

УДК 629.331:553.981

ТРАНСПОРТ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Телишева К.С., Стародуб М.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: k_telisheva@mail.ru

Рассмотрены методы транспортировки сжиженного углеводородного газа для потребителей, находящихся вблизи и на больших расстояниях от кустовых баз и газонаполнительных станций. Обозначены факторы роста продаж газового оборудования многоцелевого назначения. Приведены основные виды автотранспорта баллонов. Рассмотрено основное назначение специальных автомобилей. Рассмотрена конструкция специальных автомобилей. Приведена краткая техническая характеристика спецавтомобиля и автопоездов. Также рассмотрен метод транспортировки сжиженного углеводородного газа в «скользящих» резервуарах, конструкция данного вида резервуаров и их преимущества в сравнении с традиционным баллонным способом транспортировки. Рассмотрены методы защиты сосуда от возможности повышения давления или создания избыточного давления внутри тела резервуара. Рассмотрена актуальность использования «скользящих» резервуаров в России, США, Англии и Франции. Приведены характеристики «скользящих» емкостей. Приведен наиболее рациональный объем «скользящей» емкости.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, сжиженный углеводородный газ

THE TRANSPORT OF LIQUEFIED HYDROCARBON GASES

Telisheva K.S., Starodub M.V.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: k_telisheva@mail.ru

Methods of transport of liquefied hydrocarbon gas for consumers locating near and on big distances from sectional bases and gasfilling stations are considered. Factors of growth of sales of gas equipment of universal purpose are designated. The main types of the bottles motor transport are presented. The main assignment of special motor cars is considered. The design of special motor cars is considered. Key words: automobile transport, liquefied hydrocarbon gas. Brief performance of the specialmotor car and lorry convoys is presented. As well method of transport of liquefied hydrocarbon gas in «sliding» reservoirs, the design of given kind of reservoirs and their advantage as compared with traditional баллонным way of transport is considered. Methods of protection of the vessel are considered from opportunity of pressure rise or creation of excess pressure inside the reservoir body. Relevance of use of «sliding» reservoirs in Russia, USA, England and France is considered. Specifications of «sliding» capacities are presented. The most rational volume of «sliding» capacity is presented.

Keywords: motor transport, liquefied petroleum gas

С ростом промышленного производства и гражданского строительства происходит постоянное увеличение спроса на энергоносители. Одним из наиболее важных и высокотехнологичных решений является оснащение небольших производственных предприятий и частных домов системами автономного газоснабжения на базе так называемых газгольдеров.

На этом позитивном фоне растут и продажи газового оборудования многоцелевого назначения, включая испарительные установки, автоматизированные узлы слива, компрессоры и даже передвижные заправочные комплексы (автогазовозы) для доставки сжиженного углеводородного газа оптовому или конечному потребителю.

Индивидуальные потребители, расположенные вблизи кустовых баз или газонаполнительных станций (до 30÷50 км), получают сжиженные газы непосредственно с КБ или ГНС в баллонах. Баллоны доставляются бортовыми автомобилями грузоподъемностью до 2,5 т или специальными автомобилями, приспособленными для развозки баллонов.

При больших расстояниях от индивидуальных потребителей до КБ и ГНС непосредственная доставка сжиженных газов становится нерациональной. В таких случаях организуются промежуточные пункты обмена баллонов (ПОБ). Баллоны, заправленные на КБ и ГНС, доставляются на такие промежуточные пункты в большегрузных автомобилях (бортовых или специально приспособленных).

На промежуточных пунктах производится разлив сжиженных газов в баллоны, куда сжиженные газы с КБ и ГНС доставляются в автоцистернах. В зависимости от установленного на промежуточных пунктах оборудования сжиженные газы из автоцистерн могут сливаться в емкость, соединенную с наполнительной рампой или непосредственно в баллоны посредством подключения автоцистерн к наполнительной рампе. Баллоны, заправленные на промежуточном пункте обмена баллонов, доставляются автотранспортом потребителю. Таким образом, сжиженный газ доставляется потребителю автотранспортом в баллонах непосредственно с ГНС или через ПОБ [1].

Автотранспорт баллонов можно разделить на два вида: специальными (баллоновозами) и бортовыми автомобилями.

Обычные бортовые грузовые автомобили, применяемые для перевозки баллонов, в настоящее время заменяются специально оборудованными. Это позволяет значительно облегчить погрузку и разгрузку наполненных баллонов в пунктах доставки.

Специальные автомобили предназначены для перевозки баллонов со сжиженным газом в ячейках кузова. Кузов спецавтомобиля представляет собой сваренный из труб и уголков каркас, в ячейки которого помещают в горизонтальном положении вентилями к середине кузова баллоны. Баллоны укладывают на подвесные ролики, обтянутые резиновыми трубками, смягчающими удары. Подвесные ролики облегчают погрузку и разгрузку баллонов в автомобиль. В кузове баллоны укладывают в шахматном порядке, что позволило уменьшить его размеры. Верхней частью баллоны упираются в деревянную перегородку с отверстиями для колпаков с вентилями, что исключает их сталкивание. Чтобы баллоны не выпадали из ячеек при перевозке, их запирают штангами, помещенными в специальные кронштейны. Каркас для размещения баллонов устанавливается на раме шасси и крепится к пей системой уголков. В ячейке помещается тележка для развозки баллонов. От нагрева солнечными лучами баллоны защищает теневой кожух, выполненный в виде разделенной брезентовой крыши, собранной на каркасе из дюралевых уголков. Автомобиль снабжается двумя углекислотными

огнетушителями, а глушитель двигателя вынесен вперед. По обеим сторонам кабины проходит красная полоса с надписью: «Пропан. Огнеопасно». Автомобиль рассчитан на перевозку баллонов вместимостью 50 л [2].

В настоящее время нет еще автомобилей, удовлетворяющих всем требованиям транспортировки баллонов. Основные требования к таким автомобилям: устройство кузова должно допускать механизацию, а в дальнейшем и автоматизацию погрузки заправленных баллонов и выгрузки пустых на ГНС; при транспортировке баллоны должны быть надежно закреплены, конструкция не должна допускать повреждения баллонов, истирания краски и выпадения баллонов; машина должна иметь защиту от нагрева солнечными лучами; проходимость по узким улицам с заснеженным покровом или в распутицу; возможность разгрузки па узких улицах поселков с кюветами по сторонам; возможность одному человеку снять любой баллон; наклон автомобиля не должен приводить к выпаданию баллонов при разгрузке.

Баллоновоз служит для перевозки баллонов вместимостью 50 л, которые укладываются горизонтально в 2 ряда вентилями к осевой продольной линии в 2 яруса.

В последнее время для перевозки баллонов часто применяют автопоезда, образованные соединением автомобиля-тягача с полуприцепом [3].

Краткая техническая характеристика спецавтомобиля и автопоездов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Краткая техническая характеристика спецавтомобиля и автопоездов

Тип автомобиля	Габаритные размеры, мм	Число перевозимых баллонов вместимостью 27 л	Масса газа в баллонах, кг	База автомобиля	Тип полуприцепа
Спецавтомобиль Автопоезд	6147 1970 2250 10950 2500			ГАЗ-53 МАЗ-504	МАЗ-5245
АП Автопоезд АП-1	3180 9050 2310 2505			ЗИЛ-13081	ММЗ-548

Таблица 2

Характеристики скользящих емкостей

Страна	Тип емкости	Объем, м ³	Диаметр, мм	Коэффициент металлоемкости
Россия	Съемный резервуар РС-1600	1,597		0,985
Англия	Сферическая емкость	1,6		0,725
США	Горизонтальная емкость	0,41	4,37	
Германия	Горизонтальная емкость	3,68	7,36	

Доставка СУГ в последнее время может быть осуществлена специальным транспортом, использующим стационарные резервуары от полутонны до 3,5 тонн, именно такие сосуды и получили название «скользящие».

За рубежом транспорт сжиженного газа в «скользящих» емкостях получил широкое распространение. Фирма «БеаиртАмф» (США) изготавливает эмалированные «скользящие» емкости с предполагаемым сроком службы до 50 лет.

В Англии «скользящие» емкости транспортируют специальными автомобилями, оборудованными гидравлическими кранами. По территории газонаполнительной станции (ГНС) «скользящие» емкости транспортируют с помощью специального приспособления, оборудованного ручной лебедкой для подъема и опускания емкости.

Во Франции каждый потребитель сжиженного газа имеет свой способ погрузки, разгрузки и транспортировки «скользящих» емкостей. Одни используют специальные автомобили с консольными кранами, другие – площадку кузова грузовика или специальные прицепы. Емкости на ГНС погружают в кузов автомобиля автопогрузчиками.

Увеличение объема «скользящей» емкости ведет к уменьшению транспортных расходов, однако она должна удовлетворять условиям погрузо-разгрузочных работ и быть транспортабельной. Расчеты показывают, что наиболее рациональный объем «скользящей» емкости 7 м³, при длине 2600 мм и диаметре обечайки 2000 мм.

В России для газообеспечения розничного потребителя, а это могут быть кемпинги, туристические базы, небольшие дома отдыха и санатории, применяются съемные резервуары, работающие под давлением

марки РС-1600. Сам сосуд представляет из себя 2 полусферических днища и тело обечайки с применением малоуглеродистой, а в некоторых случаях, кислотостойкой стали. Снизу тела сосуда приварены четыре опоры для возможности обеспечения горизонтального размещения на шасси, а в центре сосуда расположены бобышки, имеющие нарезные отверстия для подключения запорной и предохранительной арматуры. Для защиты сосуда от возможности повышения давления или создания избыточного давления внутри тела резервуара применяется сбросной предохранительный клапан (ПСК). размещение на платформе автотягача осуществляется при помощи 4-тонного крана. А если перевозке подлежат более 2-х резервуаров, то между ними устанавливают простые деревянные бруски. Характеристики скользящих емкостей приведены в табл. 2 [4].

Применение резервуаров РС-1600 позволило народному хозяйству страны значительно снизить удельные затраты на перевозку 1 тонны транспортируемого газа СУГ. Расходы, связанные с перевозкой углеводородов указанным способом снижаются против традиционного баллонного способа на 25%. Такой способ снабжения сжиженным газом отдаленных хозяйств очень удобен и выгоден.

Список литературы

1. Перевозка сжиженного газа автотранспортом // <https://lektsii.org/16-76121.html>.
2. Перевозка СУГ в скользящих резервуарах // <http://www.gasholder.ru/763-perevozka-sug-v-skolzyaschi-rezervuarah.html>.
3. Коршак А.А. Нефтеперекачивающие станции: учеб. пособие / Феникс, 2015. – 269 с.
4. Коршак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учеб. пособие, 2015. – 248 с.