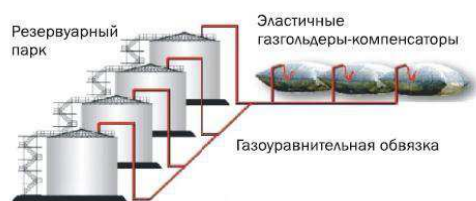


**Рис. 2. Устройство торцевых, боковых (а) и продольных (б) швов полимерных эластичных резервуаров:**

- 1 – прошивной обметочный шов периметра;
- 2 – термосварные швы герметичной оболочки;
- 3 – лента усиления шва;
- 4 – внешняя силовая текстильная оболочка;
- 5 – пленочные слои герметичного внутреннего вкладыша

надежное хранение нефти и нефтепродуктов, как в заводских, так и в полевых условиях на любом типе грунта, в том числе на снегу, на песке, на камнях, на болотистой местности, в оврагах и в балках.

Серийно, эластичные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов ПЭР-Н производятся номинальной вместимостью от одного до 120 м<sup>3</sup>. При необходимости возможно изготовление резервуаров до 500 м<sup>3</sup>. Эластичные резервуары так же используются в качестве газгольдеров-компенсаторов. Эластичные газгольдеры-компенсаторы монтируются на территории нефтебаз, НПЗ, нефтеналивных терминалов и других объектов хранения светлых нефтепродуктов для сокращения на 95% потерь бензинов при малых и больших дыханиях резервуаров [2]. Применение газгольдеров для рекуперации паров нефтепродуктов с целью обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтепродуктообеспечения расположенных вблизи и на селибитной территории рекомендовано ВНИИ Противопожарной Обороны РФ. В отличие от "плавающих крыш" эластичные газгольдеры герметично соединяются с газоуравнительной обвязкой резервуарного парка нефтебазы и накапливают пары углеводородов, как во время заполнения резервуаров нефтепродуктом (большие дыхания), так и во время теплового испарения (малые дыхания) [2]. При сливе нефтепродукта из резервуаров, пары углеводородов возвращаются в



**Рис. 3. Система рекуперации паров легких фракций углеводородов**

Применение эластичных резервуаров при ведении ремонтных работ на нефтепроводах может значительно сократить расходы на доставку временных резервуаров к месту ведения работ. Также они могут быть незаменимы при ликвидации разливов нефти, так как собранную нефть можно в них же отвезти на НПЗ, где они освобождаются, и вновь возвращаются к месту ведения работ. Это значительно эффективнее, чем с применением металлических или каркасных резервуаров.

#### Литература

1. <http://www.zao-usm.ru>
2. <http://poli.ru>
3. <http://www.hydrotech-engineering.com>
4. <http://www.neftetank.ru>
5. <http://www.nge.ru>

### **ЭЛАСТИЧНЫЕ ВАКУУМНЫЕ ВКЛАДЫШИ ЭЛВР ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ И ПОДЗЕМНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НА АЗС** **М. К. Се, Е.Г. Самохин**

Научный руководитель доцент В.А. Шмурыгин  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

В течение длительной эксплуатации вертикальные и горизонтальные резервуары для хранения нефти и ГСМ подвержены воздействию коррозии, вследствие контакта с подтоварной водой и конденсатом, так же в результате циклических напряжений резервуара происходит образование трещин в металле резервуара. Все это приводит к неконтролируемым утечкам из резервуара.

Материал оболочки обеспечивает прочность, герметичность и работоспособность изделий в температурном диапазоне от -55°С до +50°С. Эластичные резервуары типа ПЭР-Н из полиуретанового покрытия ТПУ отлично зарекомендовали себя в самых экстремальных условиях эксплуатации, от тропических лесов Африки и пустынь Саудовской Аравии – до суровой Арктической тундры.

Легкие, компактные и надежные эластичные резервуары ПЭР-Н позволяют оперативно организовать

освобожаемый объем емкостей, формируя замкнутую систему "резервуар-газгольдер" исключая выбросы (эмиссию) в атмосферу паров нефтепродуктов [2]. Замкнутая система резервуарных парков оснащенных газгольдерами-компенсаторами обеспечивает максимально возможный уровень чистоты воздуха и полное отсутствие запаха даже вблизи заполняемого бензином резервуара. За счет радикального сокращения потерь от выбросов паров в атмосферу экономия светлых нефтепродуктов окупает вложения в данную систему в течение полутора-двух лет.

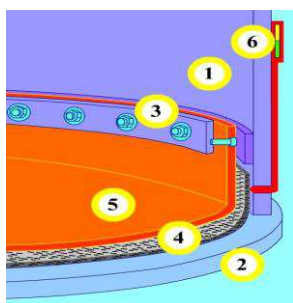


Рис. 1. Устройство второго дна и контроля герметичности при помощи вкладышей ЭлВР:

- 1 – стена резервуара; 2 – дно резервуара;  
3 – система крепежа; 4 – проницаемый слой;  
5 – полимерный слой; 6 – детектор утечек  
эластичных вкладышей.

Оснащение стальных наземных резервуаров типа РВС эластичными вакуумными вкладышами типа ЭлВР обеспечивает защиту в них от утечек для одностенных резервуаров на уровне защиты стальных двухстенных резервуаров при минимальных затратах времени и средств.

Оболочка вкладыша ЭлВР состоит из двух слоев: внутреннего – воздухопроницаемого нетканого «флиса» 4, который свободно укладывается на дно резервуара 2 и внешнего непроницаемого для воздуха и содержимого полимерного слоя 5, который с помощью прижимной стальной рейки 3 герметично крепится к стенке резервуара 1. Полимерный слой вкладыша изготавливается из стойкого к действию агрессивных сред полимера, армированного высокопрочной синтетической тканью баллистического плетения. Свойства полимера обеспечивают полную защиту дна и стен стального резервуара от коррозии со стороны агрессивных компонентов содержимого продукта в резервуаре [1].

При установке вкладыша резервуар оснащается вакуумным детектором утечек (рис. 2), который предназначен для контроля герметичности резервуаров с двумя стенами, а также резервуаров с одной стенкой снабженных вакуумными вкладышами.



Рис. 2. Вакуумный детектор утечек

Вакуумный детектор утечек 6 снабжен собственным вакуумным насосом, а также электронным датчиком уровня вакуума. Трубка от детектора 6 проходит вовнутрь проницаемого «флиса» 4 между дном резервуара 2 и непроницаемым полимерным слоем 5. Вакуумный насос детектора 6 откачивает воздух между полимерным слоем 5 и стальной стенкой резервуара 1. За счет откачки воздуха полимерный слой крепко «присасывается» ко дну и к верхнему поясу стенки резервуара. Высота установки вкладыша определяется конструкцией стального резервуара и типом его содержимого [2].

Оболочка вкладыша типа ЭлВР предназначена для установки в горизонтальных подземных резервуарах на АЗС и состоит из двух слоев: внутреннего – воздухопроницаемого нетканого «флиса», который свободно укладывается по стенкам резервуара и внешнего непроницаемого для воздуха и нефтепродукта полимерного слоя, который герметично крепится к горловине люка резервуара с помощью зажимного хомута [3].

Данный метод ремонта резервуаров с использованием эластичных вакуумных вкладышей является экономически более эффективным и требует меньших затрат времени на ремонт, чем установка нового резервуара или замена листов днища или стенки на новые.

Литература

1. <http://poli.ru/>
2. <http://flexicoru.blogspot.ru/>
3. <http://www.azs-snab.ru/>

## ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СПИРАЛЬНОГО БАНДАЖА В ANSYS

А.А. Синюгин, А.С. Ядыкин

Научный руководитель профессор В.Б. Опарин

Самарский Государственный Технический Университет, г. Самара, Россия

Последние десятилетия благодаря развитию электронно-вычислительных машин и языков программирования появилась возможность компьютерного моделирования тех или иных физических процессов с высокой степенью соответствия результатов реального эксперимента с результатами компьютерного