

# Эффективное решение для организации полевых складов горючего в арктических условиях

Виктор Мальцев  
обозреватель<sup>1</sup>  
runeft@runeft.ru

<sup>1</sup>журнал «Экспозиция Нефть Газ»,  
Москва, Россия

**В сложных условиях российского севера жизненно важным становится вопрос бесперебойного снабжения топливом. Чтобы обеспечить работу автопарка вдали от транспортной инфраструктуры, логистам приходится решать сложные задачи по организации временного хранения достаточного количества дизельного топлива. Сделать это без современных полевых складов горючего практически невозможно.**

## Материалы и методы

Изучен опыт развертывания резервуаров из термопластичных полимеров, нитрильной резины и стали.

## Ключевые слова

передвижные эластичные резервуары, ПЭР, полевые склады горючего, ПСГ, резервуары из термопластичных полимеров, полевые трубопроводы, резервуары вертикальные стальные

## Сложности организации ПСГ в арктических условиях

Острая потребность в недорогих и надежных ПСГ растет с каждым годом. Газо- и нефтедобывающая отрасль ищет новые месторождения не в привычных районах с относительно развитой инфраструктурой, а в богатых полезными ископаемыми малоосвоенных, либо вовсе не освоенных районах Крайнего Севера. Компании инвестируют в новые месторождения и рассчитывают получить отдачу от своих вложений.

Вслед за добывающей отраслью идут строители, промышленники. Там, где раньше была лишь тундра, теперь прокладываются трубопроводы, строятся крупнейшие перерабатывающие заводы и комбинаты.

Однако ведение масштабных работ в удаленных районах с арктическим климатом ставит перед логистами сложную задачу. Требуется обеспечить топливом технику, обустроить и гарантировать бесперебойную работу всех систем вахтовых поселков. По самым скромным подсчетам, базовая потребность в дизельном топливе одного объекта может варьироваться от 500 до 15 000 м<sup>3</sup> в год.

В отсутствие надежной транспортной инфраструктуры, основной логистической задачей становится создание надежного хранилища для достаточного количества дизельного топлива в максимально короткие сроки при минимальных затратах на резервуары, подготовительные и монтажные работы.

В прошлом для подобных целей использовались вертикальные и горизонтальные

резервуары из стали (РВС и РГС). Их установка занимала несколько месяцев — требовалось подготовить грунт, построить фундамент, провести сложные монтажные работы. Чтобы организовать ПСГ, приходилось привлекать десятки рабочих, задействовать тяжелую строительную технику, тратить драгоценное время и немалые средства.

При этом жизненный цикл подобных полевых складов горючего мог быть весьма коротким. После того, как необходимость в хранении большого количества топлива отпадает, склад становится бесполезным. Однако демонтировать и перевезти металлические резервуары на новое место практически невозможно, а обслуживать неиспользуемый склад слишком накладно. Получается, что огромные трудозатраты и финансовые вливания остаются брошенными в тундре.

На потребность рынка откликнулись коммерческие компании и российские НИИ. Так, несколько лет назад ООО «Политехника» предложила использовать полевые склады горючего из прочных, непроницаемых для нефтепродуктов, термопластичных композитных материалов.

## Преимущества и недостатки эластичных резервуаров для горючего

Резервуары из эластичных материалов применялись при устройстве ПСГ с первой половины прошлого века. Некоторые гражданские организации и армейские части использовали их для снабжения техники горючим в полевых условиях.

Но технология долгое время была не



совершенна. Для производства резервуаров использовалась нитрильная резина. Поэтому они обладали целым рядом недостатков: большим весом, относительно малой прочностью, высокой диффузией (150 гр/м<sup>2</sup>/сутки) и серьезными температурными ограничениями (рабочий диапазон от -30 до +30°C). Все это в известной мере нивелировало преимущества эластичных резервуаров и делало невозможным использование резиновых ПСГ в экстремальных условиях Крайнего Севера.

В наши дни устаревшую нитрильную резину заменили современными термопластичными полимерами. Так, ООО НПФ «Политехника» использует полиэфирную ткань баллистического плетения в производстве новых эластичных резервуаров для дизельного топлива ПЭР-Н. Крепкую основу покрывает два слоя инертного к нефтепродуктам полиуретана. Материал настолько прочный и эластичный, что на его основе НПФ «Политехника» смогла наладить производство полимерных эластичных резервуаров серии ПЭР-Н с толщиной стенки всего 1 мм.

При этом резервуар полностью инертен к нефтепродуктам, имеет низкую диффузию и сравнимую с прочностью грузовой стропы прочность на разрыв. Для соединения ткани «Политехника» использует самые современные способы сварки, в том числе сварку токами высокой частоты. Это гарантирует высокое качество, прочность и долговечность соединений и делает резервуары ПЭР-Н незаменимыми в тех ситуациях, где превыше всего ценится надежность и безопасность.

Полимерное покрытие резервуара стойко к воздействиям внешней среды, в том числе к УФ радиации, действию абразивных частиц и сверхнизких температур. Материал не теряет своих высоких эксплуатационных качеств в температурном диапазоне от -60 до +60°C. Вкупе с малым весом и простотой в эксплуатации, это делает ПЭР-Н

идеальным решением для организации ПСГ в условиях Крайнего Севера.

#### Сравнение габаритов эластичных резервуаров и РВС

В сравнении с классическими РВС и РГС аналогичного объема, эластичные резервуары имеют ряд важных преимуществ. Главное — простота эксплуатации. Эластичный резервуар выигрывает у металлических конкурентов на всей дистанции, от доставки к месту организации ПСГ и сроков развертывания склада, до возможности ремонта и свертывания склада.

Сравним характеристики ПСГ на 3 000 м<sup>3</sup> и склад для горючего из вертикальных стальных резервуаров. Такой склад может принять около 48 ж/д цистерн, или 40 цистерн. Однако если речь идет о стальных резервуарах, необходимо учитывать тепловое расширение. Для дизельного топлива оно может достигать до 13%. А в случае эластичных резервуаров тепловое расширение не имеет значения.

Для организации склада горючего на 3 000 м<sup>3</sup> потребуется 3 вертикальных резервуара из стали объемом 1 000 м<sup>3</sup>. Вес одного резервуара составляет 33,7 т. Таким образом, общий вес склада превысит 100 т. Чтобы доставить на место такой объем металлических конструкций, потребуется от 30 до 45 ж/д платформ.

Для организации полевого склада горючего аналогичного объема потребуется 12 резервуаров ПЭР-250Н объемом 250 м<sup>3</sup>. Вес одного резервуара составляет 500 кг, а весь склад будет весить всего 6 т!

В сложенном виде резервуар ПЭР-250Н умещается в ящик размером 1,6 x 1,4 x 1,1 м. Для того, чтобы доставить к месту развертывания полевого склада все 12 резервуаров, хватит одного грузового автомобиля. Это особенно важно при работе в труднодоступных местах, в условиях

отсутствия транспортной инфраструктуры и удаленности ж/д путей.

#### Развертывание ПСГ в сложных условиях

Другое преимущество эластичных резервуаров — простота развертывания. Для установки РВС требуется проведение сложных подготовительных работ. Нужно привезти необходимую тяжелую технику и оборудование, включая краны, бытовки для рабочих, временные инструментальные склады и т.д., обеспечить стройплощадку электричеством и необходимым количеством топлива.

Перед монтажом необходимо подготовить фундамент и разметить дороги для подъезда техники. Сборка резервуара представляет собой комплекс сложных и дорогостоящих работ, а после нее РВС необходимо проверить на герметичность. В целом развертывание склада горючего на базе РВС занимает много времени и приводит к лишним затратам.

Эластичные резервуары, напротив, просты в эксплуатации и не требуют проведения сложных подготовительных работ перед развертыванием. Достаточно найти ровную поверхность для ПСГ и зачистить ее от предметов, способных повредить эластичный резервуар. Бетонного основания для ПСГ не требуется, достаточно земляного каре обвалования или естественного углубления. Для защиты почвы от возможных протечек под резервуары укладывается непроницаемый эластичный полотно.

Развертывание одного эластичного резервуара бригадой из 6–8 человек занимает 10 минут. Полностью готов к работе полевой склад горючего будет уже через несколько дней. К примеру, в сентябре прошлого года НПФ «Политехника» развернула ПСГ на 3 000 м<sup>3</sup> для компании «ННК Таймырнефтегаздобыча». На доставку, монтаж и сдачу полевого склада горючего в эксплуатацию ушло всего 3 дня!



### Простота эксплуатации

Скорость развертывания ПСГ обусловлена малым весом, скромными габаритами эластичных резервуаров и простотой устройства склада. Полевой склад горючего состоит из соединенных коллектором резервуаров, насосно-раздаточного модуля, мачт освещения, различных систем защиты и противопожарной системы, а также пункта выдачи и приема топлива. Все необходимое, включая комплекты для проведения полевого ремонта, НПФ «Политехника» поставяет вместе с резервуарами.

Топливо на ПСГ может доставляться любым удобным способом: автотранспортом по зимникам, танкерами, баржами и с помощью гибких полевых трубопроводов. Так, в 2012 г. НПФ «Политехника» поставила два комплекта ПСГ для ООО «ТНГ-Групп». Заказчику требовалось в короткие сроки развернуть и заполнить топливом ПСГ в двух различных климатических зонах — в жарких степях Узбекистана и за полярным кругом в Ямало-Ненецком автономном округе.

Специалисты НПФ «Политехника» оперативно разработали полевые склады необходимого объема и поставили их со всем необходимым оборудованием. В комплекте ПСГ, в том числе, поставлялся гибкий трубопровод длиной 1000 м. Это позволило в короткие сроки перекачать в емкости склада необходимый объем топлива прямо с баржи.

К слову, свертывание ПСГ также не

вызывает затруднений. Пустые резервуары легко складываются и перевозятся на новое место. Проводить дорогостоящую рекультивацию почвы после ПСГ не требуется — эластичные склады надежны и даже в случае протечки топливо остается в защитном слое, а не просачивается в землю.

### Проблема некачественных ПСГ

При правильной эксплуатации ПЭР-Н может прослужить 15 лет. В этом ПСГ лишь немного уступает стальным аналогам, превосходя их практически по всем остальным параметрам. Но необходимо отметить, что не все эластичные резервуары рассчитаны на длительные сроки эксплуатации и могут использоваться в экстремальных условиях Крайнего Севера.

Не имеющие опыта компании часто предлагают недорогие эластичные резервуары собственной разработки, либо изготовленные сторонними производителями без должного контроля качества. Их невысокая стоимость обуславливается использованием недорогих и менее качественных термопластичных полимеров, применением устаревшего оборудования и нежеланием доводить технологию до совершенства в лабораторных условиях. Да, к сожалению, в наши дни некоторые компании предпочитают работать методом проб и ошибок. Но платить за эти ошибки приходится покупателям.

Увы, невысокая цена часто становится

главным аргументом при проведении тендеров и различных аукционов. Однако, покупая дешевые резервуары у нечистоплотного производителя, компания сильно рискует. Аварии и прорывы грозят большими финансовыми затратами, ухудшением экологической обстановки в регионе, штрафами и репутационными потерями.

Исправлять недочеты коллег придется опытным компаниям, таким как НПФ «Политехника». Как правило, специалисты оперативно справляются с поставленной задачей. Но, к сожалению, разочаровавшись в некачественных ПСГ, потенциальный покупатель переносит негативный опыт на технологию в целом и в дальнейшем отдает предпочтение более дорогим и менее практичным РВС и РГС. Это сильно бьет и по производителям качественных ПСГ — теряются потенциальные покупатели, и по самим клиентам — используя устаревшие технологии, они несут неоправданно высокие затраты.

Чтобы избежать неприятных сюрпризов, при выборе ПСГ следует обращать внимание на технологии производства, историю производителя и рекомендации его клиентов и партнеров. Крупные компании дорожат своей репутацией, и не выпускают на рынок новинки, не проведя их всесторонних испытаний. Конечно, контроль качества приводит к некоторому удорожанию продукта. Но, в конечном счете, приобретение таких ПСГ окупается сторицей.



К примеру, превосходные качества эластичных резервуаров ООО НПФ «Политехника» по достоинству оценили ведущие предприятия нефтегазовой отрасли, компании, ведущие геологоразведку и строительство в условиях Крайнего Севера, золотодобытчики и многие другие. В список основных заказчиков научно-производственной фирмы входят: ЗАО «Корякгеологодобыча», ООО «Стройгазконсалтинг», ООО «Петроинжиниринг», ЗАО «Стройтрансгаз», ОАО «ТНГ-Групп», «Интегра-Бурение», ООО «Клен», ОАО «ТНК-ВР», ООО «Газнефтехолдинг», ООО «СБК».

Особенно стоит отметить работу ООО НПФ «Политехника» в стратегически важных проектах. Компания участвует в строительстве завода по производству сжиженного газа «Ямал СПГ» и морского порта Сабетта в Ямало-Ненецком автономном округе.

Универсальность и надежность эластичных резервуаров НПФ «Политехника» оценили военное ведомство и МЧС. В условиях, когда мобильность, скорость развертывания, простота эксплуатации, универсальность и надежность ставятся во главу угла, у ПСГ не оказалось конкурентов. При этом МЧС и МО не только покупают готовые резервуары, но и помогают НПФ «Политехника» совершенствовать ПЭР-Н, улучшая их эксплуатационные качества.

Так, в 2012 г. в ходе специальных учений «Кавказ 2012» военное ведомство по

достоинству оценило полимерные эластичные резервуары НПФ «Политехника» и даже предложило компании организовать совместную работу для проработки решений улучшающих характеристики ПСГ в боевых условиях.

#### Вектор развития

НПФ «Политехника» продолжает работать над улучшением свойств материалов и конструкции эластичных резервуаров. Компания сотрудничает с отраслевыми НИИ, научными объединениями и конструкторскими организациями. Среди партнеров НПФ: НИИ № 25 МО России, Академия гражданской защиты МЧС России, ВНИИ пожарной защиты МЧС России, ВНИИ эластичных материалов, ВНИИ гражданской авиации, ВНИИГАЗ. Помимо оригинальных наработок российских ученых НПФ «Политехника» использует опыт иностранных компаний. К примеру: Cooley Group Inc. USA и Total SA, France.

В настоящее время специалисты НПФ «Политехника» работают над совершенствованием характеристик ПЭР-Н и расширением сферы применения полимерных изделий. Компания предлагает эластичные резервуары для трансформаторного масла, воды, мобильные резервуары, применяемые при ликвидации разливов нефти. НПФ «Политехника» планирует приступить к внедрению системы сокращения выброса паров углеводородов, что поможет снизить потери топлива от испарения и не даст вредным веществам

попасть в атмосферу. Кроме того, в планах компании освоить выпуск купольных эластичных газгольдеров переменного объема для концентрации попутного нефтяного газа.

#### Итоги

Сравнение технических характеристик резервуаров вертикальных стальных (РВС), передвижных эластичных резервуаров (ПЭР) и резервуаров из нитрильной резины показало высокую экономическую эффективность, надежность и экологическую безопасность резервуаров ПЭР. Особое внимание уделено эксплуатационным качествам различных резервуаров. Доказана эффективность ПСГ эластичных резервуаров на основе полиэфирной ткани с двусторонним полимерным покрытием в условиях крайнего севера.

#### Выводы

Использование ПСГ на основе ПЭР помогает сократить время пуска объекта на полгода-год, увеличивает эффективность работ, проводимых в труднодоступных районах, в том числе в районах Крайнего Севера, дает предприятию конкурентное преимущество за счет колоссальной экономии времени, средств и рабочей силы.

*Редакция выражает благодарность ООО НПФ «Политехника» за помощь при подготовке статьи и предоставленные материалы.*



ENGLISH

STORAGE

## Effective solution for field fuel depots in arctic conditions

UDC 621.64

#### Author:

**Victor Maltsev** — author of survey<sup>1</sup>; [runeft@runeft.ru](mailto:runeft@runeft.ru)

<sup>1</sup>“Exposition Oil Gas” magazine, Moscow, Russian Federation

#### Abstract

In difficult conditions of Russian North the issue of uninterrupted supplies is very important. Logisticians need to organize storage of fuel in sufficient quantity to ensure the work of automotive engineering transport outside of infrastructure. It is almost impossible without modern field fuel depots.

#### Materials and methods

It was studied the experience deploy the tanks made from thermoplastic polymer, nitrile rubber and steel.

#### Results

According results of properties comparison among vertical steel tanks, mobile elastic tanks and nitrile rubber tanks, mobile elastic ones were recognized as the most effective, secure and environmentally friendly. A special focus given to functional qualities of different types of tanks. It was proved effectiveness the field fuel depots of elastic tanks made from polyether fabric with two-side polymeric coating in Far North conditions.

#### Conclusions

The using of depots based on elastic tanks allows to reduce start-up of a project time up to half of the year or year, increase the effectiveness of works conducted in remote areas even in Far North and gives an competitive advantage of customer due to huge economy of time-saving, finances and human resources.

#### Keywords

portable elastic tanks, field fuel depots, thermoplastic polymeric tanks, field pipelines, vertical steel tanks