

УДК 614.846.6

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.11.65.008>

EDN: <https://elibrary.ru/nfkfek>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ НЕФТЕНАЛИВНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ САМОХОДНОЙ МОДУЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ С ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ И ИНОСТРАННЫМИ ПАТЕНТАМИ

Илья Анатольевич Пеньков, Станислав Евгеньевич Симанов, Виктор Дмитриевич Волков

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В статье высказано несогласие с замечаниями эксперта Федеральной службы по интеллектуальной собственности «Федеральный институт промышленной собственности» относительно изобретения самоходной модульной установки на гусеничном ходу для тушения нефтеналивных резервуаров, которая исключает гибель людей на пожаре и обеспечивает защиту пожарных от опасных факторов внешней среды в случае выброса горящих нефтепродуктов и металлических частей.

Экспертом ФИПС были поданы для сравнения с данным изобретением отечественные и иностранные патенты: российский RU 268013; МПК А62С27/00, 15.02.2019; китайский CN 210933518, 19.11.2015; корейский KR 100666658, 10.01.2007; китайский CN 220885564 U, 03.05.2024; российский RU 2292928 С1, 10.02.2007. Авторы изобретения по самоходной модульной установке на гусеничном ходу для тушения нефтеналивных резервуаров не согласны с предъявленными им замечаниями.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, самоходная модульная установка на гусеничном ходу, нефтеналивной резервуар, трехколенная лестница, модули по вырезанию отверстия и подачи пены, лафетный ствол, телескопические мостики

Для цитирования: Пеньков И.А., Симанов С.Е., Волков В.Д. Сравнительный анализ технических решений для тушения нефтеналивных резервуаров самоходной модульной установкой на гусеничном ходу с отечественными и иностранными патентами // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 2 (28). С. 64–72. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.11.65.008. EDN NFKFEK.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNICAL SOLUTIONS FOR EXTINGUISHING OIL TANKS WITH A SELF-PROPELLED MODULAR TRACKED INSTALLATION WITH DOMESTIC AND FOREIGN PATENTS

Ilya A. Penkov, Stanislav E. Simanov, Viktor D. Volkov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article is devoted to disagreement with the comments of an expert from the Federal Intellectual Property Service «Federal Institute of Industrial Property» on the invention of a self-propelled modular tracked installation for extinguishing oil tanks, which eliminates the death of people in a fire and protects firefighters from environmental hazards in the event of the release of burning petroleum products and metal parts.

The FIPS expert filed domestic and foreign patents for comparison with this invention: Russian RU 2680131, IPC A 62C 27/00, 02/15/2019; Chinese CN 210933518, 11/19/2015; Korean KR 100666658, 01/10/2007; Chinese CN 220885564 U, 05/03/2024; Russian RU 2292928 C1, 02/10/2007. The authors of the invention on a self-propelled modular tracked installation for extinguishing oil tanks do not agree with the presented comments.

Keywords: fire truck, self-propelled modular tracked installation, oil tank, three-wheeled ladder, modules for cutting holes and feeding foam, gun carriage, telescopic bridges

For citation: Penkov I.A., Simanov S.E., Volkov V.D. Comparative analysis of technical solutions for extinguishing oil tanks with a self-propelled modular tracked installation with domestic and foreign patents. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 2, pp. 64-72. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.11.65.008. EDN NFKFEK.

На практике тушение пожаров нефтеналивных резервуаров проводится разными способами: путем подачи воздушно-механической пены сверху на очаг горения с использованием стационарных пеногенераторов, установленных на резервуаре; с применением пеноподъемников с подачей пенообразователя на поверхность горящей жидкости (рис. 1) [1], также установленных внутри его устройств пожаротушения, которые иногда не срабатывают. В процессе горения происходит деформация поверхности нефтеналивного резервуара. Образуются так называемые воздушные карманы, которые затрудняют тушение, так как в них продолжается горение нефтепродукта.



Рис. 1. Тушение нефтеналивного резервуара с перекошенной крышей

В таком случае в стенке нефтеналивного резервуара выше 200 мм уровня горящего нефтепродукта производят вырезание отверстия, через которое на поверхность нефтепродукта подают огнетушащее средство – пенообразователь (рис. 2). При помощи датчиков определяется уровень горения жидкости.

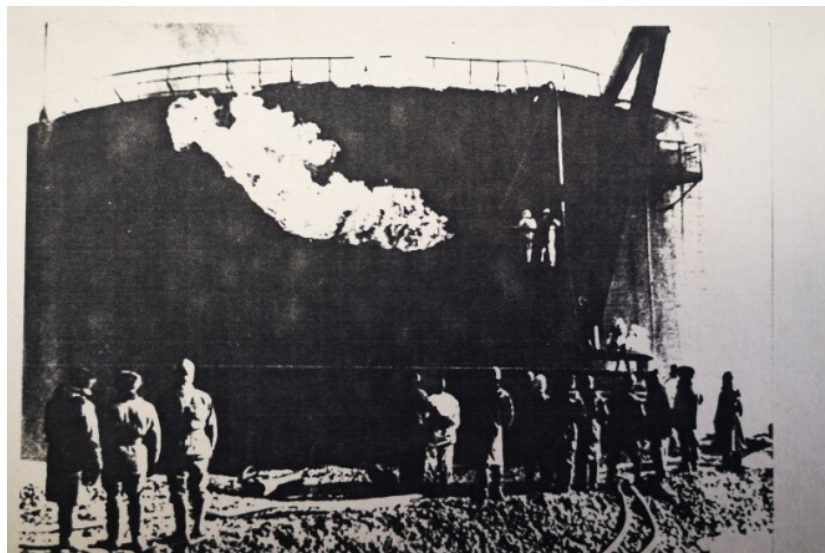


Рис. 2. Вырезание газосварщиками окна в стенке резервуара для подачи пены

Вокруг нефтеналивных резервуаров на расстоянии 10–20 метров возводятся обвалования, которые в случае пожара ограничивают растекание горячей жидкости. Поэтому затрудняется более близкий доступ пожарной техники к месту горения нефтяного резервуара (рис. 3).

Предложенное изобретение для тушения нефтеналивного резервуара исключает гибель людей на пожаре и обеспечивает защиту пожарных от опасных факторов внешней среды в случае выброса горящих нефтепродуктов и металлических частей [2].

Для тушения нефтеналивного резервуара авторами предложена модульная роботизированная установка на гусеничном ходу, которая вместе с телескопическими мостиками к месту пожара доставляется специальным пожарным автомобилем [3].



Рис. 3. Обвалование вокруг нефтеналивного резервуара разного типа

Сборка роботизированной самоходной модульной установки на гусеничном ходу должна производиться за 15–20 минут (рис. 4, 5) [4].

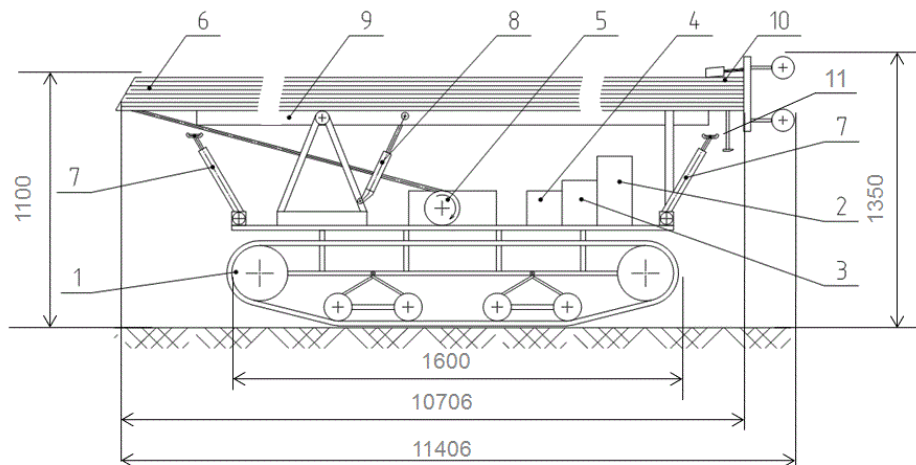


Рис. 4. Самоходная модульная установка на гусеничном ходу с модулем по вырезанию окна в стенке горящего нефтеналивного резервуара

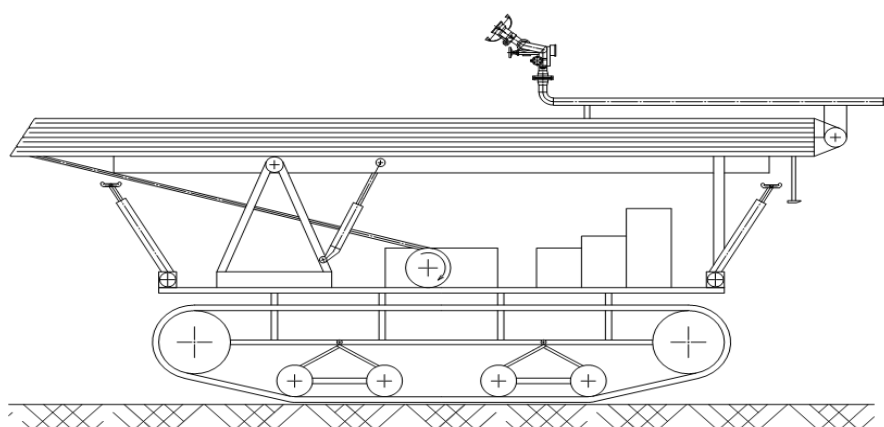


Рис. 5. Самоходная модульная установка на гусеничном ходу с модулем лафетного ствола для тушения горящего нефтеналивного резервуара

С помощью телескопических мостиков роботизированная самоходная модульная установка может преодолеть обвалование у нефтеналивного резервуара (рис. 6).

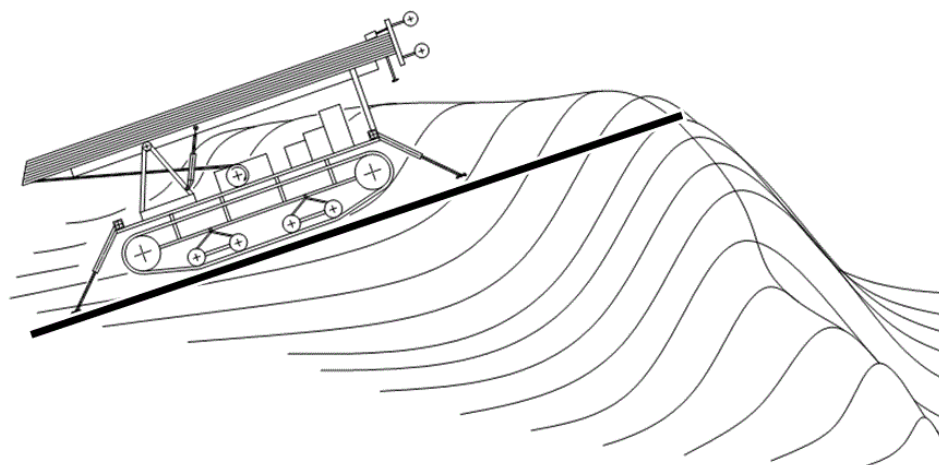


Рис. 6. Преодоление самоходной модульной установкой на гусеничном ходу обвалования у нефтеналивного резервуара

Для исключения опрокидывания самоходной модульной установки на гусеничном ходу при ее перемещении используются специальные аутригеры (рис. 4, позиция 7) и штанги с электромагнитами при вырезании отверстия в стенке го-

рящего нефтеналивного резервуара и подачи огнетушащего вещества через пожарный лафетный ствол (рис. 4 позиция 11).

В конструкции применяется стандартная пожарная телескопическая лестница (рис. 4, позиция 6) с модулем соединения для устройства по вырезанию отверстия или пожарного лафетного ствола ЛСД-100У (рис. 4, позиция 10).

Самоходная установка, выдвигаясь на позицию к очагу пожара, преодолевает обвалование. Устройством с корундовыми дисками, закрепленными на трехколенной лестнице, производится вырезание отверстия в стенке горящего резервуара и затем оно возвращается к специальному пожарному автомобилю. При замене модуля по вырезанию отверстия на пожарный лафетный ствол ЛСД С-100У снова направляется к резервуару для подачи пены низкой кратности в вырезанное окно. Управление установкой должно осуществляться оператором из безопасного для него места [5].

Авторы изобретения ознакомились с разными патентами, предложенными экспертом Федеральной службы по интеллектуальной собственности:

1. В патенте RU 2680131, МПК А 62С 27/00, 15.02.2019 (рис. 7) представлен комплекс роботизированных установок для тушения резервуаров с горючими жидкостями, который состоит из шасси транспортных платформ со съемными лафетными стволами. Недостатком такого способа являются ограниченные возможности использования в работе по тушению внутренних возгораний, так как огнетушащее вещество подается на поверхность. В отличие от них самоходная модульная установка на гусеничном ходу имеет возможность вплотную подойти к стенке горящего нефтеналивного резервуара, произвести в ней вырезание отверстия, а при замене модуля с корундовыми дисками на пожарный лафетный ствол подать огнетушащее вещество.

В RU 2680131, МПК А 62С 27/00, 15.02.2019 отсутствует модуль вырезания отверстия в стенке наливного резервуара и возможность подъема лафетного ствола на необходимую высоту. Подача огнетушащего вещества производится с внешней стороны обвалования.

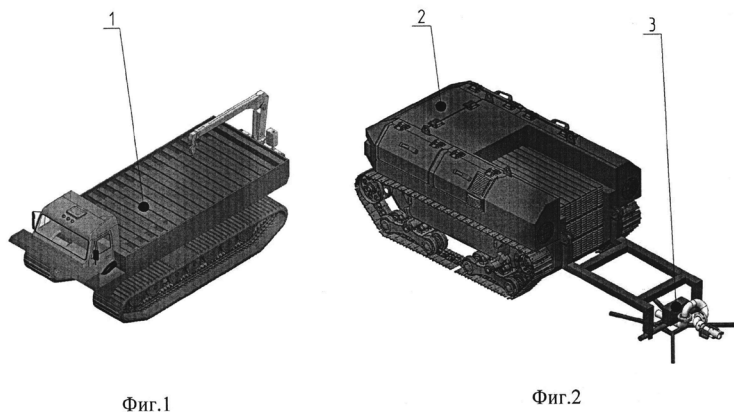


Рис. 7. Российский патент (RU 2680131, МПК А62С 27/00, 15.02.2019). Группировка робототехнических установок для тушения нефтеналивных резервуаров

2. Китайский патент CN 210933518, 19.11.2015. Авторы самоходной модульной установки на гусеничном ходу обратили внимание на различия между своим изобретением и предложенным экспертом.

В Китайском патенте CN 210933518, 19.11.2015 (рис. 8, позиция 1) работы по тушению пожара проводятся из-за обвалования путем выдвижения стрелы, установленной на гусеничном шасси (рис. 8, позиция 20). Вырезание отверстия в стенке горящего нефтеналивного резервуара осуществляется устройством (рис. 8, позиции 10–15). При замене на лафетный ствол роботизированная установка производит через него подачу пены.

Изделие, указанное в китайском патенте, в несколько раз по габаритам и весу превышает предложенную авторами модульную роботизированную установку на гусеничном ходу, которая может вплотную подойти к стенке горящего нефтеналивного резервуара, произвести в ней вырезание отверстия, а при замене модуля с корундовыми дисками на пожарный лафетный ствол подать через него огнетушащее вещество.

Вырезание отверстия в стенке горящего резервуара, представленного в патенте CN 210933518, 19.11.2015, осуществляется путем выдвижения стрелы. Не исключен вариант недосыгаемости (нехватки длины стрелы) до горящего нефтеналивного резервуара из внешней стороны обвалования.

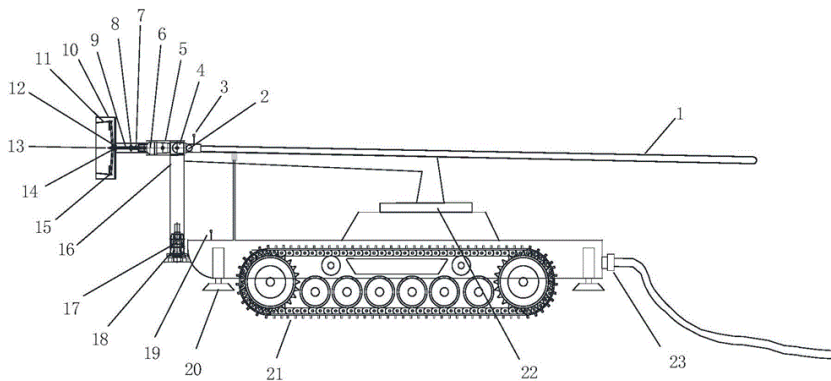


Рис. 8. Китайский патент CN 210933518, 19.11.2015

3. В корейском патенте KR 100666658, 10.01.2007 авторы самоходной модульной установки на гусеничном ходу обратили внимание на различие между предлагаемым специальным пожарным автомобилем для тушения горящего нефтеналивного резервуара и своим изобретением. Для тушения горящего нефтеналивного резервуара используется пожарная автолестница, базовым шасси которой является четырехосный автомобиль (рис. 9). Спереди телескопической лестницы установлены одновременно долбежное устройство для проделывания отверстия в стенке горящего нефтеналивного резервуара и лафетный ствол, через который должна осуществляться подача огнетушащего вещества (пены) (рис. 9, позиции 9 и 50).

Тушение пожарная автолестница с навесным оборудованием осуществляет с наружной стороны обвалования. В случае выброса горящего нефтепродукта и обломков корпуса нефтеналивного резервуара существует опасность получения травм для пожарного.

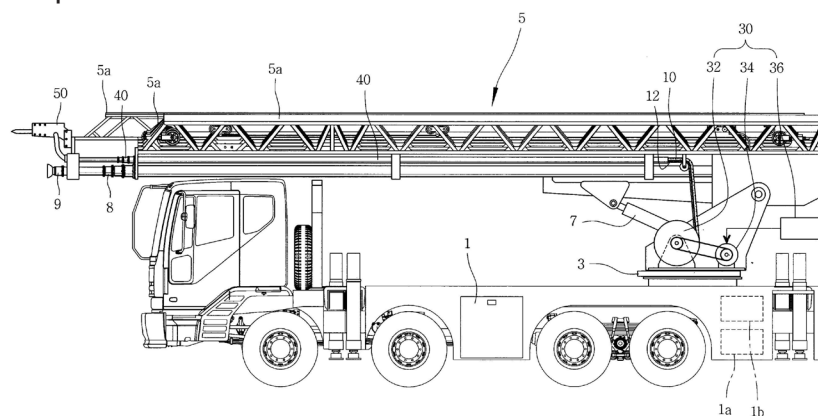


Рис. 9. Корейский патент KR 100666658, 10.01.2007.
**Оборудование (долбежное устройство и пожарный лафетный ствол),
расположенное на пожарном автомобиле**

В случае выброса горящего нефтепродукта стоимость повреждения пожарной автолестницы с устройствами по тушению горящего нефтеналивного резервуара намного больше, чем самоходная модульная роботизированная установка на гусеничном ходу. По рис. 4, 5 и 9 видно отличие их конструкций.

4. В китайском патенте CN 220885564 U, 03.05.2024 предлагается крепление лестницы к стенке нефтеналивного резервуара с помощью электромагнитов. Эксперт указывает на подобное крепление лестницы к нефтеналивному резервуару, как и в предложенном авторами изобретении. В патенте CN 220885564 U, 03.05.2024 указана лестница, прикрепленная к стенке нефтеналивного резервуара, удерживаемая электромагнитами.

На самоходной модульной установке на гусеничном ходу для тушения нефтеналивных резервуаров установлена пожарная трехколенная лестница (рис. 4, позиция 11). В момент выполнения работ по вырезанию отверстия в стенке нефтеналивного резервуара и подаче огнетушащего вещества через лафетный пожарный ствол трехколенная лестница крепится опорными штангами с электромагнитами для исключения опрокидывания. Они также придают жесткость трехколенной пожарной лестнице. Конструкция лестницы в патенте CN 220885564 U, 03.05.2024 отличается от крепления электромагнитами к нефтеналивному резервуару самоходной модульной установки на гусеничном ходу. Установку лестницы к стенке (рис. 10) необходимо выполнять вручную, что не обеспечивает безопасность пожарных. В предлагаемой авторами конструкции самоходной модульной установки на гусеничном ходу трехколенная лестница устанавливается в автоматическом режиме.

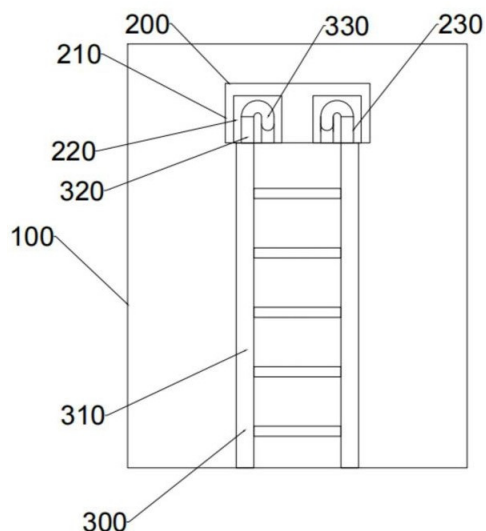


Рис. 10. Китайский патент CN 220885564 U, 03.05.2024. Прислоненная к стенке нефтеналивного резервуара и удерживаемая электромагнитами лестница

5. Российский патент RU 2292928 С1, 10.02.2007. Данное изобретение относится к пожарно-спасательной технике, предназначенной для проведения аварийно-спасательных работ при тушении пожаров и в чрезвычайных ситуациях. В конструкции совмещены пожарная автоцистерна с емкостями для воды и пенообразователя и пожарная автолестница. Такая конструкция пожарного автомобиля уменьшает количество парка машин в пожарном подразделении (рис. 11).

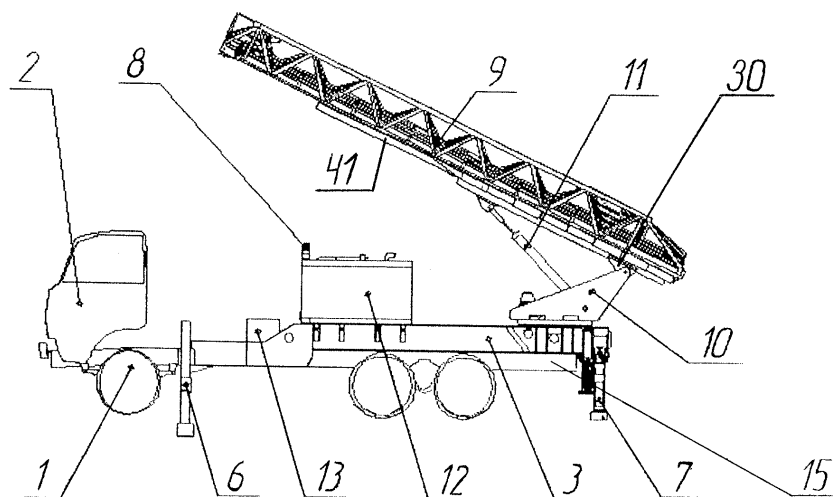


Рис. 11. Российский патент RU 2292928 С1, 10.02.2007. Пожарная автоцистерна, совмещенная с пожарной автолестницей

В Российском патенте RU 2292928 С1, 10.02.2007 отсутствует модуль по вырезанию отверстия в стенке нефтеналивного резервуара для подачи через него огнетушащего вещества, В патенте RU 2292928 С1, 10.02.2007 на автолестницу устанавливается пожарный лафетный ствол. При тушении горящего нефтеналивного резервуара она может подавать пену только сверху, как пеноподъемник (рис. 1). При перекосе крыши нефтеналивного резервуара огнетушащее вещество, подаваемое автолестницей (рис. 11), будет сливаться с поверхности (рис. 1).

Предлагаемая конструкция самоходной модульной установки на гусеничном ходу (рис. 4, 5) полностью отличается от изделий патентов: RU 2680131, МПК А62С 27/00, 15.02.2019 (рис. 7); CN 210933518, 19.11.2015 (рис. 8); KR 100666658, 10.01.2007 (рис. 9); CN 220885564 U, 03.05.2024 (рис. 10); RU 2292928 С1, 10.02.2007 (рис. 11). Она намного меньше по своим габаритным размерам и весу (рис. 4, 5) в отличие от рассмотренных конструкций.

Тушение нефтеналивного резервуара с применением предложенного изобретения исключает гибель людей на пожаре, обеспечивает защиту пожарных от опасных факторов внешней среды в случае выброса горящих нефтепродуктов и металлических частей. Работает в дистанционном режиме.

Изобретения RU 2680131, МПК А62С 27/00, 15.02.2019 (рис. 7); CN 210933518, 19.11.2015 (рис. 8); KR 100666658, 10.01.2007 (рис. 9); RU 2292928 С1, 10.02.2007 (рис. 11) при выполнении тушения горящего нефтеналивного резервуара работают с внешней стороны обвалования.

Самоходная модульная установка на гусеничном ходу, выдвигаясь на позицию к очагу пожара, преодолевает обвалование по телескопическим мостикам (рис. 6). Устройством с корундовыми дисками, закрепленными на трехколенной лестнице, производится вырезание отверстия в стенке горящего резервуара. Затем устройство возвращается к специальному пожарному автомобилю. При замене модуля по вырезанию отверстия на пожарный лафетный ствол ЛСД С-100У направляется к резервуару для подачи огнетушащего вещества в вырезанное окно. Управление установкой осуществляется оператором из безопасного для него места.

Список литературы

1. Пожарная техника: учеб. / М.Д. Безбородько [и др.]; под ред. М.Д. Безбородько. Москва: Академия ГПС МЧС России, 2012. 437 с.

2. Мешман Л.М., Лохматов Е.С., Гомозов А.В. Провести поисковые исследования по созданию стационарных и мобильных пожарных роботов. Раздел 3. Разработать исходные требования на разработку пожарного робота для вырезания отверстий в стенках горящих резервуаров. Министерство внутренних дел СССР Всесоюзный научно-исследовательский институт противопожарной обороны, 1989. 113 с.

3. Заленский В.С. Строительные машины. Примеры расчетов. Москва: Стройиздат, 1983. 271 с.

4. Робототехнический комплекс для вертикального перемещения / А.В. Абарин, В.В. Аксельрод, Н.Н. Болотник, В.Б. Вешников и др. Известия АН СССР, серия «Техническая кибернетика». № 4. 1988. С. 58–73.

5. Волков В.Д., Чирко О.В., Валяев Е.В. Модульная робототехническая установка на гусеничном ходу для тушения горящего резервуара с нефтепродуктами. Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 13 с.

Статья поступила в редакцию 01.04.2026;

одобрена после рецензирования 29.04.2026;

принята к публикации 26.05.2026.

Пеньков Илья Анатольевич – заместитель начальника отдела; **Симанов Станислав Евгеньевич** – старший научный сотрудник; **Волков Виктор Дмитриевич** – старший научный сотрудник.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Ilya A. Penkov – Deputy Head of Department; **Stanislav E. Simanov** – Senior Researcher; **Viktor D. Volkov** – Senior Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.