

УДК 629.3

Кушляев Валерий Федорович, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, доц.,
Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская обл.,
город. округ Химки, мкрн. Новогорск, v.kushliaev@amchs.ru,

Гомонай Михаил Васильевич, д-р техн. наук, ст. научный сотрудник, проф.,
Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская обл.,
город. округ Химки, мкрн. Новогорск, m.gomonai@amchs.ru

Аграновский Артур Александрович, канд. техн. наук, доц.,
Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская обл.,
город. округ Химки, мкрн. Новогорск, a.agranovskii@amchs.ru

Леонов Василий Александрович, инженер, директор,
Екатеринбургский завод специализированных машин «Континент»,
Россия, 620146, Екатеринбург, ул. Шаумяна, 73, ezsm@ezsm66.ru

ГУСЕНИЧНЫЕ ПОЖАРНЫЕ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ДЛЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Аннотация. В статье рассмотрены машины повышенной проходимости завода ООО «ЕЗСМ «Континент». Представлен перечень параметров и показателей оценки машин повышенной проходимости. Представлен опыт эксплуатации машин в районах Крайнего Севера. Даны рекомендации применения машин повышенной проходимости.

Ключевые слова: гусеничные машины повышенной проходимости, транспортно-технологические машины, четырехгусеничные машины, эксплуатационные свойства машин, проходимость гусеничных машин.

Kushljaev Valerij F., Ph. D., associate professor,
Civil Defence Academy Emercom of Russia, Novogorsk, Himki,
141435, Russia, v.kushliaev@amchs.ru

Gomonaj Mihail V., doctor science, professor,
Defence Academy Emercom of Russia, Novogorsk, Himki,
141435, Russia, m.gomonai@amchs.ru

Agranovskij Artur A., Ph. D., associate professor,
Defence Academy Emercom of Russia, Novogorsk, Himki,
141435, Russia, a.agranovskii@amchs.ru

Leonov Vasilij A., engineer, director,
EZSM «Kontinent», 73, Shaumjana str., Ekaterinburg, 620146, Russia, ezsm@ezsm66.ru

TRACKED FIREFIGHTERS, RESCUE AND TRANSPORT-TECHNOLOGICAL MACHINES FOR THE FAR NORTH

Abstract. In the article all terrain vehicles plant of "EZSM "Continent". The list of parameters and indicators of evaluation of cars of the increased passability. The experience of operating machinery in the far North. Recommendations of the use of cars of the raised passableness.

Key words: crawler all terrain vehicles, transport-technological machines, four-track machines, operational properties of machines, permeability of the tracked vehicles.

Введение и постановка задачи

Для обеспечения пожарной безопасности сельских поселений и лесных насаждений, удаленных от развитых транспортных сетей, необходимы современные гусеничные и колесно-гусеничные машины повышенной проходимости [1]. Специалисты Академии гражданской защиты МЧС России и завода ООО «ЕЗСМ «Континент» систематизировали информацию и разработали классификацию транспортных средств повышенной проходимости [2–4].

Отечественные и зарубежные заводы производят широкий типоразмерный ряд специализированных транспортных средств повышенной проходимости различного назначения, параметров и конструкции [5]. Значительная их часть предназначена для выполнения транспортных задач при недостаточном коэффициенте грузоподъемности, другие плохо адаптированы для выполнения технологических задач в экстремальных условиях, при этом они не всегда соответствуют условиям и задачам, характерным при чрезвычайных ситуациях.

С применением модульного принципа компоновки шасси и технологического оборудования [6–8], а также использования унифицированных узлов и систем отечественных грузовых автомашин изготовлены и проходят опытную эксплуатацию в условиях Крайнего Севера гусеничные машины повышенной проходимости (пожарная

машина, погрузочно-транспортная машина, контейнеровоз, автотопливозаправщик, автогидроподъемник и др.).

Цистерна пожарная ПЦ-10-40/70

Пожарная машина ПЦ-10-40/70(ТС-15) модели ТС-15 (цистерна пожарная) была изготовлена в 2015 г. и поступила в опытную эксплуатацию на полуостров Ямал.

Пожарная машина ПЦ-10-40/70 (цистерна пожарная) разработана и изготовлена на базе четырехгусеничного шасси повышенной проходимости и предназначена для выполнения следующих работ:

- доставки к месту пожара боевого расчета, пожарно-технического вооружения и запаса огнетушащих веществ с последующим тушением пожаров в сельской местности, в отдаленно отстоящих от основных дорог поселках, не имеющих постоянных дорог, в период распутицы, глубоко снега, когда использование колесной пожарной техники сложно или невозможно;
- тушения пожаров огнетушащими средствами в лесопарковой зоне, национальных заповедниках;
- тушения торфяных пожаров в модификации с манипулятором и торфяным стволом;
- тушения пожаров техногенного характера на объектах нефтегазовой отрасли;
- подачи воды и воздушно-механической пены низкой и средней кратности через напорные рукава, ручные стволы и пеногенераторы на большие расстояния при тушении очагов пожара вдали от водоемов.

Цистерна может использоваться как самостоятельная боевая единица с забором пенообразователя из встроенного пенобака или постороннего резервуара и забором воды из цистерны, из водоема или из водопроводной сети. Автоцистерна рассчитана на эксплуатацию в районах с умеренным

климатом при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40°C.

Машина включает в себя следующие основные узлы, агрегаты и системы:

- шасси двухзвенное, четырехгусеничное с продольной рамой, соединяющей звенья;
- насосную установку (насос ПН-40УВ или НЦПН-70/100М);
- цистерны для воды с возможностью эксплуатации до –60°C;
- пенобак;
- водопенные коммуникации;
- электрооборудование.

На шасси установлены: привод насоса, насос, цистерна для воды и часть электрооборудования. В отсеках кузова размещены пожарно-техническое вооружение и элементы электрооборудования. Основная работа цистерны заключается в том, чтобы с помощью имеющегося оборудования и принадлежностей подавать в очаг пожара воду или воздушно-механическую пену до полной ликвидации возгорания.

Цистерна и пожарно-техническое оборудование могут выполнять следующие операции:

- подавать воду из цистерны, водоема или гидранта водопроводной сети;
- подавать раствор пенообразователя для получения воздушно-механической пены, при этом пенообразователь может поступать из встроенного пенобака или из постороннего резервуара;
- работать на перекачку воды с другими цистернами при значительном удалении водоема от места пожара.

Пожарно-техническое вооружение (ПТВ) размещается на цистерне, на крышке кузова и в отсеках и надежно закрепляется специальными механизмами и зажимами.

Таблица 1

Технические характеристики ПЦ-10-40/70

Шасси	четыrehгусеничное
Двигатель, тип	дизельный, ЯМЗ-238М2-6, 240 л.с.
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой, до, км/ч	30
Среднее удельное давление на грунт, кг/см ²	0,2
Число мест для боевого расчета (включая место водителя), чел.	6
Вместимость цистерны для воды, м ³	10
Вместимость бака для пенообразователя, л	400
Обогрев цистерны	форсуночный
Насос пожарный	ПН-40/УВ (НЦПН-70/100М)
Производительность насоса в номинальном режиме, л./с.	40(70)
Напор, создаваемый пожарным насосом в номинальном режиме, м	100
Масса полная, кг	28500
Габаритные размеры, мм	10200x2900x3700

Транспортное гусеничное шасси

С 2016 г. завод ООО «ЕЗСМ «Континент» приступил к выпуску транспортного гусеничного шасси ТСГ. Данное шасси разработано по классической двухгусеничной компоновке, с отдельной для каждой гусеницы гидравлической системой управления, обеспечивающей проходимость, плавный поворот и разворот на месте [9–10].

На базе шасси ТСГ разработана пожарная машина ГЦ-6-40 (рис. 2), предназначенная для доставки к месту пожара боевого расчета, пожарно-технического оборудования и запаса воды. Машина может использоваться в сельской местности, в расположенных вдали от основных дорог поселках, в период распутицы, глубоко снега, при ликвидации лесных пожаров [11].

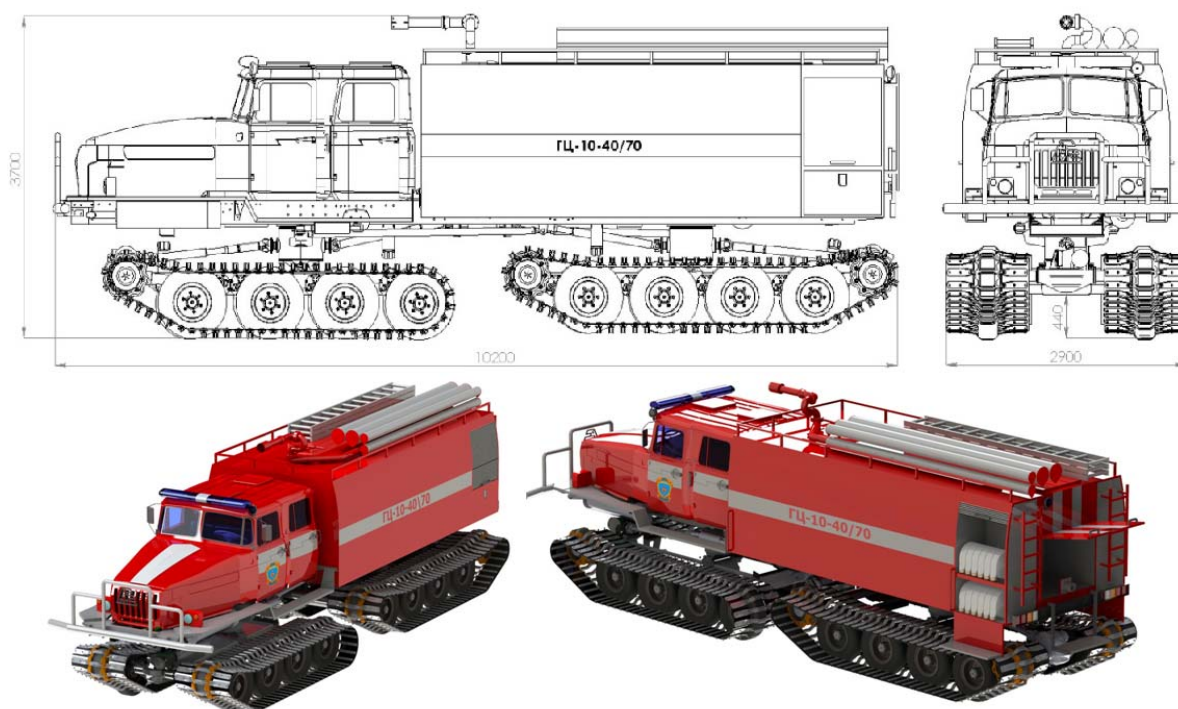


Рис. 1. Цистерна пожарная ПЦ-10-40/70



Рис. 2. Пожарная машина ПЦ-6-40

Машины завода «Контингент», находящиеся в эксплуатации
Автотопливозаправщик ТС15-АТ312 (рис. 3) эксплуатируется в условиях Антарктиды. Мощность двигателя машины 176 кВт, грузоподъемность 12 т, среднее удельное давление на грунт 21,2 кПа.

Автотопливозаправщик ТС15-АТ315 (рис. 4) проходит эксплуатацию на полуострове Таймыр. Емкость цистерны 15 м³. Среднее удельное

давление машины на грунт 22 кПа (0,22) кг/см². Может применяться для перевозки как темных, так и светлых нефтепродуктов.



Рис. 3. Автотопливозаправщик TC12-AT312



Рис. 4. Автотопливозаправщик TC15-AT315

В 2014 году в Ненецком Автономном округе два топливозаправщика помогли завершить северный завоз после раннего наступления холодов, когда несколько населенных пунктов остались без топлива для систем обогрева в связи с тем, что баржа с топливом вовремя не смогла дойти до места назначения.

Машина ТСК – КМУ с бортовой площадкой и гидроманипулятором представлена на рис. 5 при проведении спасательной операции

по эвакуации самолета на место ремонта после совершения аварийной посадки. Грузоподъемность машины до 15 тонн. Максимальный вылет гидроманипулятора 6,2 метра, грузоподъемность – 2000 кг. В качестве дополнительного технологического оборудования может использоваться буровой инструмент, люлька грузопассажирская электроизолированная, а также экскаваторный ковш.

Прошла эксплуатационную оценку в условиях бездорожья Дальнего Востока транспортно-технологическая машина повышенной проходимости для перевозки контейнеров и других грузов на базе четырехгусеничного двухзвенного сочлененного шасси грузоподъемностью 12 тонн (рис. 6).



Рис. 5. Машина ТСК – КМУ с бортовой площадкой и гидроманипулятором



Рис. 6. Контейнеровоз ТСК12

Универсальная бортовая платформа со съемными бортами и специальными быстросъемными трубовозными кониками позволяет перевозить различные грузы и иную трубную продукцию. Машины

эксплуатируются на полуострове Таймыр Красноярского края (рис. 7). Грузоподъемность – 15 тонн. Длина бортовой платформы – 7 500 см.



Рис. 7. Машина для перевозки труб ТСК15-Б+Т – Борт + Трубовоз

Специалистами завода при поддержке сотрудников Академии спроектирована аварийно-спасательная машина АСМГ-20 на базе модифицированного шасси ТСК-15 грузоподъемностью 15 т. Машина предназначена для доставки специалистов и технических средств к месту аварии, разборки завалов, освещения мест аварий, откачивания воды и выполнения других работ (рис. 8).



Рис. 8. Аварийно-спасательная машина АСМГ-20 на базе шасси ТСК-15

Машина на двухзвенном четырехгусеничном шасси ТС-АГП с автогидроподъемником (рис. 9). Рабочая высота автогидроподъемника до 22 м. Грузоподъемность люльки – 250 кг. Электроизоляция люльки в пределах 1000 В.



Рис. 9. Машина на двухзвенном 4-гусеничном шасси ТС-АГП с автогидроподъемником

Заключение

1. Специалисты Академии гражданской защиты МЧС России и завода ООО «ЕЗСМ «Континент» накопили большой опыт создания гусеничной техники для выполнения работ в экстремальных ситуациях. С применением модульного принципа компоновки шасси и технологического оборудования, а также использования унифицированных узлов и систем отечественных грузовых автомашин изготовлены и проходят опытную эксплуатацию, в том числе в условиях Крайнего Севера, гусеничные машины повышенной проходимости (пожарная машина, погрузочно-транспортная машина, контейнеровоз, автотопливозаправщик, автогидроподъемник и др.).

2. Одним из перспективных направлений повышения проходимости машин для тушения лесных и торфяных пожаров является использование в качестве базы двухзвенного четырехгусеничного шасси [12–14]

и классического двухгусеничного шасси [15–16] модернизированной конструкции.

Список литературы

1. Конструкции многоцелевых гусеничных и колесных машин: учебник / Г.И. Гладов, А.В. Вихров, С.В. Зайцев, В.В. Кувшинов, В.В. Павлов; под ред. Г.И. Гладова. – М.: Академия, 2010. – 400 с.
2. Васьков, В.А. Спасательная техника и базовые машины: учебное пособие. Ч. 1 / В.А. Васьков, О.Н. Михайлин, А.А. Аграновский; АГЗ МЧС России. – Химки, 2010. – 122 с.
3. Васьков, В.А. Спасательная техника и базовые машины: учебное пособие. Ч. 2 / В.А. Васьков, О.Н. Михайлин, А.А. Аграновский; АГЗ МЧС России. – Химки, 2010. – 129 с.
4. Кушляев, В.Ф. Гусеничные машины повышенной проходимости для тушения лесных пожаров / В.Ф. Кушляев, М.В. Гомонай, А.А. Аграновский, С.П. Максименко // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. Государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. – Воронеж, 2016. – № 5, ч. 2. – С. 326–332.
5. Малиновский, М.П. Экспериментальное исследование характеристик систем управления транспортных средств: учеб. пособие / М.П. Малиновский; МАДИ. – М., 2011. – 123 с.
6. Современные проблемы развития теории автомобиля / Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов, Т.И. Ксенович, М.П. Малиновский, В.О. Осипков // Автомобильная промышленность. – 2016. – № 2. – С. 14–19.
7. Малиновский, М.П. Предпосылки к разработке современных систем предупреждающего и автономного управления движением // Труды НАМИ. – 2017. – Т. 268, № 1. – С. 53–59.

8. Малиновский, М.П. Функциональный состав системы предупреждающего управления движением / М.П. Малиновский // Вестник МАДИ. – 2017. – Вып. 2. – С. 121–128.
9. Павлов, В.В. Теоретические основы взаимодействия гусениц с грунтом при повороте машины / В.В. Павлов // Вестник МАДИ. – 2005. – Вып. 5. – С. 38–45.
10. Павлов, В.В. Вопросы поворота гусеничной машины на месте / В.В. Павлов // Вестник МАДИ. – 2011. – Вып. 2. – С. 14–17.
11. Кушляев, В.Ф. Транспортно-технологические машины повышенной проходимости и применение их в условиях Арктики / В.Ф. Кушляев, М.В. Гомонай, А.А. Аграновский, В.А. Леонов // Строительные и дорожные машины. – 2014. – № 12. – С. 12–15.
12. Гладов, Г.И. Способы совершенствования маневренных свойств двухзвенных амфибийных машин / Г.И. Гладов, С.В. Зайцев // Автомобильная промышленность. – 2014. – № 5. – С. 16–18.
13. Степанов, А.П. Определение усилий в поворотно-сцепном устройстве плавающих двухзвенных транспортеров при складывании их звеньев в горизонтальной плоскости / А.П. Степанов, Б.Е. Ермаков, С.В. Зайцев // Автомобильная промышленность. – 2009. – № 8. – С. 32–37.
14. Гладов, Г.И. Двухзвенные машины как средство повышения проходимости АТС / Г.И. Гладов, С.В. Зайцев // Автомобильная промышленность. – 2008. – № 6. – С. 7–9.
15. Павлов, В.В. Проектировочные расчёты транспортных средств специального назначения (ТССН): учебное пособие / В.В. Павлов. – М.: МАДИ, 2014. – 116 с.
16. Павлов, В.В. Формула А.О. Никитина – революционный прорыв в теории поворота гусеничных машин / В.В. Павлов // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2016. – № 4. – С. 1.

References

1. Gladov G.I. et al. *Konstrukcii mnogocелеvyh gusenichnyh i kolesnyh mashin* (Designs for multi-purpose caterpillar and wheeled vehicles), Moscow, Akademija, 2010, 400 p.
2. Vas'kov V.A., Mihajlin O.N., Agranovskij A.A. *Spasatel'naja tehnika i bazovye mashiny, Ch. 1* (Rescue equipment and base machines, Vol. 1), Himki, AGZ MChS Rossii, 2010, 122 p.
3. Vas'kov V.A., Mihajlin O.N., Agranovskij A.A. *Spasatel'naja tehnika i bazovye mashiny, Ch. 2* (Rescue equipment and base machines, Vol. 1), Himki, AGZ MChS Rossii, 2010, 129 p.
4. Kushljaev V.F., Gomonaj M.V., Agranovskij A.A., Maksimenko S.P. *Aktual'nye napravlenija nauchnyh issledovanij XXI veka: teorija i praktika*, Voronezh, Gosudarstvennyj lesotekhnicheskij universitet im. G.F. Morozova, 2016, no. 5, vol. 2, pp. 326–332.
5. Malinovskij M.P. *Jeksperimental'noe issledovanie harakteristik sistem upravlenija transportnyh sredstv* (Experimental study of control systems characteristics of vehicles), Moscow, MADI, 2011, 123 p.
6. Belousov B.N., Gladov G.I., Ksenevich T.I., Malinovskij M.P., Osipkov V.O. *Avtomobil'naja promyshlennost'*, 2016, no. 2, pp. 14–19.
7. Malinovskij M.P. *Trudy NAMI*, 2017, vol. 268, no. 1, pp. 53–59.
8. Malinovskij M.P. *Vestnik MADI*, 2017, no. 2, pp. 121–128.
9. Pavlov V.V. *Vestnik MADI*, 2005, no. 5, pp. 38–45.
10. Pavlov V.V. *Vestnik MADI*, 2011, no. 2, pp. 14–17.
11. Kushljaev V.F., Gomonaj M.V., Agranovskij A.A., Leonov V.A. *Stroitel'nye i dorozhnye mashiny*, 2014, no. 12, pp. 12–15.
12. Gladov G.I., Zajcev S.V. *Avtomobil'naja promyshlennost'*, 2014, no. 5, pp. 16–18.
13. Stepanov A.P., Ermakov B.E., Zajcev S.V. *Avtomobil'naja promyshlennost'*, 2009, no. 8, pp. 32–37.

14. Gladov G.I., Zajcev S.V. *Avtomobil'naja promyshlennost'*, 2008, no. 6, pp. 7–9.
15. Pavlov V.V. *Proektirovochnye raschjoty transportnyh sredstv special'nogo naznachenija* (Design calculations of special vehicles), Moscow, MADI, 2014, 116 p.
16. Pavlov V.V. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2016, no. 4, p. 1.