Перспективные рукава для технических средств перекачки горючего

Волков О. Е.[1], Корнев В. А.[2], Колесников А. А.[3]

[1]Волков Олег Евгеньевич / Volkov Oleg Evgen'evich - кандидат технических наук, старший научный сотрудник;
[2]Корнев Виталий Анатольевич / Kornev Vitaly Anatol'evich - кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник;
[3]Колесников Александр Алексеевич / Kolesnikov Aleksandr Alekseevich – инженер, 23 отдел ФАУ,
25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России, г. Москва

Аннотация: *в статье показаны актуальные направления исследований по созданию высокоэффективных технических средств перекачки горючего с применением современных пластинчатых насосов, напорно-всасывающих и напорных рукавов, плоскосворачиваемых резинотканевых и полиуретановых рукавов. Отмечена перспективность использования плоскосворачиваемых рукавов нового поколения в качестве основного напорного рукава для технических средств нефтепродуктообеспечения.*

Ключевые слова: *технические средства перекачки горючего, перекачивающая станция, насосная установка, напорно-всасывающие рукава, напорные рукава, резины, термопластичные полиуретаны, эластичные резервуары, плоскосворачиваемые рукава, трубопроводы, технические средства нефтепродуктообеспечения.*

С целью обеспечения оперативных действий сухопутных войск ВС РФ разработан и находится в стадии принятия на снабжение ВС РФ мобильный полевой склад горючего общей вместимостью до 600 м^3, обоснованы требования к комплектам технологического оборудования для полевого склада горючего, общей вместимостью 600 и 1000 м^3.

В основу комплектов полевых складов горючего положены: эластичные резервуары из высокопрочных полимерных материалов, высокоэффективные средства перекачки горючего, трубопроводные коммуникации и рукава как напорно-всасывающие с металлической спиралью, так и напорные с текстильным каркасом плоскосворачиваемые (плоские).

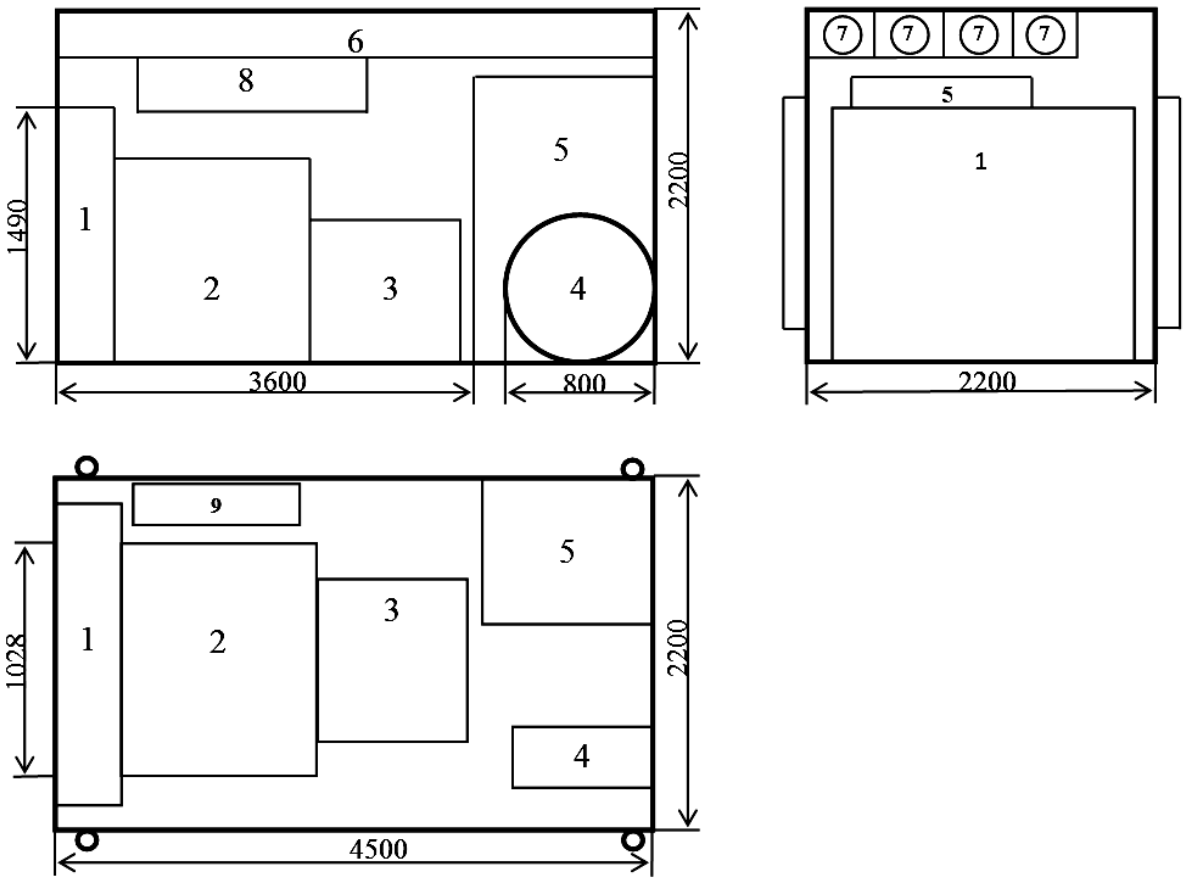
Согласно прогнозным оценкам в комплекты полевых складов горючего должны входить высокоэффективные средства перекачки, позволяющие выполнять операции по приему (выдаче) горючего, оснащаемые напорными и напорно-всасывающими рукавами отечественного и/или зарубежного производства.

В настоящее время разработаны тактико-технические задания на создание современных средств перекачки горючего, таких как перекачивающая станция горючего (ПСГ-С) с подачей до 200 м^3/ч, универсальная мотонасосная установка горючего средней производительности (МНУГ-С) с высокоэффективным пластинчатым насосом ПН-90/8 и подачей до 90 м^3/ч, мотонасосная установка малой производительности (МНУГ-М) с подачей до 10 м^3/ч [1-6], которые, как предполагается, будут оснащены современными рукавами для сливо-наливных операций.

Так, согласно передовым мировым тенденциям в развитии технических средств нефтепродуктообеспечения (ТСН), один из возможных вариантов реализации ПСГ-С – насосная установка в контейнерном исполнении (рис. 1).

Также предлагается к разработке МНУГ-С – аналог МНУГ-90 (Рис. 2) и МНУГ-М – зарубежный аналог насосной установки топливозаправочной системы типа FARE (Рис. 3).

В соответствии с предназначением ПСГ-С, МНУГ-С, МНУГ-М и обеспечением надежной работоспособности данные установки должны быть укомплектованы современными напорно-всасывающими и напорными рукавами, позволяющими повысить эффективность эксплуатации средств перекачки со значительным повышением оперативных характеристик за счет уменьшения времени развертывания (свертывания) насосных установок.



Номер позиции	*Название*	*Количество, шт*
1	Радиатор	1
2	Двигатель ЯМЗ-238 м^2 с редуктором	1
3	Насос ЦН-180-110	1
4	Барабан для напорных рукавов	1
5	Ящик для технологического оборудования	1
6	Пеналы для напорно-всасывающих рукавов (ДУ-150, длиной по 4 м)	4
7	Напорно-всасывающие рукава	4
8	Топливный бак	1
9	Автоматизированная система управления и защиты от аварийных режимов	1
10	Гидравлические погрузочно-разгрузочные устройства	4

Рис. 1. Вариант размещения ПСГ-С в контейнере

Рис. 2. Мотонасосная установка для горючего МНУГ-90

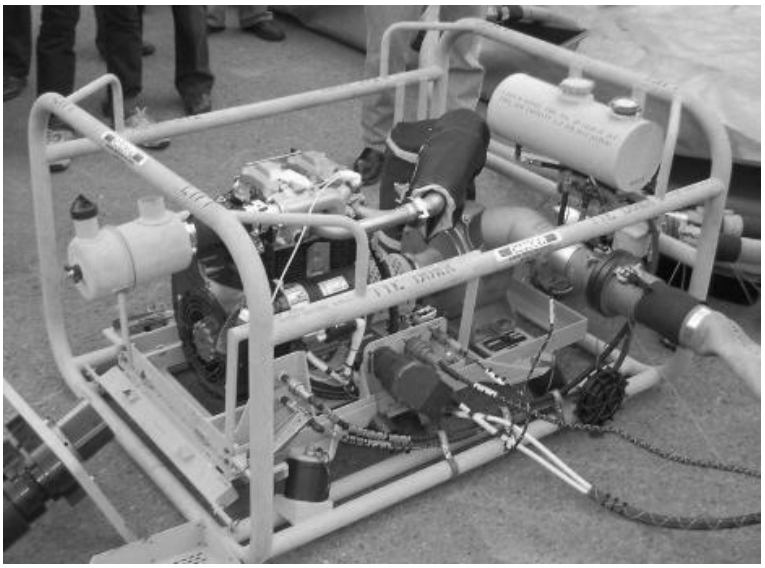


Рис. 3. Насосная установка топливозаправочной системы FARE

Анализ выпускаемых рукавов отечественного и зарубежного производства, стойких к воздействию светлых и темных нефтепродуктов категории всасывающие, напорно-всасывающие, напорные, напорные – гладкие, показал, что разрабатываемые средства перекачки должны иметь в своем составе рукава, обеспечивающие надежность эксплуатации этих средств.

Так, резиновые рукава всасывающие и напорно-всасывающие (гофрированные) класс Б «Бензин» ГОСТ 5398 [7] с текстильным каркасом и металлической спиралью, имеющие на краях мягкие манжеты для присоединения к арматуре, предназначены для всасывания и перекачки бензина, дизельного топлива, нефти, керосина, авиационного топлива для реактивных двигателей, мазута и масел на нефтяной основе (Рис. 4).

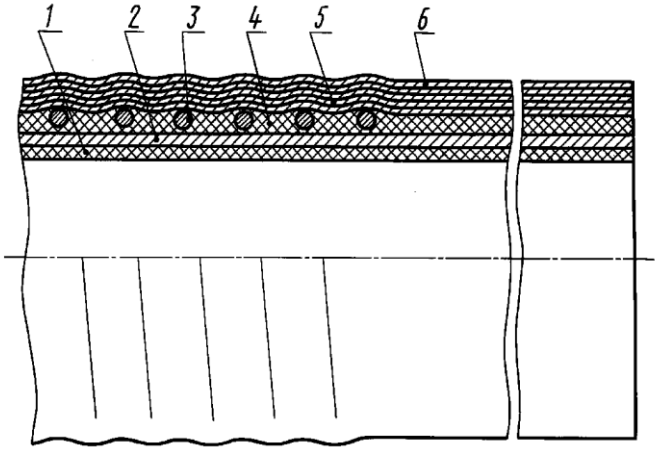


Рис. 4. Схема конструкции напорно-всасывающего рукава
1 – внутренняя резиновая камера; 2 – текстильный слой; 3 – проволочная спираль;
4 – промежуточный резиновый слой; 5 – текстильный слой; 6 – наружный резинотекстильный слой

Согласно данным руководящих документов температурный диапазон работоспособности рукавов для умеренного климата составляет от - 35 °С до + 90 °С, для холодного климата – от - 50 °С до + 90 °С. Рукава выдерживают разрежение до 0,08 МПа (0,8 атм) и давление до 10 атм.

На основании проведенного анализа из перечня рукавов по ГОСТ 5398 [6] (статус документа – действующий) для комплектации установок ПСГ-С, МНУГ-С в качестве всасывающих или напорно-всасывающих рукавов Ду 150 мм длиной 4 м для районов с умеренным климатом могут быть использованы, прежде всего, напорно-всасывающие рукава для топлив (класс Б), как более универсальные и отвечающие требованиям Минобороны России.

Для комплектации МНУГ-М в качестве всасывающих или напорно-всасывающих рукавов, длиной 4 м, 6 м, 10 м для районов с умеренным климатом могут быть использованы аналогичные рукава с Ду 38 мм.

Также заслуживают внимания напорно-всасывающие антистатические рукава ТУ 38-105373 [8], предназначенные для перекачки дизельного топлива, керосина, бензинов авиационных и автомобильных, масел на нефтяной основе, мазута, топлива для реактивных двигателей в интервале рабочих температур от - 50 °С до + 90 °С (Рис. 5). Эти рукава не накапливают статическое электричество. Выпускаются гладкими и гофрированными. Внутренний слой изготавливают из антистатической резины.

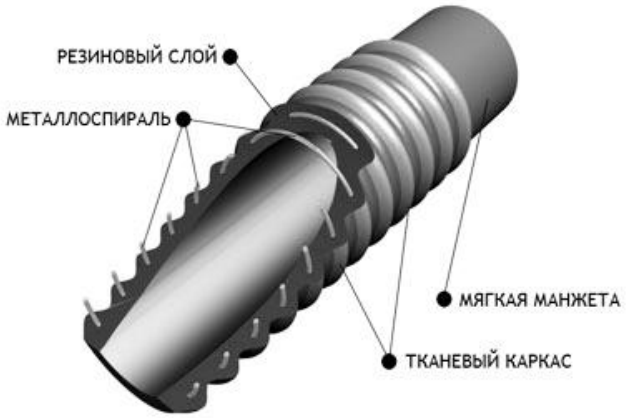


Рис. 5. Конструкция антистатического напорно-всасывающего рукава

Согласно нормативным документам хранить такие рукава следует в закрытых складских помещениях при температурах от - 25 °С до + 30 °С. При длительном (более 6 месяцев) хранении рукава следует распаковать и уложить полностью расправленными на стеллажи.

В России рукава напорные с текстильным каркасом выпускаются в соответствии с ГОСТ 18698 [9] и используются в качестве гибких трубопроводов для транспортировки под давлением различных газов, сыпучих веществ и жидкостей, в частности продуктов нефтепереработки (бензин, минеральные масла, керосин и т. п.) – класс «Б».

При выборе напорных гладких рукавов Ду 150 мм для ПСГ-С, МНУГ-С, а также Ду 25 мм и Ду 38 мм для МНУГ-М важной характеристикой является рабочее давление в МПа или кгс/см^2. Напорные рукава рассчитаны на рабочие давления от 0,16 МПа до 2,0 МПа. В ГОСТ 18698 приведены характеристики рукавов с внутренним диаметром от 9 мм до 200 мм, что позволяет выбрать рукав с заданным диаметром для ТСН.

Перспективным для полевых складов является плоскосворачиваемый рукав из многослойного резинотканевого или полиуретанового конструкционного материала (Рис. 6) [2].

I II

Рис. 6. Плоскосворачиваемый резинотканевый рукав (I) и плоский рукав из полиуретана (II)

Согласно прогнозным оценкам, за рубежом фирмами все большее значение уделяется созданию и производству трубопроводов из полимерных материалов, предпочтительно из термопластичного полиуретана, в том числе плоскосворачиваемых рукавов.

Трубопроводы на основе плоскосворачиваемых рукавов производства «MILROY» используются армиями и флотами НАТО для решения задач по наземному транспортированию топлива и воды, по приёму и передаче топлива и воды между кораблём и берегом, по заправке военной техники. Они эффективно применяются в составе имеющихся на вооружении трубопроводов ПМТ из труб на «трудных» участках (водные преграды, сложный рельеф местности, необорудованное побережье), что значительно упрощает трудоёмкость и повышает скорость развертывания всего трубопровода (Рис. 7). Благодаря лёгкому весу и компактности в свернутом состоянии (на барабанах), такие трубопроводы можно быстро доставлять к месту использования не только наземным, но и воздушным транспортом [10].

Рис. 7. Плоскосворачиваемый трубопровод армии НАТО

В рамках разработки новых технических средств перекачки топлива в ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» проводятся исследования и оценочные испытания напорно-всасывающих и напорных рукавов российского и зарубежного производства. Предварительные результаты показывают возможность и перспективность использования плоскосворачиваемых рукавов в качестве основного напорного рукава для технических средств нефтепродуктообеспечения. В частности, плоскосворачиваемые напорные рукава нового поколения перспективны для комплектации перекачивающих станций горючего и насосных установок типа ПСГ-С, МНУГ-С, МНУГ-М.

Литература

1. *Волков О. Е., Турчанинов В. Е.* Создание средств перекачки жидких сред на основе отечественного технологического оборудования. Нефтепереработка и нефтехимия, 2015, № 7, с. 48-51.
2. *Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Колесников А. А., Асметков И. Д.* Конструкция многослойных топливостойких эластичных оболочек. Наука, техника и образование, 2015, № 4 (10), с. 74-77.
3. *Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Харламова О. Д., Чириков С. И.* Перспективы применения термопластичных полиуретанов в технических средствах нефтепродуктообеспечения. Наука, техника и образование, 2015, № 3 (9), с. 27-32.
4. *Турчанинов В. Е., Волков О. Е.* Подвижные средства для перекачки горючего. Нефтепереработка и нефтехимия, 2014, № 3, с. 47-48.
5. *Турчанинов В. Е., Волков О. Е.* Перспективные насосы для перекачки нефтепродуктов. Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, № 9, с. 52-53.
6. *Кузьмин С. А., Волков О. Е.* Универсальные насосы для перекачивания различных жидкостей. Химическое и нефтяное машиностроение, 2011, № 2, с. 29-30.
7. ГОСТ 5398-76 Рукава резиновые напорно-всасывающие с текстильным каркасом неармированные.
8. ТУ 38-105373 Рукава маслобензостойкие напорно-всасывающие антистатические. Технические условия.
9. ГОСТ 18698-79 Рукава резиновые напорные с текстильным каркасом.
10. Перспективы развития технических средств службы горючего армий ведущих зарубежных стран на период до 2025 года. Отчет о НИР. ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», 2010, М., инв. № 3833.