

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ МАШИНЫ ПОВЫШЕННОЙ
ПРОХОДИМОСТИ С МАНИПУЛЯТОРОМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-
СПАСАТЕЛЬНЫХ, ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ
РАБОТ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

В.Ф. Кушляев,
к-т. техн. наук, с.н.с.,
Д.В. Кушляев,
инженер,
О.В. Кушляева,
инженер
Т.В. Стефанская,
инженер
НТЦ ЗАО «Машлес».

Аннотация. В статье рассмотрены основные разделы технического задания оценки нормативных показателей эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин для условий Крайнего Севера. Систематизированы факторы, параметры и показатели, определяющие эксплуатационные свойства машины. Представлены основные образцы машин, для которых на разных этапах создания были разработаны технические задания.

Ключевые слова: Техническое задание (ТЗ), транспортно-технологическая машина (ТТМ), транспортная система, Крайний Север, сочлененная аварийно-спасательная машина (АСМ), пожарно-спасательная машина (ПСМ), поисково-спасательная машина, валочно-сучкорезно-окорочно-раскряжевая машина, модульный принцип компоновки машины, совершенствование эксплуатационных свойств машины.

**TECHNICAL SPECIFICATION FOR THE DEVELOPMENT OF AN ALL-
TERRAIN VEHICLE WITH A MANIPULATOR FOR EMERGENCY RESCUE AND
OTHER URGENT WORK IN THE FAR NORTH**

V. F. Kushljaev, D.V. Kushljaev, O.V. Kushljaeva, T.V. Stefanskaya

Abstract. The article considers the main sections of the terms of reference for assessing the normative indicators of the operational properties of transport and technological machines for the conditions of the Far North. The factors, parameters and indicators determining the operational properties of the machine are systematized. The main samples of machines are presented, for which technical specifications were developed at different stages of creation.

Keywords: Terms of Reference (TK), transport and technological machine (TTM), transport system, Far North, articulated emergency rescue vehicle (AFM), fire rescue vehicle (PSM), search and rescue vehicle, felling-knot-cutting-leg-bucking machine, modular principle of machine layout, improving the operational properties of the machine.

Эффективность использования и качество функционирования специальных машин повышенной проходимости (погрузочно-транспортных, аварийно-спасательных, пожарных и ряда других машин, предназначенных для использования в чрезвычайных, (экстремальных ситуациях) определяются уровнем их работоспособности и надежности.

Обычно оценку и расчет нормативных показателей работоспособности и надежности начинают выполнять на стадии разработки технического задания и продолжают на следующих этапах создания и эксплуатации машины. Эффективная работоспособность и качество машины обеспечиваются комплексом конструкторских, технологических и эксплуатационных мероприятий на всех стадиях создания и использования машины [1-5,8,11,13].

Качество машин оценивается с помощью показателей: назначения, надежности, технологичности, эргономичности, стандартизации и унификации и патентно-правовых [9,10,11,12, 14].

Академией МЧС России совместно с заводами и НТЦ ЗАО «Машлес» в период 2014 - 2022 гг. в рамках НИР, НИОКР, Соглашений с заводами, дипломных работ, диссертаций проведено обоснование компоновки, технических параметров и эксплуатационных показателей машин для аварийно-спасательных и других неотложных работ (технология и система машин с окоркой деревьев на лесосеке для безопасной заготовки и утилизации древесины, зараженной радиацией, опасных сухостойных, изъеденных короедом и обгорелых деревьев), в том числе выполнено несколько НИР и НИОКР совместно с машиностроительными заводами. (Пункт 1 – пункт 20).

В результате Академией МЧС России совместно с заводами и НТЦ АО «Машлес» были разработаны Технические задания на проектирование и изготовление опытных образцов машин [9,10-14].

С учетом разрабатываемых и выпускаемых заводами машин в академии формируются и выполняются выпускные квалификационные работы (дипломные проекты) студентов, курсантов, слушателей и диссертационные работы магистрантов. За прошедший период было защищено, в основном, на отлично более 22 ВКР и диссертаций 7,10, 12,-14].

Заводы совместно с академией и НТЦ ЗАО «Машлес» принимают участие в семинарах, конкурсах, конференциях по актуальным вопросам обеспечения безопасности, в т.ч. по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. Технические решения, направленные на совершенствование эксплуатационных свойств и технических параметров, выполненные на уровне новизны, оформляются в виде совместных заявок на изобретения с участием специалистов завода [6].

Заводы и НТЦ ЗАО «Машлес» совместно с академией гражданской защиты принимают участие в оформлении и подаче Заявок-обоснований и Технических заданий на выполнение НИОКР на получение грантов из фондов и программ МЧС России [2, 5,7,11,12,14].

1. Наименование, шифр, основание, исполнитель и сроки выполнения

1.1. НИОКР «Разработка гусеничной машины повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ (на двух-гусеничном шасси ТСГ или четырех-гусеничном шасси ТСК). Далее по тексту машина, кран, кран КСГ– 16А. (Все изложение ТЗ дается как научный аналог. Текст не согласован с заводами).

1.2 Шифр работы «Кран КСГ – 16А».

1.3 Основание для выполнения работы – «План научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2017 год и на период 2018 – 2019 годов». Или принимается совместное решение для выполнения инициативной работы № от 2017 г. «О разработке гусеничной машины повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ», утвержденное начальником научно-технического управления МЧС России 2017 г. А. И. Овсяником.

1.4 Исполнители:

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»,
АО «Галицкий автокрановый завод»,
ООО «ЕЗСМ «Континент».

1.5 Сроки выполнения работы:

Начало: январь 2017 года.

Окончание: декабрь 2019 года.

2. Цель выполнения работы, наименование и индекс изделия

2.1 Целью выполнения работы является разработка гусеничной машины повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т, предназначенной для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ (на двухгусеничном шасси ТСГ или четырех-гусеничном шасси ТСК завода ООО «ЕЗСМ «Континент») в условиях бездорожья, пересеченной местности и временных сезонных дорог.

2.2 Полное наименование: гусеничная машина повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ «Кран КСГ – 16А».

2.3 Индекс крана гусеничного для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ – «Кран КСГ – 16А».

2.4 Кран разрабатывается для обеспечения потребностей МЧС России.

2.5 За базовую конструкцию рабочего оборудования необходимо принять серийную крановую установку, крана автомобильного военного назначения КС-45719-7М.

3. Тактико-технические требования к изделию

Кран предназначен для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ в условиях бездорожья, пересеченной местности и временных сезонных дорог.

3.1 Состав изделий

3.1.1 В состав крана должны входить:

- шасси двух-гусеничное ТСГ или четырех-гусеничное ТСК повышенной проходимости;

крановая установка с трех-секционной телескопической стрелой (объект Ростехнадзора и МЧС России);

опорная рама с выносными опорами;

комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (одиночный ЗИП);

комплект безопасности (каска, багор, монтажный ремень) для выполнения погрузочно-разгрузочных работ;

строп четырех-ветвевой канатный грузоподъемностью 10 т (объект Ростехнадзора);

комплект универсального многооборотного крепления УМК-ТК;

комплект эксплуатационной документации.

3.1.2 Индивидуальный комплект ЗИП допускается размещать снаружи и внутри машины.

3.1.3 Состав эксплуатационной документации должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.601 и ГОСТ РВ 0002-601.

3.1.4 Расчет крана – 2 человека (крановщик, помощник).

3.2 Требования назначения

Кран должен соответствовать требованиям ГОСТ 22827, ГОСТ ВД 22827, ОТТ 7.1.200 и следующим показателям назначения:

3.2.1. Грузоподъемность максимальная с основной стрелой крана при работе с обычными и опасными грузами, т:

- на выдвинутых опорах на вылете не менее 3,8 м, не менее 16,0

- на втянутых опорах на вылете 3,0 м, не менее 4,6

- без опор на вылете 12,0 м, не менее 1,4

3.2.2. Переезд с грузом на крюке с основной стрелой на вылете 3,0 м, т, не менее 1,4

3.2.3. Максимальный грузовой момент, не менее, тм 60,8

3.2.4. Длина стрелы, не менее, м 21,0

- 3.2.5. Вылет наименьший, м, не более 2,0
- 3.2.6. Вылет наибольший, м, не менее 19,5
- 3.2.7. Глубина опускания, м, не менее:
при однократной запасовке каната с основной стрелой
на вылете 5,4 м 40,0
при шестикратной запасовке каната с грузом равным 50 % грузоподъемности на
соответствующем вылете 5,0
- 3.2.8. Скорость подъема-опускания максимального груза, м/мин,
не менее: 8,5
- 3.2.9. Скорость опускания груза, м/мин, не более 0,2
- 3.2.10. Частота вращения стрелы, об/мин:
- наименьшая, не более 0,3
- наибольшая, не менее 2,5
- 3.2.11. Время полного изменения вылета стрелы (21,0 м), с,
не менее 40
- 3.2.12. Скорость выдвижения-втягивания секции стрелы, м/мин,
не более 15
- 3.2.13. Время перевода крана из транспортного положения в рабочее
(и обратно), мин, не более 4
- 3.2.14. Время перезапасовки грузового каната с шестикратной
запасовки на однократную, мин, не более 8
- 3.2.15. Время перезапасовки грузового каната с однократной
запасовки на шестикратную, мин, не более 15
- 3.2.16. Максимальная транспортная скорость на горизонтальном
участке дороги с твердым покрытием, км/ч, не менее 60
- 3.2.17. Глубина преодолеваемого брода с твердым дном с учетом естественной
волны, м, не менее 1,6
- 3.2.18. Преодолеваемые препятствия:
- подъем (спуск), крутизной, град, не менее 30
- косогор, крутизной, град, не менее 20
- 3.2.19. Угол свеса, град, не менее:
- передний 30
- задний 21
- 3.2.20. Группа классификации (режима) крана (по ИСО 4301/1) A1
- 3.2.21. Группа классификации (режима) механизмов (по ИСО 4301/1):
- подъема M3
- изменения вылета M2
- поворота M2
- выдвижения стрелы M1
- передвижения крана M1
- 3.2.22. Удельный контрольный расход топлива в крановом режиме
работы, л/ч, не более 10
- 3.2.23. Полная масса крана, т, не более 22,5
- 3.2.24. Нагрузка на переднюю тележку, т, не более 7,5
- 3.2.25. Нагрузка на заднюю тележку, т, не более 15,0
-Фактические значения уточняются по результатам испытаний
- 3.2.26 Среднее удельное давление на грунт, кПа, (кгс/см²) 2,2(0,22)
- 3.2.27 Запас хода, км, не менее 500
- 3.3 Требования радиоэлектронной защиты
Не предъявляются.
- 3.4 Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям

3.4.1 Климатическое исполнение – У, категория размещения I по ГОСТ 15150 для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от – 60 С° до + 40 С° и при скоростном напоре ветра, равном 125 Па, при работе с основной стрелой на высоте до 10 м над уровнем земли и при скоростном напоре ветра не более 150 Па на высоте до 14 м.

3.4.2 Уровень радиопомех, создаваемых при работе краном, не должен превышать значений, установленных «Общероссийскими нормами допускаемых промышленных радиопомех».

3.4.3 Детали металлоконструкций и механизмов крана должны быть предохранены от коррозии. Окраска крана должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ В 9.078 по отраслевой нормативно-технической документации на лакокрасочные покрытия.

3.4.4 Покрытия должны быть устойчивы к моющим средствам, средствам дегазации, дезактивации и дезинфекции.

3.4.5 Сборочные единицы и детали, предназначенные для использования в качестве запасных частей, должны быть загрунтованы и окрашены так же, как сборочные единицы и детали, предназначенные для комплектации крана.

3.5 Требования надежности

3.5.1. Средняя наработка на отказ, ч, не менее 200

3.5.2. Восьмидесятипроцентный ресурс до капитального ремонта, ч, не менее 7300

3.5.3. Среднее время восстановления, ч, не более 1,5

3.5.4. Коэффициент технического использования, не менее 0,8...0,9

3.5.5. Показатели надёжности оцениваются на всех этапах разработки образца и уточняются в процессе предварительных, государственных, ресурсных испытаний и в ходе опытной эксплуатации.

3.5.6. Программа обеспечения надежности разрабатывается в соответствии с ГОСТ РВ 27.1.02.

3.5.7 Требования к базовому шасси определяются в соответствии с ТУ на него с обеспечением отбора мощности (ДОМ) до 70 кВт.

3.6 Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики

3.6.1 Кабина крановщика должна соответствовать требованиям ОТТ 2.1.1-2001 (часть 1 и 2), ГОСТ 12.3.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 21889, ГОСТ РВ 29.06.014, ГОСТ 22827.

3.6.2 Органы управления должны соответствовать требованиям ГОСТ В 22613, ГОСТ В 22614, ГОСТ В 22615.

3.6.3 Усилия на органах управления, Н, не более:

- на рычагах 60

- на педалях 120

3.6.4. Уровень звука и эквивалентный уровень звука в кабине крановщика, дБ, не более 80

3.6.5. Микроклимат на рабочем месте крановщика (ГОСТ Р 12.2.011):

- температура воздуха в теплый период года не должна превышать наружную более чем на 5 °С

- температура воздуха в холодный период года (при температуре наружного воздуха до минус 40 °С), не менее 14

- относительная влажность, % 40...60

3.6.6. Уровень вибрации, дБ, не более:

- сиденья крановщика и пола кабины при среднегеометрической частоте полос: 2-8 Гц 117

16-63 Гц 101

- на органах управления при среднегеометрической частоте полос

8-1000 Гц 112

- на рычагах 60

- на педалях 120
- 3.6.4. Уровень звука и эквивалентный уровень звука в кабине крановщика, дБ, не более 80
- 3.6.5. Микроклимат на рабочем месте крановщика (ГОСТ Р 12.2.011):
 - температура воздуха в теплый период года не должна превышать наружную более чем на 5 °С
 - температура воздуха в холодный период года (при температуре наружного воздуха до минус 40 °С), не менее 14
 - относительная влажность, % 40...60
- 3.6.6. Уровень вибрации, дБ, не более:
 - сиденья крановщика и пола кабины при среднегеометрической частоте полос:
 - 2-8 Гц 117
 - 16-63 Гц 101
 - на органах управления при среднегеометрической частоте полос
 - 8-1000 Гц 112
- 3.6.7. Уровень загазованности на рабочем месте крановщика, мг/м³, не более:
 - концентрация СО 20
 - концентрация NO₂ 2
- 3.6.8. Уровень звука в рабочей зоне крана, дБ, не более 82
- 3.6.9. Требования эргономики и обитаемости проверяются на этапах предварительных и государственных испытаний.
- 3.7. Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта
 - 3.7.1. Условия эксплуатации крана должны соответствовать требованиям настоящего ТЗ и «Инструкции по устройству и эксплуатации гусеничной машины повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ (шифр «Кран КСГ – 16А»), утвержденной приказом МО РФ 2017 года № 000. (Далее – Инструкция).
 - 3.7.2. Для крана устанавливаются следующие виды технического обслуживания:
 - при использовании:
 - ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
 - техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
 - техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
 - сезонное техническое обслуживание (СО);
 - регламентированное техническое обслуживание (РТО);
 - при хранении:
 - техническое обслуживание № 1 при хранении (ТО-1Х);
 - техническое обслуживание № 2 при хранении (ТО-2Х);
 - техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2ХПКП);
 - регламентированное техническое обслуживание (РТО).
 - 3.7.3. Трудоемкость технических обслуживаний должна составлять, чел.ч., не более:
 - контрольного осмотра (КО) – 0,3;
 - ежедневного технического обслуживания (ЕТО) – 1;
 - технического обслуживания № 1 (ТО-1) – 16;
 - технического обслуживания № 2 (ТО-2) – 28;
 - сезонного технического обслуживания (СО) – 25;
 - регламентированное технического обслуживания (РТО) – 200...210;
 - технического обслуживания № 1 при хранении (ТО-1Х) – 7...8;
 - технического обслуживания № 2 при хранении (ТО-2Х) – 13.

- технического обслуживания № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2ХПКП) – 25.

Продолжительность всех видов технического обслуживания подтверждается на предварительных, государственных испытаниях и в ходе эксплуатации в Арктической зоне РФ.

3.7.4. Для крана устанавливаются следующие виды ремонта:

- текущий ремонт (ТР);
- капитальный ремонт (КР);
- регламентированный ремонт (РР).

3.7.5. Конструкция крана и его комплектация должны обеспечивать:

- проведение КО и ЕТО силами расчета;
- выполнение ТО-1, ТО-2, СО и ТР в условиях эксплуатации силами и средствами подразделений технического обслуживания и ремонта и с привлечением расчета;
- доступность к отдельным составным частям для выполнения ТО и ремонта с минимальным объемом демонтажных работ других составных частей.

3.7.6. Конструкция крана должна удовлетворять требованиям хранения на открытых площадках и под навесами в районах с умеренным климатом по классификации ГОСТ 15150.

Краны, использование которых не планируется на срок от одного месяца до одного года, должны быть поставлены на кратковременное хранение. Краны, использование которых не планируется на срок свыше одного года, должны быть поставлены на длительное хранение. Постановка на хранение должна проводиться в соответствии с Руководством «Хранение инженерной техники и инженерного имущества» и Руководством по эксплуатации.

3.7.7. Трудоемкость постановки крана на хранение и продолжительность снятия его с хранения определяется расчетным путем и уточняется на этапах предварительных, государственных испытаний и в ходе войсковой эксплуатации.

3.7.8. Организация и порядок хранения крана с проведением технического обслуживания и защиты при хранении должны соответствовать требованиям ГОСТ В20.39.104.

3.7.9. Для использования крана по назначению разрабатывается одиночный комплект ЗИП. Состав одиночного комплекта корректируется по результатам предварительных и государственных испытаний опытного образца.

3.8. Требования транспортабельности

3.8.1. Транспортирование крана должно соответствовать требованиям ГОСТ 22827, ГОСТ ВД 22827 и ОТТ 1.1.4.

3.8.2. Кран должен перевозиться железнодорожным транспортом на платформе с соблюдением требований к размещению и креплению грузов, установленных «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденными МПС России 27.05.2003 г. № ЦМ-943.

Кран должен быть приспособлен к транспортированию железнодорожным транспортом с использованием универсальных многооборотных креплений типа УМК-ТК.

Схемы размещения и крепления крана на железнодорожной платформе разрабатываются и вносятся в эксплуатационную документацию на кран. При транспортировании допускается демонтаж кабины крановщика.

3.8.3. Фиксация рабочего оборудования в транспортном положении должна обеспечивать безопасность движения машины по дорогам при движении своим ходом, а также при транспортировании другими видами транспорта.

Погрузка (выгрузка) на железнодорожный подвижной состав, самолеты военно-транспортной авиации соответствующей грузоподъемности, на морской (речной) транспорт должна обеспечиваться своим ходом.

3.8.4. Кран должен быть приспособлен к транспортированию самолетами военно-транспортной авиации соответствующей грузоподъемности и морским (речным) транспортом.

3.8.5. В составе эксплуатационной документации должна быть предусмотрена инструкция по транспортированию железнодорожным, морским (речным) и воздушным транспортом, разработанная в соответствии с требованиями ОТТ 1.1.4 «Общие требования по транспортабельности железнодорожным, морским, речным и воздушным транспортом».

3.9. Требования безопасности

3.9.1. Кран должен отвечать требованиям безопасности ГОСТ Р 22.0.02 – 94. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (БЧС). Термины и определения основных понятий. ГОСТ 22827, ГОСТ ВД 22827, Инструкции и МТТ СВ-81.

3.9.2. Кран должен быть оборудован устройствами и приборами безопасности серии ОНК-160 (или аналогичными), обеспечивающими безопасную работу, как с обычными, так и с опасными грузами.

3.9.3. Кран должен иметь устройство для автоматической остановки крановых механизмов при потере контроля за управлением со стороны машиниста при крановых операциях (ГОСТ ВД 22827).

3.9.4. Требования по экологической защите должны соответствовать требованиям ГОСТ 22827, ГОСТ 17.2.2.01.

3.10. Требования обеспечения режима секретности

Не предъявляются.

3.11. Требования защиты от иностранных технических разведок (ИТР)

Не предъявляются.

3.12. Требования стандартизации, унификации и каталогизации

Конструкция крана должна отвечать требованиям действующих стандартов, нормативно-технической документации. Должна обеспечиваться максимальная унификация крана по сборочным единицам, агрегатам и деталям с кранами производственно-технического назначения, выпускаемыми предприятием-изготовителем.

3.12.1. Требования стандартизации и унификации

3.12.1.1. Показатели уровня стандартизации и унификации крана должны соответствовать требованиям ГОСТ В 15.207:

- коэффициент применяемости по составным частям, %, не менее 70

- коэффициент повторяемости, не менее 2,5

3.12.1.2. Конструкции крана должны быть максимально унифицированы по сборочным единицам, узлам и деталям между собой и с базовой моделью крана производственно-технического назначения.

3.12.1.3. Экспертиза уровней стандартизации и унификации крана проводится на этапе разработки рабочей конструкторской документации до приёмки её межведомственной комиссией.

3.12.2. Требования каталогизации

3.12.2.1. Каталогизация крана должна осуществляться в соответствии с порядком и правилами, установленными в ГОСТ Р 51721.1, ГОСТ РВ 51725.7 и ГОСТ РВ 15.201.

3.13. Требования технологичности

3.13.1. Разработка крана должна проводиться в соответствии с общими правилами обеспечения технологичности конструкций и номенклатурой показателей технологичности, установленными ГОСТ 14.201.

3.13.2. Конструкция крана должна быть технологичной, рассчитанной на возможность использования типового оборудования, оснастки, средств контроля и применения типовых технологических процессов при изготовлении.

3.14. Конструктивные требования

3.14.1. Конструкция крана должна отвечать требованиям ГОСТ 22827, ГОСТ ВД 22827, ГОСТ 22827ВД, Инструкции.

3.14.2. В конструкции крана должны быть предусмотрены:

- установка на время передвижения крана съемной защиты кабельного барабана на основание стрелы;
- возможность перевода крана из рабочего положения в транспортное (за время не более 45 минут) силами расчета из двух человек в случае выхода из строя двигателя шасси или элементов гидросистемы.

3.14.3. Конструкция крана должна обеспечивать:

- работу в зоне 360° (возможность работы перед кабиной базового шасси);
- работу на втянутых опорах на рабочей площадке с углом наклона в пределах $\pm 3^\circ$;
- работу без выносных опор;
- возможность передвижения с грузом на крюке основной стрелы по рабочей площадке с углом наклона в направлении движения в пределах $\pm 3^\circ$;
- защиту блоков на оголовке стрелы от повреждения (при отсутствии защитных элементов в базовой конструкции крана);
- возможность подключения к крану войсковых средств дезактивации, дегазации, дезинфекции и прибора ночного видения;
- подключение электрооборудования съемных частей крана с помощью штепсельных разъемов.

3.14.4. Механизмы подъема груза (лебедка) и изменения вылета (изменения угла наклона стрелы и телескопирования) должны быть оборудованы двумя тормозами для работы с опасными грузами в соответствии с требованиями п.3.2.2 ГОСТ ВД 22827.

3.14.5. Телескопическая трехсекционная стрела должна быть «овоидного» профиля.

3.14.6. Кран должен быть оборудован необходимым количеством осветительных приборов для освещения груза и зоны работы в темное время суток, в том числе и фарой-искателем, управляемой из кабины крановщика.

3.14.7. Крепление крюковой подвески должно осуществляться на бампере переднего звена базового шасси.

3.14.8. Габаритные размеры крана в транспортном положении, мм, не более:

- длина – 10 300;
- ширина – 2 550;
- высота – 3 750.

4. Техничко-экономические требования

4.1. Техничко-экономическое обоснование должно быть проведено на стадии разработки рабочей конструкторской документации и уточнено на стадии доработки рабочей документации по результатам государственных испытаний.

4.2. В качестве аналогов при проведении технико-экономического обоснования могут быть приняты автомобильный кран военного назначения – КС-45719-3М грузоподъемностью 16 тонн на шасси КАМАЗ-6560 и опытный образец четырехгусеничной машины повышенной проходимости ТС АГП с крановой установкой с максимальной высотой подъема груза 22 м.

5. Требования к видам обеспечения

5.1. Требования к нормативно-техническому обеспечению

5.1.1. Отчётная документация, представляемая по этапам работ, должна соответствовать требованиям ГОСТ РВ 15.110, ГОСТ РВ 15.203 и ГОСТ 2.902.

5.1.2. Работы по нормативно-техническому обеспечению должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 50934.

5.2. Требования к метрологическому обеспечению

5.2.1. Метрологическое обеспечение должно соответствовать требованиям ГОСТ РВ 1.1 и ОТТ 1.1.7.

5.2.2. Средства измерений по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействиям должны удовлетворять требованиям ГОСТ РВ 20.39.301, ГОСТ РВ 20.39.304.

5.2.3. Средства для измерения линейных размеров должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8.051.

Средства измерения массы должны иметь погрешность не более $\pm 1\%$.

5.2.4. Средства измерения параметров, не оговоренные специально, должны иметь погрешность не более:

- имеющие указания о допусках – $1/3$ поля допуска;
- не имеющие указания о допусках – $\pm 2\%$.

5.2.5. Срок службы применяемых на кране средств измерения должен быть не менее срока службы машины до капитального ремонта.

5.2.6. Средства и методы измерений эргономических показателей по РД 22-20 и РД 22-32.

5.2.7. Средства измерений должны быть приспособлены для их периодического метрологического обслуживания лабораториями измерительной техники Министерства обороны.

5.2.8. К средствам измерения, входящим в состав оборудования крана, должен быть обеспечен доступ для проверки и регулировки без их демонтажа или предусмотрено снятие этих средств для проведения метрологического обслуживания.

5.3. Требования к диагностическому обеспечению

5.3.1. Контроль и диагностированию подлежат параметры систем и агрегатов базового шасси в объёме, предусмотренном для аналогичных изделий.

5.3.2. Встроенные в конструкцию гидросистемы и рабочего оборудования крана средства технического диагностирования (технического состояния) должны обеспечивать измерение и индикацию:

- величины давления и температуры рабочей жидкости в гидросистеме;
- засорения сливных фильтров очистки рабочей жидкости в гидросистеме;
- уровня рабочей жидкости в гидросистеме.

5.4. Требования к математическому, программному и информационно-лингвистическому обеспечению не предъявляются.

6. Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям межотраслевого применения.

6.1. Материалы, комплектующие и покупные изделия, применяемые для изготовления и эксплуатации крана, должны быть отечественного производства.

Применение иностранных материалов и комплектующих изделий должно быть обосновано, оформлено установленным порядком в соответствии с приказом МО РФ 2012 г. № 1555 дсп.

6.2. Все комплектующие изделия по уровню гарантии, ресурсу, безотказности и своим техническим характеристикам должны соответствовать характеристикам машины в целом.

6.3. Топлива, масла, смазочные материалы и специальные жидкости, используемые в изделии, должны соответствовать ГОСТ РВ 50920.

В документации должны быть предусмотрены дублирующие марки масел, смазок и специальных жидкостей.

6.4. На кран должна быть разработана в соответствии с требованиями ГОСТ 25549 химмотологическая карта.

6.5. Покупные изделия, детали и материалы должны соответствовать чертежам и техническим условиям заводов-поставщиков и подвергаться входному контролю на заводе-изготовителе машины. При отсутствии у заводов-поставщиков покупных комплектующих технических условий на свою продукцию допускается её применение в составе машины, если все необходимые технические требования к изготовлению, испытаниям, приемке

продукции по качеству и гарантийные обязательства содержатся в договоре (контракте) на поставку.

6.6. Не указанные в данном разделе требования должны соответствовать требованиям ГОСТ ВД 22827.Краны стреловые самоходные общего назначения. Технические условия.

7. Требования к консервации, упаковке и маркировке

7.1. Конструкция крана должна обеспечивать возможность его консервации методом «Заклейка» с использованием оборудования пунктов технического обслуживания и ремонта и передвижного пункта консервации материалами, определёнными в руководстве «Хранение инженерной техники и инженерного имущества».

7.2. Сборочные единицы и детали, поставляемые в запасные части, должны быть законсервированы.

Консервация ЗИП должна обеспечивать их сохраняемость под навесами без переконсервации в течение не менее 5 лет.

7.3. Требования к консервации, упаковке и маркировке должны удовлетворять требованиям хранения на спецплощадках на открытом воздухе с навесами, а также требованиям ГОСТ 9.014, ГОСТ ВД 9.014 и ГОСТ В 9.001.

7.4. Варианты упаковки и требования к ней должны соответствовать ГОСТ В 9.001.

7.5. Во время транспортирования по железной дороге снятая кабина должна устанавливаться на деревянные подкладки, остекление кабины должно закрываться жёсткими щитками.

7.6. Внутреннее оборудование кабины, расположенное на поворотной платформе крана, должно надёжно укрываться и опломбироваться.

7.7. Маркировка крана должна выполняться по ГОСТ 2.314, а транспортной тары – по ГОСТ 14192.

7.8. Консервация и расконсервация кранов должна обеспечиваться с применением средств и методов, установленных ГОСТ В 9.003.

7.9. Порядок маркировки деталей и сборочных единиц должен быть указан в конструкторской документации.

8. Требования к учебно-тренировочным средствам

8.1. Перечень учебных плакатов, обеспечивающих возможность изучения устройства крана, а также формирования профессиональных навыков работы, его технического обслуживания и ремонта, утверждается заказчиком до окончания государственных испытаний.

8.2. Учебные плакаты, согласно перечня, утвержденного Заказчиком, разрабатываются в электронном виде и передаются Заказчику на магнитном (оптическом) носителе.

Содержание плакатов должно обеспечивать возможность изучения устройства машины, порядка проведения технического обслуживания, основных регулировок, мер безопасности при эксплуатации машины и организации работ при выполнении грузоподъемных работ.

9. Специальные требования

9.1. Программы и методики предварительных и государственных испытаний опытного образца разрабатываются в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 15.211, ГОСТ РВ 15.210.

9.2. В НТУ МЧС России представляются для согласования следующие документы:

- технические условия;
- программы и методики предварительных, государственных, периодических и типовых испытаний;
- раздел «Техническое освидетельствование» руководства по эксплуатации либо «Инструкция по техническому освидетельствованию».

10. Требования защиты государственной и коммерческой тайн при выполнении работ

10.1. Работы по созданию крана не должны содержать сведений, составляющих государственную и военную тайну.

10.2 Ознакомление организаций МЧС России и их представителей с материалами работы производится по разрешению Заказчика.

11. Требования к порядку разработки конструкторской документации на военное время

Разработка документации на особый период проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 22827 ВД по отдельному договору.

12. Этапы выполнения работы. Этапы и сроки выполнения настоящей работы определяются Заявкой – обоснованием и Техническим заданием на НИОКР, проходящих согласование в МЧС России для включения в «План научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов».

Выполнение работы должно включать следующие этапы:

№ п/п	Наименование этапа	Документация	Срок выполнения
1	Разработка рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца	Рабочая конструкторская документация	Определяется Заявкой-обоснованием на НИОКР
2	Изготовление опытного образца и проведение предварительных испытаний	Опытный образец. Протоколы и акты испытаний	Определяется Заявкой-обоснованием на НИОКР
3	Проведение государственных испытаний	Программа и методика государственных испытаний. Протоколы и акты государственных испытаний.	Определяется Заявкой-обоснованием на НИОКР
4	Утверждение рабочей конструкторской документации	Комплект РКД, ЭД и ТД	Определяется Заявкой-обоснованием на НИОКР

13. Порядок выполнения и приемки этапов работы

13.1 Закрытие каждого этапа инициативной опытно-конструкторской работы оформляется в соответствии с ГОСТ РВ 15.203.

13.2 Состав, комплектность, перечень рассылки отчётной документации, представляемой по этапам и всей работы в целом, определяются актом приемки.

13.3 Изготовлению подлежит один опытный образец крана (гусеничной машины повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ) на шасси ТСГ или ТСК.

13.4 Испытания опытного образца крана проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 15.210.

13.5 Порядок проверки, согласования и утверждения конструкторской документации по ГОСТ 2.902.

13.6 Конструкторская документация должна быть разработана в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Качество разработанной конструкторской документации должно обеспечивать ее пригодность к репрографии в соответствии с ГОСТ 13.1.002.

13.7 Гарантийные обязательства устанавливаются в соответствии с ГОСТ В 15.306.

13.8 Изменения в утверждённое ТЗ должны разрабатываться, согла-совываться и

утверждаться в том же порядке и на том же уровне, что и основной документ.

1 Обоснование технологии работы и параметров валочно-пакетирующей машины «Дятел-1» для рубок ухода с манипулятором на базе шасси «Беларусь-52». (Дипломный проект на преддипломной практике в ЛатНИИЛХП и заводе «Ригалесмаш». Руководитель проекта проф. д.т.н. Орлов Сергей Федорович, руководитель практики проф. д.т.н. Иевинь Имант Карлович).**1964-1965 гг.**

2 Валочно-пакетирующая машина «Дятел-1» на шасси МТЗ-80 (МТЗ-82). Мощность двигателя – 58,8 кВт (80 л.с.) Максимальный диаметр срезаемого дерева - 180 мм Вылет манипулятора 5,0 м. Угол поворота манипулятора 173 град. Эксплуатационная масса - 3 600 кг Машина для выполнения рубок ухода (создание первой в мировой практике ВПМ манипуляторного типа, организация выпуска установочной серии машин на заводе «Ригалесмаш», организация эксплуатации машин).**1964-1970.**



3 Валочно-транспортная машина «Дятел-1Д» для выполнения рубок ухода с транспортированием пачки деревьев после пакетирования на завод для получения хвойно-витаминной муки и другой лесопродукции. **1966-1970.**

4 Валочно-рубительная машина «Дятел-1ВР» для выполнения рубок ухода (осветление, первые стадии прочисток) с разбрасыванием мелкой рубленой фракции деревьев на лесосеке между технологическими коридорами для удобрения лесосеки. **1967-1968.**

5 Валочно-пакетирующая машина ЛП-2 для выполнения рубок главного пользования и рубок ухода (серийное производство на Великолукском заводе «Торфмаш»). Подготовка операторов машин ЛП-2, ТБ-1, ЛП-89, ЛП-30Б. Внедрение систем машин в леспромхозах объединений Архангельсклеспром", «Кареллеспром», «Комилеспром», "Костромалеспром", комбината «Ленлес», Минлеспрома ЭССР. **1972-1978.**



6 Валочно-трелевочная машина ЛП-17 для выполнения рубок главного пользования с частичным сохранением и без сохранения подроста (серийное производство на Сыктывкарском механическом заводе). Подготовка операторов машин ЛП-17, ТБ-1, ЛП-89, ЛП-30Б. Внедрение систем машин в леспромхозах объединений Архангельсклеспром



7 Валочно-трелевочная машина - ЛП-17А

Мощность двигателя - **58,8 кВт (100 л.с.)**. Макс. диаметр срезаемого дерева - 650 мм

Вылет манипулятора - 5 м Эксплуатационная масса – 13 500 кг (Транспортное средство повышенной проходимости. Кушляев В.Ф., Гомонай М.В., Ильин А.И., Аграновский А.А., Хмелев А.С., Цыган И.И. Патент на изобретение RU 2683917 С1, 02.04.2019. Заявка № 2018113494 от 13.04.2018.)



**8. Валочно-трелевочная машина ЛП-49 для рубок главного пользования
Мощность двигателя - 88,3 кВт (120 л.с.). Максимальный диаметр срезаемого дерева - 650 мм Вылет манипулятора 5,0 м. Эксплуатационная масса - 17 300 кг. Разработано и изготовлено 4 опытных образца. Один на ТТ-4М финской фирмой Valmet, два на ТТ-4М и ЛП-18.**

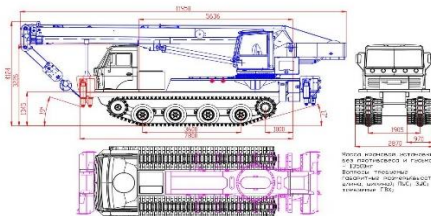


9 Валочно-трелевочная машина ЛП-50 (генеральная модернизация машины ЛП-2, шасси ТЛТ-100 завод ОТЗ - Петрозаводск, манмпулятор, рабочий орган – Великолукский завод «Торфмаш»), для выполнения рубок главного пользования с сохранением и без сохранения подроста (серийное производство планировалось на Великолукском заводе «Торфмаш» взамен ЛП-2). Мощность двигателя - 95,6 кВт (130 л.с.). Максимальный диаметр срезаемого дерева - 650 мм Вылет манипулятора 5,0 м. Эксплуатационная масса - 13 700 кг. Разработано и изготовлено 1 опытный образец. 1977-1979.

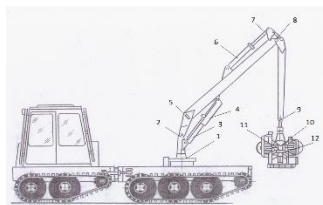
10. Четырех-гусеничная машина повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ (Аналог).



11. Двух-гусеничная машина повышенной проходимости с крановой установкой грузоподъемностью 16 т для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в Арктической зоне РФ (Аналог).



12 Валочно-сучкорезно-окорочно-раскряжевочная машина с окоркой деревьев на лесосеке предназначена для безопасной заготовки и утилизации древесины, зараженной радиацией, опасных сухостойных, изъеденных короедом и обгорелых деревьев (Заявка в Роспатент на выдачу патента «Способ выработки окоренных сортиментов и рабочий орган для его осуществления» № 20251058993/20(015470) от 13.03.25.



13 Инженерная машина разграждения-3М (ИМР-3М).



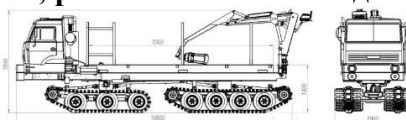
14 Аварийно-спасательная машина повышенной проходимости модульного принципа компоновки (сменные модули контейнерного типа: аварийно-спасательные, поисково-спасательные, пожарно-спасательные и др.) с погрузочно-разгрузочным механизмом (мультилифт) на базе шарнирно-сочлененного гусеничного транспортера ДТ-10ПМ, производства АО «МК «Витязь».



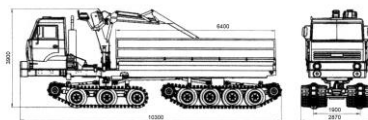
15. Пожарно - спасательная машина повышенной проходимости модульного принципа компоновки ДТП – ЗПСА (сменные модули контейнерного типа: пожарно - спасательные, командно - штабные, поисково – спасательные, медицинские,) с погрузочно- разгрузочным механизмом (мультилифт) на базе трансп. ДТ-3ПМ, завода АО «МК «Витязь»



16 Компоновочная схема транспортно-технологической машины «форвардер» ТСК-Ф75 на базе гусеничного двухзвенного шасси ТСК, с манипулятором и грейферным (клещевым) захватом, расположенными над задним звеном шасси.



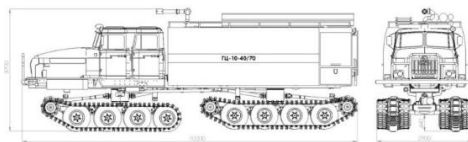
17 Машина - гусеничный самосвал ТСК-6400-Ф75 на шасси транспортера-снегоболотохода ТСК с манипулятором и грейферным захватом. завода ООО «ЕЗСМ «Континент»



18 Аварийно-спасательная машина АСМ-20-06 (мод.ТС) гусеничная на шасси двухзвенного сочлененного с помощью специальной рамы снегоболотохода с манипулятором завода ООО «ЕЗСМ «Континент»



19 Цистерна пожарная ПЦ-10-40/70 (ТС-15) завода ООО «ЕЗСМ «Континент»»



20 Валочно-сучкорезно-раскряжевочная и погрузочно-транспортная машины разработанные и изготовленные финскими машиностроителями Рантапуу, Марку Мякеля, Терратек. с использованием узлов и систем серийных тракторов Минского тракторного завода



22 Погрузочно-транспортная машина, разработанная и изготовленная финскими машиностроителями Рантапуу, Марку Мякеля, Терратек с использованием узлов и систем серийных моделей тракторов Минского тракторного завода.



Список литературы

1. Павлов В.В. Моделирование процессов технического обслуживания технологических машин лесопромышленного комплекса // В.В. Павлов, А.Т. Гурьев, Е.А. Деменкова. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. №4. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. – С.141-146.
2. Обоснование облика гусеничных машин повышенной проходимости, предназначенных для решения задач МЧС. Отчет НИР. Договор № 13 от 25.02.2014 г. Заказчик ООО «ЕЗСМ «Континент». Науч. рук. Кушляев В.Ф. Ответ. исп. Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Гомонай М.В., Малышев В.А., Сташин Л.А., Иванов В.А., Буровенцева О.А., Игнатьева А.В. Леонов В.А. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2014 – 127 с. УДК 629.3.032.26. Инв. № 3124К.
- 3 Гурьев А.Т. К обоснованию системы управления и обеспечения комплексной безопасности транспортных потоков и технологических процессов арктических территорий / А.Т.Гурьев, В.Ф.Кушляев В.Ф. «Актуальные научно-технические проблемы развития и эксплуатации транспортно-технологических машин МЧС России». Сборник материалов XXV юбилейной Межд. НПК «Предупреждение. Спасение. Помощь». Химки: ФГБОУ ВПО «АГЗ МЧС России». – 2015 – С. 60 – 63.
4. Леонов В.А. Гусеничные машины повышенной проходимости для арктических условий// В.А. Леонов, В.Ф. Кушляев, В.Г. Полевой, А.А. Аграновский. Сборник материалов круглого стола на тему: «Приоритеты реализации государственной программы вооружения на 2018-2025 годы для спасательных воинских формирований МЧС России». Международный военно-технический форум «Армия – 2016». Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2016 – С. 44 – 50.
5. Разработка крана грузоподъемностью до 25 тонн для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Отчет НИР № 77/5-ПУ. Заказчик АО «Галичский автокрановый завод». Науч. рук. Кушляев В.Ф. Ответ. исп. Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Гомонай М.В., Малышев В.А., Сташин Л.А., Гладкоскок С.С., Хмелев А.С., Цыган И.И., Петров Г.К., Онешко С.А., Леонов В.А. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2016 – 120 с. Инв. № 3388К/1.

6. Транспортное средство повышенной проходимости. Кушляев В.Ф., Гомонай М.В., Ильин А.И., Аграновский А.А., Хмелев А.С., Цыган И.И. Патент на изобретение RU 2683917 C1, 02.04.2019. Заявка № 2018113494 от 13.04.2018.

7. Кушляев В.Ф. Технические требования на опытный образец поисково-спасательной машины на шасси АО «Брянский автомобильный завод/ В.Ф. Кушляев, А.А. Аграновский, Р.М. Галимуллин, А.Б. Сдобнов, С.Е. Ильяхин, Н.А. Находкин. Комплексные проблемы техносферной безопасности. Задачи, технологии и решения комплексной безопасности: сборник статей по материалам XV Междунар. науч.- практ. конф.; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. Ч. 1. – 246 с. С.83 – 90.

8. Кушляев В.Ф. Структурное моделирование процессов жизненного цикла транспортно- технологических машин для чрезвычайных ситуаций//В.Ф. Кушляев, А.Т. Гурьев, Е.А. Деменкова, И.С. Васендина. Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 16 апреля 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 473 с. С.222 – 229. – ISBN 978-5-6042853-4-3

9. Разработка рекомендаций по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта парка пожарных аварийно-спасательных автомобилей и оборудования учреждения «Витебское областное управление МЧС Республики Беларусь». Магистерская диссертация. Поясн. записка. Слушатель, майор ФПИС 682 уч. гр. Остапчук Д.М. Науч. рук. Кушляев В.Ф. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2020 – 124 с.

10. Кушляев В.Ф. Транспортно-технологические машины повышенной проходимости для условий Арктической зоны Российской Федерации// В.Ф. Кушляев, А.А. Аграновский, Д.В. Кушляев. Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидации Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь. Минск. 2021. № 2 (50). С.139-163. УДК:629.017,656.5,69.0.57. ISSN:1994-439X. Научно-технический журнал: Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация.. DOI:<https://doi.org/10.54422/1994439X.2021.-50.139->

11. Технология и система машин с окоркой деревьев на лесосеке для безопасной заготовки и утилизации древесины, зараженной радиацией, опасных сухостойных, изъеденных короедом и обгорелых деревьев / В.Ф. Кушляев, А.Ю. Асламов, Д.В. Курчин, О.В. Кушляева, Д.В. Кушляев, В.А. Леонов, А.И. Ильин, Таричко В.В., А.Б. Сдобнов // Конкурсная работа АГЗ МЧС России, представленная на конкурс работ МЧС России «Есть идея-2021» 10 декабря 2021 г. Химки. Объем 98 стр. с рис. и табл. Научн. рук. доц. каф. эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, к.т.н., с.н.с. Кушляев В.Ф.

12. Ильин А.И. Технические требования к аварийно-спасательной машине на шасси АО «МК «Витязь» для применения в чрезвычайных ситуациях Арктической зоны Российской Федерации//А.И. Ильин, В.Ф. Кушляев, А.А. Аграновский. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Межд. НПК, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 17–18 ноября 2020 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 577 с. С.194 – 198. ISBN 978-5-907353-01-5.

13. Кушляев В.Ф. Информационные технологии и методики, применяемые при создании и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов / В.Ф. Кушляев, А.Т. Гурьев, И.С. Васендина, О.В. Кушляева / Сборник докладов XVII Международная научно-практическая конференция «Комплексные проблемы техносферной безопасности» - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». - 26 марта 2021 г. Ч.II. Воронеж. С.340-349. eLIBRARY ID: 46640571 EDN: BINCPN

14. Кушляев В.Ф. Система машин и модель оценки производительности основной машины для раз рубки противопожарных просек и обработки деревьев после лесных пожаров//В.Ф. Кушляев, Д.В. Кушляев, О.В. Кушляева, А.Д. Сози, М.А. Зеленов, А.К. Брагин. Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: сборник материалов Дней науки с международным участием, 6-10 декабря 2021 г. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. Ч.1. – 2022. – 295 с. С. 142 – 152. ISBN 978-5-917764-096-6 (Ч.1)

References

1. V. Pavlov.V.V. Pavlov, A. N.N. Guryev, E.A. Demenkova, Modeling of maintenance processes of technological machines of the timber industry complex. Scientific and technical bulletin of SPbGPU. Computer science. Telecommunications. Management. No. 4. - St. Petersburg,: Polytechnic University Publishing House, 2008. -pp.141-146.

2. Justification of the field of off-road tracked vehicles designed to solve the tasks of the Ministry of Emergency Situations. Reporting research. Contract No. 13 dated 02/25/2014. The customer is EZSM LLCThe continent." Scientific supervisor V. Kushlyaev.F. Response. performed by V. Kushlyaev.F., Agranovsky A. N.A., Gomoni M.V., Malyshev V.A., Stasishin L.A., Ivanov V.A., O. Buroventseva.A., Ignatieva A.V. V. Leonov.A. Khimki: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2014-127 p UDC 629.3.032.26. Inv. No. 3124k.

3 Guryev A. A.N. On the substantiation of the management system and ensuring integrated safety of transport flows and technological processes in the Arctic territories / A.N.Guryev, V.N.F.V. Kushlyaev, F. "Actual scientific and technical problems of development and operation of transport and technological machines of the Ministry of Emergency Situations of Russia". Collection of materials of the XXV Anniversary International Conference. NPC "Warning. Salvation. Help." Khimki: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2015. 60 – 63.

4. V. Leonov.A. Off-road tracked vehicles for Arctic conditions// V.A. Leonov, V. N.F. Kushlyaev, V. N.G. Polevoy, A. N.A. Agranovskiy. A collection of materials from the round table on the topic: "Priorities for the implementation of the state armament program for 2018-2025 for rescue military units of the Russian Emergencies Ministry." The International Military–technical Forum "Army-2016". Khimki: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2016-E. 44-50.

5. Development of a crane with a lifting capacity of up to 25 tons for emergency rescue and other urgent work. Research report No. 77/5-PU. Customer JSC"Galich truck Crane Plant". Scientific supervisor V. Kushlyaev.F. Response. performed by V. Kushlyaev.F., Agranovsky A. N.A., Gomoni M.V., Malyshev V.A., Stasishin L.A., Gladkoskok S.S., Khmelev A.S., Tsygan I.I. G. Petrov.K., S. Oneshko.A., Leonov V.A. Khimki: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2016-120 p. Inv. No. 3388k/1.

6. Off-road vehicle. V. Kushlyaev.F., Gomoni M.V., Ilyin A.I., Agranovsky A. N.A., Khmelev A.S., Tsygan I.I. Patent for invention RU 2683917 C1, 04/02/2019. Application No. 2018113494 dated 04/13/2018.

7. V. Kushlyaev.F. Technical requirements for a prototype search and rescue vehicle on the chassis of Bryansk Automobile Plant JSC/ V. I. Kalinin, F. Kushlyaev, A. N.A. Agranovsky, N.M. Galimullin, A.P. Sdobnov, S. N.E. Ilyukhin, N.A. Nakhodkin. Complex problems of technosphere security. Tasks, technologies and solutions for integrated security: a collection of articles based on the materials of the XV International Scientific- practical conference; FSBEI he"Voronezh State Technical University". Voronezh: vgtu Publishing House, 2019. Part 1. 246 p. 83-90.

8. V. Kushlyaev, F. Structural modeling of life cycle processes of transport and technological machines for emergency situations//V.F. Kushlyaev, A. N.N. Guryev, E.A.

Demenkova, Named after S. Vasendin. Reliability and durability of machines and mechanisms: collection of materials of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference, Ivanovo, April 16, 2020 -Ivanovo: Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2020. - 473 p. pp.222-229. – ISBN 978-5-6042853-4-3

9. Development of recommendations for improving the system of maintenance and repair of the fleet of fire rescue vehicles and equipment of the Vitebsk Regional Department of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus. Master's thesis. Explained. a note. Student, Major of FPIS 682, professor D. Ostapchuk, M. Scientific supervisor V. Kushlyaev.F. Khimki: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2020-124 p

10. V. Kushlyaev.F. Transport and technological off-road vehicles for the conditions of the Arctic zone of the Russian Federation// V.F. Kushlyaev, A. N.A. Agranovsky, N.V. Kushlyaev. Emergency situations: Scientific Research Institute of Fire Safety and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus. Minsk. 2021. No. 2 (50). pp.139-163. UDC: 629.017,656.5,69.0.57. ISSN:1994-439X. Scientific and Technical Journal: Emergency situations: prevention and elimination.. DOI:<https://doi.org/10.54422/1994439X.2021.-50.139->

11. Technology and system of machines with tree felling in the cutting area for the safe harvesting and disposal of radiation-contaminated, dangerous dry-standing, bark beetle-removed and burnt trees / V. V. Goncharov.F. Kushlyaev, A. N.Yu. Aslamov, D. N.V. Kurchin,O.V. Kushlyaeva, D. N.V. Kushlyaev, V. N.A. Leonov, A. N.I. Ilyin, V. Tarichko.V., Issue of P. Sdobnov / / The competitive work of the AGZ of the Ministry of Emergency Situations of Russia, submitted to the competition of works of the Ministry of Emergency Situations of Russia "There is an idea-2021" on December 10, 2021, Khimki. Volume 98 pages with fig. and table. Scientific supervisor, Associate Professor, Department of Operation of Transport and technological machines and complexes, Candidate of Scientific Sciences, issue N.S. V. Kushlyaev.F.

12. A. Ilyin.I. Technical requirements for an emergency rescue vehicle on the chassis of JSC MK Vityaz for use in emergency situations in the Arctic zone of the Russian Federation//A.I. Ilyin, V. N.F. Kushlyaev, A. N.A. Agranovsky. Fire and emergency safety: collection of materials XV International. NPC dedicated to the 30th anniversary of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, November 17-18, 2020 - Ivanovo : Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2020. - 577 p. pp.194-198. ISBN 978-5-907353-01-5.

13. V. Kushlyaev.F. Information technologies and techniques used in the creation and operation of transport and technological machines and complexes / V. I. Lenin.F. Kushlyaev, A. N.N. Guryev, I. N.S. Vasendina, O.V. Kushlyaeva / Collection of reports of the XVII International Scientific and Practical Conference "Complex problems of technosphere safety" - FSBEI VO "Voronezh State Technical University". - March 26, 2021 Part II. Voronezh. pp.340-349. eLibrary ID: 46640571 EDN: BINCPN

14. V. Kushlyaev.F. A system of machines and models for evaluating the performance of basic machines for cutting fire-fighting clearings and processing trees after forest fires//V. I. Lenin.F. Kushlyaev, D. N.V. Kushlyaev, N.V. Kushlyaeva, A. N.D. Sozi, M.A. Zelenov, A. N.K. Bragin. Actual problems and innovations in security: collection of materials of the Science Day with International Participation, December 6-10, 2021 - Yekaterinburg: Ural Institute of Gps of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2022. Part 1. – 2022. - 295 p. p. 142 – 152. ISBN 978-5-917764-096-6 (Part 1)