# ПЕРЕВОЗКА СПГ АВТОТРАНСПОРТОМ ОСОБЕННОСТИ И РАСЧЕТЫ

Подготовил: студент ТНМ-20-02 Вениамин

# Преимущества и недостатки перевозки газа автомобильным транспортом

#### Преимущества

- □ Груз доставляется даже туда, где не летают самолеты или не ходят поезда;
- □ Выбирается надежная схема пути;
- Это экономно, по сравнению с другими способами, когда речь идет о небольших объемах газа;
- □ Высокая скорость

#### Недостатки

- ☐ Нужно строго соблюдать правила движения автомобиля;
- □ Повышенный риск у водителя газовоза, водителей соседних автомобилей, рядом расположенных объектов;
- □ Ограниченный объем перевозимого топлива;
- □ Высокие требования исправности автомобильного транспорта;
- □ Возврат порожняком.

#### О Нормативно-правовая регулиру

- ☐ Европейское Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ).
- Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, утвержденные приказом Минтранса РФ от 8 августа 1995 года №73
- Приказ Минтранса РФ от 4 июля 2011 года №179 «Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным





### ПОРЯДОК

ВЫДАЧИ СПЕЦИАЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО ПЕРЕВОЗКУ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Утвержден Приказом Минтранса России от 04.07.2011 № 179

FORGEON TROUGHORTHOE

### О Используемые автомобили

При перевозках сжиженного газа автотранспортом используются два основных вида машин:

Газовозы





# О Типы емкостей при автомобильном транспорте СПГ

□ При автомобильных перевозках СПГ используются транспортные емкости:

#### Криогенные цистерны

Танк-контейнер





# Требования к оборудованию и маркировке транспортных средств

- □ ТО 2 раза в год;
- □ Диагностическая карта;
- □ Свидетельство о допуске к перевозке опасных грузов;
- □ ТС должно быть включено в реестр категорированных объектов тра инфраструктуры и транспортных средств;
- □ ТС должно быть оснащено ГЛОНАСС/GPS, системой ABS и тахогра
- □ ТС должно быть оборудовано доп. Защитой топливного бака и проблесковыми маячками;
- □ ТС должно проходить предрейсовое и послерейсовое ТО;
- □ Тягач должен иметь светоотражающее информационное табло ораӊжевого цвета
  - с идентификационным номером опасности 223 и № ООН 1972, обоз
  - СПГ;

□ Цистерна-полуприцеп такое же светоотражающее информационное огрением.



223

1972

# О Требования к экипажу транспортного средства

- □ В штат транспортной компании, специализирующейся на перевозках опасных грузов, входит консультант по вопросам безопасности перевозки опасных грузов.
- Приказами Минтранса № 202 и 203
   утверждены курсы подготовки и порядок выдачи свидетельств для водителей и консультантов.
- ☐ Дополнительно водители-операторы проходят аттестацию по программе и получают удостоверение для работы.
- □ Водители-операторы обязаны иметь соответствующую экипировку: антистатическую спецодежду, криогенные



# о Оборудование





□ Запор



Контрольно-измерительное



☐ Насосное



Защит ное

#### О Изоляция

- Наиболее распространенный способ изоляции автоцистерн изоляция порошком под вакуумом;
- Цена цистерны с вакуумной порошковой изоляцией лишь немного выше, а иногда даже ниже, чем цистерна, изолированной только порошком;
- □ В качестве порошка используется в основном



### О Схема и особенности движения по

#### автодороге

- □ Согласование маршрута с ГИБДД (при перевозке свыше 300 литров);
- □ Обход населенных пунктов, заповедников, парковых зон;
- □ Соблюдение индивидуального скоростного режима;
- □ Соблюдение минимальной дистанции между автоцистернами 50 метров (300 метров на подъемах и спусках);
- □ Включенный ближний



### О Расчет на допускаемое напряжение

□ Допускаемое напряжение при расчете по предельным нагрузкам определяют:

ДПЯ УГПЕРОЛИСТЫХ И НИЗКОПЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ 
$$[\sigma] = \eta \cdot \min \left( \frac{R_e \text{ или } R_{p0,2}}{n_{\text{т}}}; \frac{R_m}{n_{\text{в}}}; \frac{R_{m/10^5}}{n_{\text{д}}}; \frac{R_{p1,0/10^5}}{n_{\text{п}}} \right);$$

$$[\sigma] = \eta \cdot \min \left( \frac{R_{p1,0}}{n_{\text{T}}}; \frac{R_m}{n_{\text{в}}}; \frac{R_{m/10^5}}{n_{\text{д}}}; \frac{R_{p1,0/10^5}}{n_{\text{д}}} \right).$$

□ Для условий испытания допускаемое напряжение определяют:для углеродистых и низколегированных сталей

$$[\sigma] = \eta \frac{R_e^{20} \text{ или } R_{p0,2}^{20}}{n_T}$$

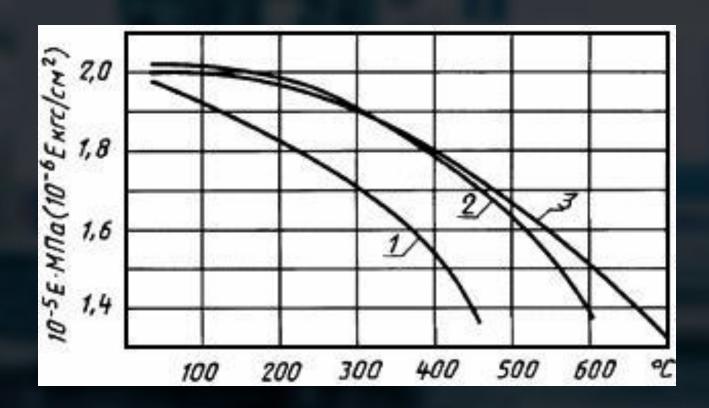
для аустенитных

$$[\sigma] = \eta \frac{R_{p0,2}^{20} \text{ или } R_{p1,0}^{20}}{n_{\text{T}}}.$$

Условие нагружения	Коэффициент запаса прочности			
	$n_{\mathtt{T}}$	$n_{\mathrm{B}}$	$n_{\rm II}$	$n_{\pi}$
Рабочие условия	1,5	2,4	1,5	1,0
Условия испытания:				
- гидравлические испытания	1,1	-	(=)	-
- пневматические испытания	1,2	-	(40)	141
Условия монтажа	1,1	_	2	- 12

# О Расчетные значения модуля продольной

УПРУГОСТИ □ Расчетные значения модуля продольной упругости для углеродистых и легированных сталей в зависимости от температуры должны соответствовать значениям:



- 1 углеродистые и низколегированные стали;
- 2 теплоустойчивые и коррозионностойкие хромистые стали;
- 3 жаропрочные, жаростойкие и коррозионностойкие аустенитные стали

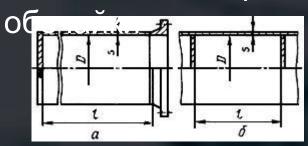
#### о Коэффициенты прочности сварных швов

☐ Числовые значения коэффициентов прочности сварных швов должны соответствовать значениям:

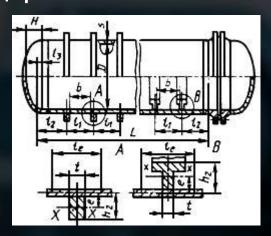
Вид сварного шва	Значение коэффициентов прочности сварных швов		
	Длина контролируемых швов от общей длины составляет 100%*	Длина контролируемых швов от общей длины составляет от 10 до 50%*	
Стыковой или тавровый с двусторонним сплошным проваром, выполняемый автоматической и полуавтоматической сваркой	1,0	0,9	
Стыковой с подваркой корня шва или тавровый с двусторонним сплошным проваром, выполняемый вручную	1,0	0,9	
Стыковой, доступный сварке только с одной стороны и имеющий в процессе сварки металлическую подкладку со стороны корня шва, прилегающую по всей длине шва к основному металлу	0,9	0,8	
Втавр, с конструктивным зазором свариваемых деталей	0,8	0,65	
Стыковой, выполняемый автоматической и полуавтоматической сваркой с одной стороны с флюсовой или керамической подкладкой	0,9	0,8	

#### о Расчет цилиндрических обечаек

#### Гладкие цилиндрические

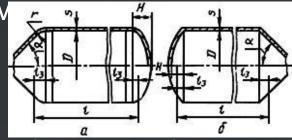


а - обечайка с фланцем или с плоским днищем, б - обечайка с жесткими перегородками Цилиндрическая обечайка, подкрепленная кольцами



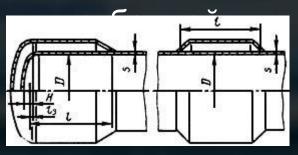
Гладкие обечайки с выпуклыми или

коническим



а - обечайка с отбортованными днищами, б - обечайка с неотбортованными днищами

#### Гладкие обечайки с



#### О Расчет цилиндрических обечаек

Толщину стенки при внутреннем избыточном

$$s_{\mathbf{p}} = \frac{pD}{2[\sigma]\varphi_{p} - p}.$$

$$c = c_{1} + c_{2} + c_{3}.$$

$$c = c_1 + c_2 + c_3$$
.

Толщину стенки при осевом растягивающем усилии определяют:

$$s \geq s_p + c$$
,

$$s_{\rm p} = \frac{F}{\pi D[\sigma] \varphi_{\rm T}}$$

Допускаемое внутреннее избыточное давление:

$$[p] = \frac{2[\sigma]\varphi_p(s-c)}{D + (s-c)}$$

Допускаемое осевое растягивающее

$$[F] = \pi(D + s - c)(s - c)[\sigma]\varphi_{T}$$

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!