этом следует отметить, что главным параметром базовых шасси, используемых для создания ПА, является величина их грузоподъемности [2].

В Концепции развития пожарно-спасательной техники на период до 2030 г. [3] подчеркивается, что именно шасси определяет качественный уровень любого оперативного транспортного средства, в том числе и ПА, а также указывается (Основные пути решения проблем и реализации концепции) на необходимость создания «специальных шасси для ПА с использованием агрегатов, узлов и механизмов ряда базовых шасси (или специально созданных), которые будучи собраны воедино, позволяют получить автомобиль с новыми свойствами и параметрами, отсутствующими у базовых моделей или их модификаций». О необходимости создания специальных шасси для ПА отмечалось и ранее, в работах [4, 5]. Вопрос создания специальных шасси для ПА рассматривается в нашей стране не одно десятилетие. В настоящее время применяют специальные шасси, как правило, при создании ПА с более высокими тактико-техническими показателями по сравнению со стандартными образцами: АЦ особо тяжелого класса (АЦ-Т), ПА пенного тушения (АПТ) с большим запасом огнетушащих веществ, насосно-рукавных комплексов (НРК), пожарных аэродромных автомобилей с повышенными динамическими качествами при высокой грузоподъемности, а также пожарных автолестниц и автоподъемников с повышенной высотой подъема.

Зачастую в качестве специальных шасси при производстве ПА с высокими тактико-техническими показателями используются шасси, разработанные по заказу Министерства обороны Российской Федерации. Например, на базовом шасси КамАЗ-6560 с колесной формулой 8x8 и 400-сильным дизелем ООО ТПП «Пеленг» (г. Нижний Новгород) создан насосно-рукавный комплекс НРК-А «Водолей» (рис. 2), а АО «УралПОЖТЕХНИКА» (г. Миасс, Челябинской обл.) – пожарный аэродромный автомобиль АА-13/60(6560) и ПА пенного тушения АПТ-13,0-150 (6560). При массе более 30 т эти автомобили способны развивать скорость 90 км/ч. Данное шасси изначально было разработано для транспортировки зенитного ракетно-пушечного комплекса «Панцирь-С1». При производстве НРК-А в конструкции шасси произведена доработка, а именно удлинена колесная база, за счет чего габаритная длина автомобиля была увеличена до 12 м.



Рис. 2. Насосно-рукавный комплекс НРК-А «Водолей»

Учитывая, что ПА имеют различные целевые категории: городские, объектовые, лесные аэродромные и другие базовые шасси используются также различных типов. В зависимости от необходимости: неполноприводные, полноприводные и внедорожники; по величине полной массы: легкие, средние и тяжелые. Так, для ПА, эксплуатирующихся в городской черте (в условиях высокой плотности транспортного потока), целесообразно использовать неполноприводные и полноприводные шасси легкого, среднего и тяжелого класса с компоновкой «кабина над двигателем». Такой вариант компоновки обеспечивает максимальное возможное использование габаритов автомобиля для размещения специальных настроек.

В настоящее время для производства ПА наиболее востребованы шасси Камского автомобильного завода (ПАО «КАМАЗ») [6]. На базе автомобилей КамАЗ создано самое большое количество ПА в различных вариантах:

- двух-, трех- и четырехосные с колесной формулой 8x8, 8x4, 6x6, 6x4, 4x4, 4x2;
- диапазон грузоподъемности от 7 до 30 т;
- монтажная длина несущей рамы от 4,1 до 8,7 м;
- мощность силовых агрегатов от 185 до 400 л.с.

В качестве самой распространенной базы для создания основных и специальных ПА (в том числе и высотно-спасательных автомобилей) среднего и тяжелого класса стали шасси автомобилей КамАЗ-43253 и КамАЗ-43118 (рис. 3, 4, табл. 1). При этом АЦ на шасси КамАЗ-43253 рассматриваются как городской ПА.

Сегодня ПА создаются на автомобильных шасси КамАЗ поколения К-5, которое характеризуется современной кабиной, изготовленной из стеклопластика на стальном каркасе, оборудованной цифровой автоматизированной системой управления и контроля, а также двигателями экологического уровня «Евро-5».

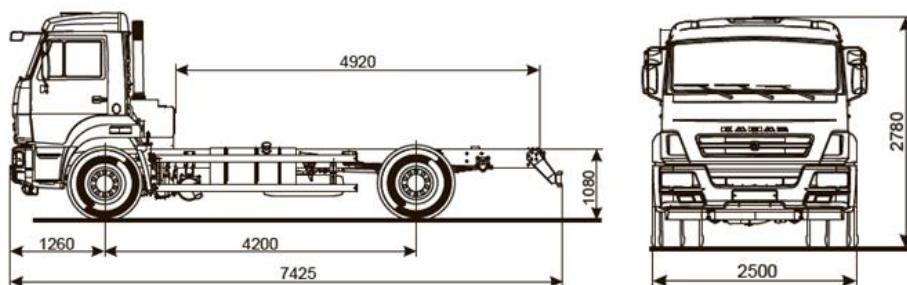


Рис. 3. Габаритные размеры шасси КАМАЗ 43253

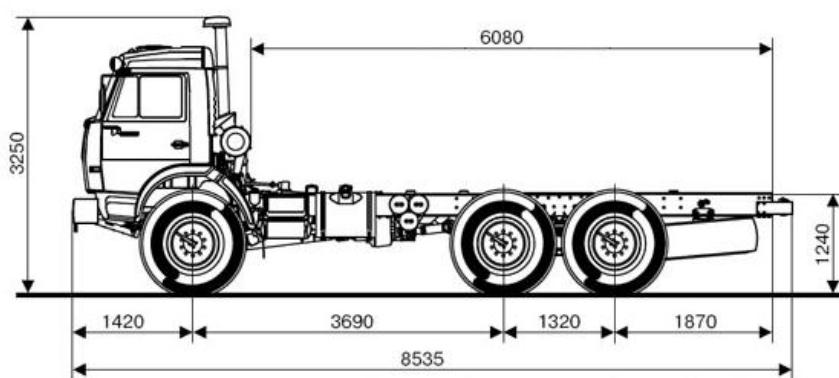


Рис. 4. Габаритные размеры шасси КАМАЗ 43118

Таблица 1

Технические характеристики автомобилей «КамАЗ»

Наименование параметров	Значение параметров	
	КамАЗ-43118	КамАЗ-43253
Колесная формула	6x6	4x2
Снаряженная масса (шасси), кг	10 300	5 735
Полная масса, кг	21 600	15 500
Нагрузка на переднюю ось (оси), кг	5 800	6 000
Нагрузка на заднюю тележку, кг	15 800	9 500
Грузоподъемность, кг	11 300	9 765
Максимальная скорость, км/ч	90	90
Мощность двигателя, л.с.	240, 260, 280 или 300 (Евро-5)	242 (Евро-5)
Коробка передач, тип	Механическая, девятиступенчатая	Механическая, шестиступенчатая
Число передач	9	6
Раздаточная коробка, тип	Механическая двухступенчатая с блокирующим межосевым дифференциалом и пневматическим управлением	—
Передаточное число ведущих мостов	5,94	6,53
Напряжение электрооборудования, В	24	24
Угол преодолеваемого подъема, % (град.)	31 (17)	25 (14)
Внешний габаритный радиус поворота, м	11,5	10
Дорожный просвет (клиренс), мм	385	190
Типоразмер шин	390/95R20 и 425/85R21	10.00R20 11.00R20
Расположение кабины	Над двигателем	

Значительное количество ПА создаются на шасси автомобильного завода «Урал», в основе которых лежит автомобиль «Урал-4320» (6x6) и его облегченная версия «Урал-43206» (4x4) с кабинами капотного типа, отличающиеся повышенной проходимостью, в сравнении с полноприводными КамАЗами (рис. 5, 6, табл. 2). При этом (в сравнении с КамАЗами) они менее комфортны.

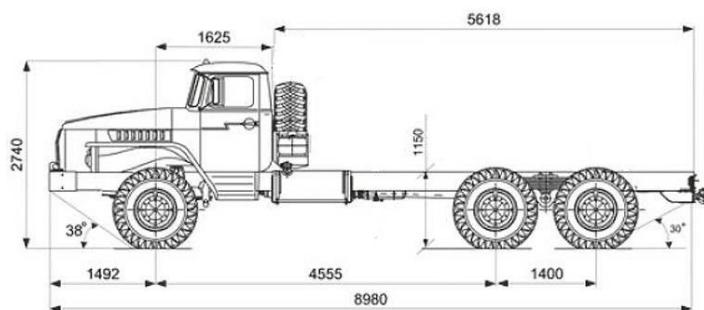


Рис. 5. Габаритные размеры шасси Урал-4320-19

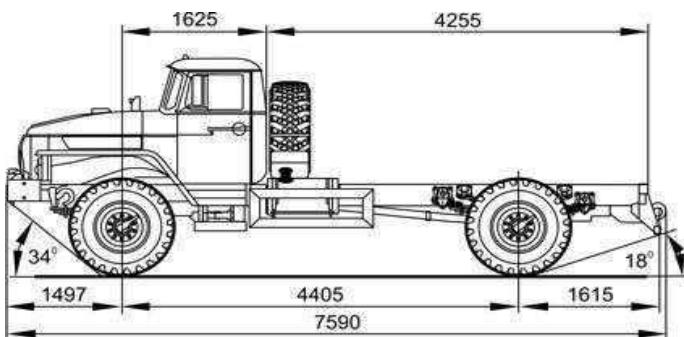


Рис. 6. Габаритные размеры шасси Урал-43206-41

Таблица 2

Технические характеристики автомобилей «Урал»

Наименование параметров	Значение параметров	
	Урал-4320	Урал-43206
Колесная формула	6x6	4x4
Снаряженная масса (шасси), кг	8 050	7 955
Полная масса, кг	15 205	12 380
Нагрузка на переднюю ось, кг	4 550	5 260
Нагрузка на заднюю ось (оси), кг	10 655	7 120
Максимальная скорость, км/ч	85	80...85
Максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем, град. (%)	30 (58)	
Мощность двигателя, л.с.	230, 238, 273 или 310	230
Коробка передач, тип	Механическая пятиступенчатая	
Раздаточная коробка, тип	Механическая двухступенчатая с блокирующим межосевым дифференциалом	
Напряжение электрооборудования, В	24	
Дорожный просвет (клиренс), мм	400	
Габариты, мм:	Длина Ширина Высота	7 360...9 545 2 500 2 715...3 005

Шасси «Урал-4320» также стало основой модели «Урал-5557», которая в отличие от базовой модели была снабжена низкопрофильными широкими шинами. На данных моделях создавались АЦ среднего и тяжелого класса, АПС, пожарные автолестницы и другие типы ПА.

В последующем серию автомобилей «Урал-4320» преобразовали в серию «Урал-М» с бескапотной кабиной и сохранением большинства характеристик. При этом расширился их модельный ряд. Шасси стали производить с колесной формулой: 4x4, 6x6, 6x4, 8x8 и мощностью силовых агрегатов от 230 до 422 л.с. Так, шасси «УралМ-4320» и «УралМ-43206» служили базой АЦ среднего и тяжелого класса, но имели при этом ограниченное распространение. На шасси «Урал-63701» (6x6) создан насосно-рукавный комплекс ПАНРК 4,0/1,2–130 (63701) и другие ПА тяжелого класса с увеличенными тактико-техническими показателями.

В последнее время, в результате очередной модернизации, появилась серия «Урал Next». На автомобилях этой серии (рис. 7) модернизирована подвеска и трансмиссия, двигатели ЯМЗ-236 соответствуют экологическому стандарту «Евро-4», установлена современная пневматическая тормозная система, трехместная и семиместная кабины отличаются повышенным комфортом.

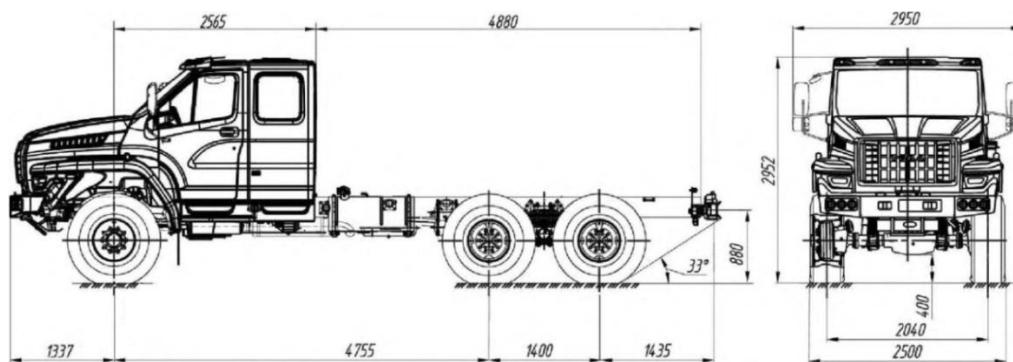


Рис. 7. Габаритные размеры шасси Урал Next-4320

На шасси «Урал Next» с колесной формулой 4x4, 6x6 и 6x4 изготавливаются как АЦ среднего и тяжелого класса, так и другие пожарные и аварийно-спасательные автомобили: АПС 3,0-40/4 (Урал Next-4320), АЛ-30 (Урал Next-43206), АСА на шасси Урал Next-4320.

Шасси автомобилестроительного предприятия «ГАЗ» служит базой для создания ПА легкого и среднего классов. Для борьбы с лесными пожарами наиболее распространены АЦ и лесопатрульные пожарные комплексы на полноприводных шасси «ГАЗ», среди которых можно выделить такие модели, как ГАЗ-33086 и ГАЗ-33081, так и более современные ГАЗон Next (C41A23, C41R11, C42R33 и др.), отличающиеся повышенной грузоподъемностью, модернизированной подвеской, удлиненной колесной базой и увеличенной колеей передних колес (рис. 8, табл. 3).

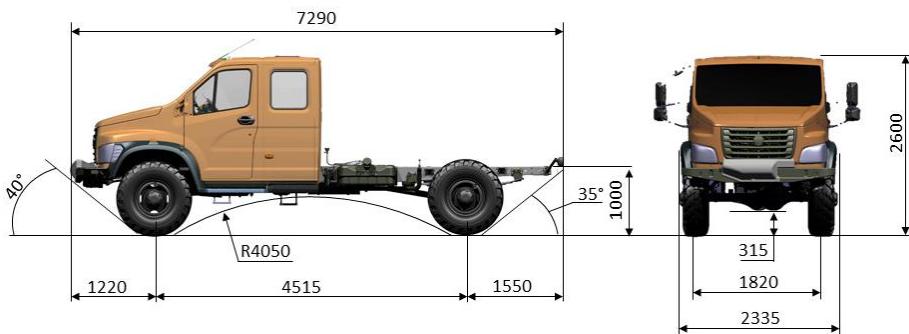


Рис. 8. Габаритные размеры шасси ГАЗон Next «Садко» C41A23

Таблица 3

Технические характеристики автомобилей «ГАЗ»

Наименование параметров	Значение параметров	
	ГАЗ-33086 «Земляк»	ГАЗон Next «Садко» C41A23
Колесная формула	4x4	
Снаряженная масса (шасси), кг	4 000	4 400
Полная масса, кг	8 000	6 850
Масса на переднюю ось, кг	2 300	3 000
Масса на заднюю ось, кг	5 700	3 850
Максимальная скорость, км/ч	95	
Максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем, град. (%)	17 (30)	
Мощность двигателя, л.с.	117, 119 или 134	149
Коробка передач, тип	Механическая пятиступенчатая	
Раздаточная коробка, тип	Механическая с прямой и понижающей передачами	
Напряжение электрооборудования, В	24	12
Дорожный просвет (клиренс), мм	265	315
Колесная база, мм	3770	
Рабочая тормозная система, тип	Двухконтурная с пневмогидравлическим приводом и АБС	Двухконтурная с пневматическим приводом и АБС
Габариты, мм:		
Длина	6 435	6 530...7 290
Ширина	2 302	2 335...2 355
Высота	2 470	2 615...2 650

Шасси автомобилей «ГАЗ» служит базой и для некоторых специальных ПА, например ПА дымоудаления АД-90(33086), ПА отогрева пожарной техники АОПТ-100(3308) и др.

Кроме того, на базе автомобилей семейства ГАЗель: ГАЗ-2705 (4x2), ГАЗ-27057 (4x4), ГАЗ-3302 (4x2), ГАЗ-33027 (4x4), ГАЗель Next (4x2) и других с двигателями мощностью от 98 до 150 л.с. изготавливаются ПА первой помощи АПП-0,5-2,0 (33023), АПП-0,5-1,5 (2705), АПП-1,5-0,5 (ГАЗель Next) и другие, а также специальные ПА, относящиеся к подгруппе автомобилей управления тушением и экспертизы пожаров: ПА штабной АШ-5 (27057), пожарная автолаборатория АЛП-5 (33027), специальная пожарная экспертно-криминалистическая лаборатория СПЭКЛ-5 (2705/27057) и другим подгруппам (например, ПА профилактики и ремонта средств связи).

Сегодня в России ПА как мобильные средства пожаротушения должны соответствовать требованиям межгосударственных стандартов – Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017). В связи с переходом нашей страны на новую экономическую политику уделяется приоритетное внимание укреплению и развитию Содружеству Независимых Государств, Евразийскому экономическому союзу и другим межгосударственным объединениям. Так, с 1 марта 2019 г. в России в качестве национального стандарта на основные ПА введен межгосударственный стандарт ГОСТ 34350–2017 «Межгосударственный стандарт. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний» (ГОСТ 34350–2017), в соответствии с которым для изготовления основных ПА используются, как правило, неполноприводные и полноприводные автомобильные шасси в исполнении, соответствующем требованиям данного стандарта, сертифицированные и имеющие «Одобрение типа транспортного средства».

В соответствии с требованиями ГОСТ 34350–2017 полная масса ПА не должна превышать 95 % от максимальной массы, установленной для данного базового шасси; значения удельной мощности основных ПА должны соответствовать следующим значениям: класса L – не менее 15 кВт/т, класса M – не менее 11 кВт/т, класса S – не менее 9 кВт/т. В трансмиссиях основных ПА должны предусматриваться дополнительные механизмы отбора мощности (КОМ) для привода пожарного насоса.

В связи с Указом Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645 «О стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» отдельно следует рассмотреть базовые шасси для ПА в северном исполнении. Такие ПА (как правило, АЦ тяжелого класса повышенной и высокой проходимости) должны эксплуатироваться в условиях температуры окружающего воздуха до -60 °C, повышенной ветровой нагрузке (скорость ветра свыше 20 м/с) и в связи с отсутствием инфраструктуры вывозить большое количество огнетушащих веществ. Несмотря на отсутствие нормативной базы для ПА в северном исполнении (отмечено в работе [3]), вопросам эксплуатации ПА посвящены работы научно-исследовательских учреждений и образовательных организаций МЧС России [7–12].

Анализ пожаров в северной климатической зоне показывает, что наиболее уязвимыми для воздействия низких температур являются такие элементы базового шасси, как трансмиссия, пневмо- и гидроприводы, электрооборудование.

Для эксплуатации автомобильных шасси ПА в условиях низких температур предлагается следующее:

- изготавливать элементы подвески из материалов, обладающих хорошими показателями по хладоломкости и морозоустойчивости;
- в системах управления агрегатами и механизмами в большей мере применять гидравлический привод с использованием морозоустойчивых масел, опыт применения которых имеется в авиационной промышленности;
- дополнительно оборудовать двигатель устройствами, обеспечивающими его форсированный прогрев;
- применять различные технические решения, связанные с повышением адаптации системы питания топливом двигателя к низким температурам и позволяющие обеспечивать дополнительный подогрев топлива в баке;

- использовать аккумуляторные батареи большей емкости и имеющие подогрев (утепленный отсек);
- производить утепление и подогрев основных агрегатов.

В последние годы ОАО «Варгашинский завод ППСО» на базовом шасси IVECO-АМТ, специально доработанным под условия эксплуатации в северных районах, изготавливает две модели ПА: ПСА-С 6,0–40 (6339) и АЦ-С 8,0–70 (6339) с возможностью эксплуатации при температуре окружающего воздуха до -60 °С.

В настоящее время автозаводом КамАЗ создано базовое шасси для работы в районах Крайнего Севера (при температурах до -60 °С) – вездеход КамАЗ-6355 (8x8) «Артика» для эксплуатации в районах Крайнего Севера с турбодизельным двигателем Р6 объемом 12 л и мощностью 331 кВт, соответствующим по экологическому классу нормам Евро-5 (рис. 9).



Рис. 9. Габаритные размеры шасси КамАЗ-6355 (8x8) «Артика»

Для арктической адаптации дизеля применены морозостойкие резинотехнические изделия, выдерживающие температуру до -80 °С. Проходимость автомобиля достигается как за счет особых широких шин (более 700 мм), так и применения в конструкции шарнирно-сочлененной («ломающейся») рамы, подвижной в горизонтальной плоскости с помощью гидропривода. Автомобиль оборудован шестиступенчатой автоматической коробкой переключения передач. Полная масса автомобиля составляет более 40 т, грузоподъемность около 15 т, максимальная скорость – 60 км/ч.

Кроме того, на автомобильных предприятиях (Камское автомобильное предприятие, ООО «ЗБУ Автократ») производят доработку серийных автомобилей КамАЗ для эксплуатации в условиях севера. Дополнительно устанавливаются системы подогрева дизельного топлива (подогрев фильтров, топливопроводов, топливозаборника) и аккумуляторной батареи, предпусковой подогреватель двигателя, производится замена трубок тормозной и топливной системы с пластиковых на медные и др.

Заключение

В современных условиях разработка новых типов ПА будет производится в большей мере на отечественных шасси автомобилей КамАЗ, Урал, ГАЗ, а также автомобильных шасси стран, с которыми Россия поддерживает тесные социально-экономические отношения.

Требуется разработка (или доработка) специального шасси, в том числе и для эксплуатации в районах Крайнего Севера, под конкретный тип ПА. Например, для повышения устойчивости ПА тяжелого класса при его использовании в условиях бездорожья целесообразно иметь управляемую пневматическую подвеску, опыт применения которой имеется как на самосвалах, так и на спецтехнике с тяжелыми надстройками. Использование полноповоротных шасси с управляемой задней осью повышает маневренность автомобиля на узких улицах, в транспортном потоке, местах парковки и т.п., что в современных условиях чрезвычайно важно при движении ПА в городской черте.

Список источников

1. Пожарные автомобили: учеб. / А.И. Преснов [и др.]. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2007. 507 с.
2. Недоцук В.Е. Особенности разработок типажей Российских пожарных автомобилей // Мировая наука. 2019. № 12 (33). С. 282–284.
3. Логинов В.И., Навценя Н.В., Яковенко К.Ю. Концепция развития пожарно-спасательной техники до 2030 года // Пожарная безопасность. 2019. № 1. С. 85–91.
4. Яковенко Ю.Ф., Яковенко К.Ю. Шасси современных пожарных автомобилей // Пожаровзрывобезопасность. 2004. № 1. С. 50–58.
5. Соловьев В.П. Перспективные базовые шасси для пожарных автомобилей // Пожарно-спасательные средства на современном этапе развития ГПС МЧС России: материалы науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО МЧС России, 2002. С. 6–9.
6. Шадэ Е.Ф., Крудышев В.В., Зубарев И.А. Анализ тягово-скоростных характеристик пожарных автомобилей на новых моделях шасси КамАЗ // Техносферная безопасность, 2019. № 1 (22). С. 10–21.
7. Савин М.А. Повышение эффективности эксплуатации двигателей основных пожарных автомобилей в условиях отрицательных температур: дис. ... канд. техн. наук. М., 2001. 225 с.
8. Алешков М.В., Двоенко О.В. Создание пожарной и аварийно-спасательной техники для работы в экстремальных метеорологических условиях // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2011. № 4. С. 4–10.
9. Веттегрен В.И., Ложкин В.Н., Савин Я.А. Эффективность эксплуатации основных пожарных автомобилей при низких температурах. Екатеринбург: УМЦ УПИ МЧС России, 2019. 360 с.
10. Савин М.А., Борисов А.Л. Об активном способе повышения адаптации системы питания топливом дизеля пожарного автомобиля к низким температурам // Техносферная безопасность. 2020. № 2 (27). С. 34–44.
11. Особенности оснащения пожарной техникой и аварийно-спасательными средствами подразделений ФПС ГПС МЧС России для работы в Арктической зоне Российской Федерации / Е.В. Павлов [и др.] // Пожарная безопасность. 2020. № 2 (99). С. 79–82.
12. Создание пожарных автомобилей для эксплуатации в северных и арктических климатических условиях / А.И. Пичугин [и др.] // Пожарная безопасность. 2023. № 3 (112). С. 63–68.

References

1. Pozharnye avtomobili: ucheb. / A.I. Presnov [i dr.]. SPb.: S.-Peterb. un-t GPS MCHS Rossii, 2007. 507 s.
2. Nedocuk V.E. Osobennosti razrabotok tipazhej Rossijskih pozharnyh avtomobilej // Mirovaya nauka. 2019. № 12 (33). S. 282–284.
3. Loginov V.I., Navcenya N.V., Yakovenko K.Yu. Koncepciya razvitiya pozharno-spasatel'noj tekhniki do 2030 goda // Pozharnaya bezopasnost'. 2019. № 1. S. 85–91.
4. Yakovenko Yu.F., Yakovenko K.Yu. Shassi sovremennoj pozharnyh avtomobilej // Pozharovzryvobezopashnost'. 2004. № 1. S. 50–58.
5. Solov'yov V.P. Perspektivnye bazovye shassi dlya pozharnyh avtomobilej // Pozharno-spasatel'nye sredstva na sovremennom etape razvitiya GPS MCHS Rossii: materialy nauch.-prakt. konf. M.: VNIIPo MCHS Rossii, 2002. S. 6–9.
6. Shade E.F., Krudyshev V.V., Zubarev I.A. Analiz tyagovo-skorostnyh harakteristik pozharnyh avtomobilej na novyh modelyah shassi KamAZ // Tekhnosfernaya bezopasnost', 2019. № 1 (22). S. 10–21.
7. Savin M.A. Povyshenie effektivnosti ekspluatacii dvigatelej osnovnyh pozharnyh avtomobilej v usloviyah otricatel'nyh temperatur: dis. ... kand. tekhn. nauk. M., 2001. 225 s.

8. Aleshkov M.V., Dvoenko O.V. Sozdanie pozharnoj i avarijno-spasatel'noj tekhniki dlya raboty v ekstremal'nyh meteorologicheskikh usloviyah // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvratshchenie, likvidaciya. 2011. № 4. S. 4–10.
9. Vettegren' V.I., Lozhkin V.N., Savin Ya.A. Effektivnost' ekspluatacii osnovnyh pozharnyh avtomobilej pri nizkih temperaturah. Ekaterinburg: UMC UPI MCHS Rossii, 2019. 360 s.
10. Savin M.A., Borisov A.L. Ob aktivnom sposobe povysheniya adaptacii sistemy pitaniya toplivom dizelya pozharnogo avtomobilya k nizkim temperaturam // Tekhnosfernaya bezopasnost'. 2020. № 2 (27). S. 34–44.
11. Osobennosti osnashcheniya pozharnoj tekhnikoj i avarijno-spasatel'nymi sredstvami podrazdelenij FPS GPS MCHS Rossii dlya raboty v Arkticheskoy zone Rossijskoj Federacii/ E.V. Pavlov [i dr.] // Pozharnaya bezopasnost'. 2020. № 2 (99). S. 79–82.
12. Sozdanie pozharnyh avtomobilej dlya ekspluatacii v severnyh i arkticheskikh klimaticeskikh usloviyah / A.I. Pichugin [i dr.] // Pozharnaya bezopasnost'. 2023. № 3 (112). S. 63–68.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 25.10.2024; одобрена после рецензирования: 31.01.2025; принята к публикации: 05.02.2025

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 25.10.2024; approved after review: 31.01.2025; accepted for publication: 05.02.2025

Информация об авторах:

Преснов Алексей Иванович, доцент кафедры переподготовки и повышения квалификации специалистов Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, доцент, e-mail: presnov.a@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2491-630X>, SPIN-код: 7341-0844

Марченко Михаил Анатольевич, заместитель начальника университета – начальник института заочного и дистанционного обучения Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, доцент, e-mail: mar_m1974@mail.ru, SPIN-код: 3328-4798

Шидловский Александр Леонидович, начальник кафедры практической подготовки сотрудников пожарно-спасательных формирований Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, доцент, e-mail: ppspsf@igps.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9309-5199>, SPIN-код: 6814-1602

Information about the authors:

Presnov Alexey I., associate professor of the department of retraining and advanced training of specialists of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of technical sciences, associate professor, e-mail: presnov.a@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2491-630X>, SPIN: 7341-0844

Marchenko Mikhail A., deputy head of the university – head of the institute of correspondence and distance learning of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of technical sciences, associate professor, e-mail: mar_m1974@mail.ru, SPIN: 3328-4798

Shidlovskiy Alexander L., head of the department of practical training of fire and rescue personnel of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), candidate of technical sciences, docent, e-mail: ppspsf@igps.ru, <https://orcid.org/0009-0004-9309-5199>, SPIN: 6814-1602