

Яковлева Е.В.

Студент

3 курс, кафедра «Транспорт углеводородных ресурсов»

Институт транспорта, Тюменский индустриальный университет

Россия, г. Тюмень

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА СИСТЕМЫ СЛИВО-НАЛИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РОЗЛИВА СУГ В БАЛЛОНЫ

***Аннотация:** Энергетическая безопасность очень важна в современном мире. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) является одним из важных источников энергии. LPG может быть получен в результате переработки природного газа, а также сырой нефти. В настоящее время СУГ выпускается в баллонах различных размеров. Система розлива СУГ в баллоны является основной темой обсуждения в данной статье. Требования безопасности при работе с баллонами также описаны в этой научной статье. Баллон LPG может быть заправлен как автоматически, так и вручную. Автоматическая система заправки является более безопасной и эффективной.*

***Ключевые слова:** сжиженный нефтяной газ (LPG), процесс розлива, опасность, безопасность.*

***Abstract:** Energy security is very important in the current world. Liquefied Petroleum Gas (LPG) is one of the significant energy sources. LPG can be produced from natural gas processing as well as crude oil refining. Now LPG is available in different sizes of cylinder. The bottling system of LPG in the cylinder is the main discussion topic of this paper. Safety requirement during bottling work is also explained in this research article. LPG cylinder can be filled in both automatically and manually. The automatic filling system is more secure and effective.*

Keywords: Liquefied Petroleum Gas (LPG), Bottling Process, Hazards, Safety.

Сжиженный нефтяной газ (LPG или LP Gas) представляет собой смесь газообразных углеводородных соединений, в основном пропана и бутана. Легковоспламеняющийся сжиженный нефтяной газ представляет собой вещество без запаха и цвета. Нетоксичный газ тяжелее воздуха. СУГ получают в процессе переработки природного газа и нефтепереработки. СУГ отделяют от непереработанного природного газа с помощью охлаждения.

LPG извлекается из нагретой сырой нефти с помощью дистилляционной колонны. Этот СУГ может быть разделен на три основные части: пропан, бутан и изобутен. LPG является чистым и эффективным топливом, которое выделяет на 20% меньше углекислого газа (CO_2), чем мазут, на 50% меньше CO_2 , чем уголь, и на 70% меньше CO_2 , чем древесина.

LPG используется для приготовления пищи, отопления и выработки электроэнергии в экологически чистом процессе. Спрос на СУГ растет с каждым годом во всем мире. Самыми крупными импортерами СУГ являются США, ЕС, а также страны северо-восточной Азии, такие как Китай, Япония, Южная Корея. С другой стороны, крупнейшими экспортерами являются Ближний Восток, Западная Африка и Норвегия. В 2014 году Китай импортировал 7,1 млн тонн СУГ (пропан, бутан и смешанный), а в 2013 году - 4,2 млн тонн. США экспортировали около 14 миллионов тонн СУГ в 2014 году. Регион Персидского залива экспортировал наибольший процент СУГ в 2013 году.

Работа была проведена по изучению процесса наполнения баллонов сжиженным газом и безопасности во время наполнения. Сжиженный газ заправляется в баллоны различных размеров. Большинство баллонов для сжиженного газа изготавливаются из стали. Пластик и алюминий становятся популярной альтернативой стали, когда вес является проблемой. Композитные

баллоны LPG также являются интересной альтернативой стали. Емкость баллонов LPG варьируется от менее 1 кг до 50 кг LPG.

LPG, обладая высокой горючестью, имеет опасность пожара и взрыва от производства, распределения, транспортировки до использования и утилизации. Взрыв кипящей жидкости с расширяющимся паром (BLEVE) - это наиболее разрушительная опасность взрыва, связанная с СУГ, которая может привести к взрывной волне высокой разрушительной силы. Утечка СУГ может происходить в виде газа или жидкости. При утечке в жидком виде он расширяется до пара в 200 раз. Поскольку пары СУГ тяжелее воздуха, они будут оседать в замкнутых пространствах и на низменных участках.

Накопление паров СУГ может привести к созданию атмосферы с недостатком кислорода, что несет риск удушья. При встрече газа с источником воспламенения он может загореться или взорваться. Другие опасности включают отсутствие адекватной вентиляции, угарный газ, образующийся при сгорании, может привести к наркотическим эффектам, а при контакте с кожей СУГ вызывает холодные ожоги.

Плохой контроль качества в процессах переработки и производства СУГ может привести к нарушению безопасности и, следовательно, к возникновению опасностей при распределении и использовании. Таким образом, необходимо регулировать и контролировать этапы процесса розлива, чтобы минимизировать потенциальные риски во время транспортировки, распределения и, наконец, использования потребителями, поскольку небрежность на любом этапе может привести к опасности. Более того, меры безопасности для работников, занятых в производстве, имеют решающее значение.

Безопасность наиболее важна для любой отрасли. Для обеспечения безопасности во время работы используются средства индивидуальной защиты (СИЗ). В среднем, опасными факторами могут быть утечка, травмы рук и ног, звуковое загрязнение. Утечка СУГ из баллона может произойти во

время заправки в карусели. Утечка СУГ может произойти и при откручивании/закручивании.

Для предотвращения опасности или получения травм во время наполнения баллонов СУГ необходимо использовать СИЗ. Существуют различные виды СИЗ, такие как защитная обувь, каска, защитные очки и перчатки, светоотражающая куртка, воздушная муфта, защитные очки и т.д. Защитная обувь и перчатки всегда используются для предотвращения травм ног и рук. Звуковое загрязнение можно свести к минимуму с помощью воздушного муфты. Во время работы необходимо использовать защитную маску. Огнетушители должны быть всегда наготове для борьбы с любыми видами пожара. Первоначальная проверка баллона необходима для того, чтобы убедиться, что он пригоден для заполнения. Вентиль баллона является наиболее важным.

Обычно он используется для двух целей - для заправки и подачи газа потребителю. Заправка большого количества баллонов за один раз очень рискованна, поэтому безопаснее заправлять баллоны автоматически.

Заправочная карусель (рис. 1) – это современная машина, предназначенная для заправки баллонов с газом в больших группах. Она содержит раму с ходовыми колесами, рельсы, центральную колонну и приводной механизм вокруг центральной колонны. Принцип работы карусели заключается в использовании заправочных головок, расположенных по кругу, где пустой баллон входит в карусель, наполняется по мере вращения, а затем выходит из карусели наполненным в той точке, где он вошел. Карусель может иметь как меньшее количество головок (например, восемь), так и большее (например, семьдесят две).

Детектор утечек – это устройство, которое используется в различных отраслях промышленности для обнаружения утечки из объекта. В промышленности сжиженного газа он используется для обнаружения утечки

в баллоне для заправки сжиженным газом. Утечка может быть различных типов, например, утечка головки баллона, утечка дна, утечка клапана и т.д.

Как правило, почти все предприятия по заправке СУГ используют автоматические детекторы утечек для проверки герметичности клапана и корпуса баллона. Течь корпуса проверяется мыльной водой, в основном, вручную.

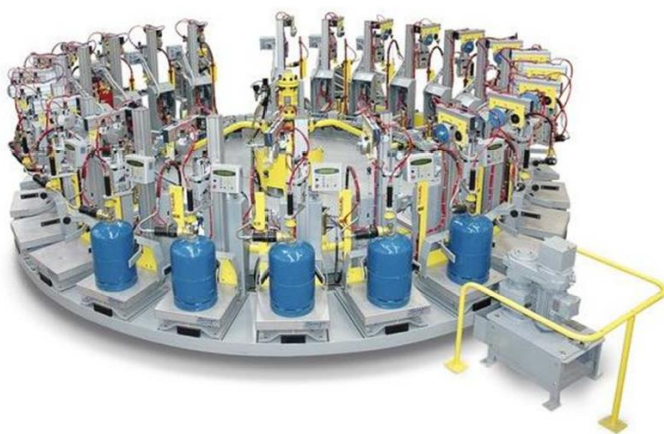


Рис. 1. Карусель для наполнения баллонов СУГ

Предохранительный колпачок – это защитный колпачок, который используется на вентиле баллона. Он используется для большей безопасности при утечке газа. После обнаружения утечки предохранительный колпачок фиксируется на вентиле баллона LPG. Предохранительный колпачок может быть закреплен вручную в режиме реального времени или может быть использован автоматический фиксатор колпачков в режиме реального времени. После укупорки, на оборудовании в режиме реального времени обжимается алюминиевое уплотнение колпачка/термовтулка вокруг вентиля баллона, что является заключительной операцией и завершает процесс безопасного наполнения баллона LPG.

После завершения всех вышеперечисленных процессов наполненный LPG баллон хранится на складе для последующего распределения по потребителям.

Использование сжиженного нефтяного газа безопасно и дешево. Использование LPG становится популярным с каждым днем. Теперь LPG можно найти в баллонах различных размеров, что обусловлено спросом потребителей. LPG заправляется в различные типы баллонов, такие как стальные, композитные и пластиковые баллоны. Заправка может производиться как автоматически, так и вручную. Автоматический процесс наполнения более эффективен и позволяет наполнить большее количество баллонов за короткое время. Для обеспечения безопасности необходимо использовать средства индивидуальной защиты в течение всего рабочего периода.

Для более эффективной работы и безопасности в процессе розлива следует соблюдать следующие рекомендации:

1. Всегда использовать необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ) при работе в цехе розлива.
2. Не курить в цехе розлива.
3. Использовать защитную обувь и перчатки.
4. Проверять каждый инструмент перед использованием. Никогда не использовать неисправный баллон.
5. Необходимо предварительно проверять, пригоден ли баллон для заправки.
6. Не допускать посторонних лиц в рабочую зону.
7. При включении сирены-извещателя необходимо срочно уйти в безопасное место.

Список литературы:

1. Ebenezer Adom, Sheikh Zahidul Islam, Xianda Ji: Modelling of Boil-Off Gas in LNG Tanks: A Case Study, International Journal of Engineering and Technology Vol.2 (4), pp. 292-296, 2010.
2. Haroum, M.A., and Housner, W.G., 1981, Seismic design of liquid storage tanks, ASCE, Proceedings J. of Technical Councils, Vol. 107, No TC1, 191-345.
3. Łaciak M.: Liquefied natural gas storage of variable composition, Archives of Mining Sciences, Poland, vol. 60, is. 1, pp. 225–238, 2015.
4. Migliore C., Tubilleja C., Vesovic V.: Weathering prediction model of stored Liquefied Natural Gas (LNG). Journal of Natural Gas Science and Engineering, Vol. 26, pp. 570-580, 2015.