

Осипова Наталия Николаевна^{1*},

Доктор техн. наук, доцент (Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия,
osnat75@mail.ru, ORCID ID:0000-0002-8452-0120

ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУНКТОВ ОТПУСКА СЖИЖЕННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА

Аннотация. Проблема бесконтрольного отпуска газа в баллоны потребителей негативно сказывается на последующей эксплуатации сосудов, в части безопасности применения и хранения, приводит к разгерметизации баллонов, утечке газа, взрывам и необоснованным жертвам среди населения. Данное обстоятельство усугубляется активным внедрением в бытовую практику использования баллонов из композитных материалов, типоразмеры которых имеют широкий номенклатурный ряд, формируемый каждым изготовителем самостоятельно. При этом, заполнение баллонов, осуществляемых индивидуально потребителем, происходят без должного внимания к строгому контролю массы газа, заливаемой в баллон.

В данной статье обоснована необходимость внедрения контроля заполнения баллонов в пунктах отпуска газа для повышения эффективности работы пунктов и обеспечения безопасности эксплуатации баллонов сжиженного углеводородного газа. Разработана программа контроля отпуска продукта, учитывающая состав газа, вместимость сосуда, температуры газа и последующей эксплуатации или хранения. Проведена статистическая обработка данных отпуска газа по месяцам с учетом климатических зон эксплуатации при отсутствии и наличии контроля. Установлен прирост обслуживания баллонов и период дополнительной эксплуатации емкости хранения и отпуска газа при внедрении системы контроля.

Ключевые слова. сжиженный углеводородный газ, пункты отпуска газа, контроль заполнения баллона, программа расчета, снижение отпуска, прирост обслуживания баллонов.

Введение. Пункты отпуска сжиженного углеводородного газа являются региональными источниками газоснабжения в районах, удаленных от магистралей природного газа и служат в основном для хранения и отпуска газа автотранспорту и населению [1]. При отпуске газа в автомобили система контроля в заправляемом баллоне обеспечивает безопасное заполнение сосуда и последующее его использование за счет встроенной системы обеспечения безопасности, в то время как заполнение баллонов, предоставляемых населением, происходит в большинстве случаев стихийно, без надлежащего контроля со стороны оператора пункта отпуска газа. При этом зачастую происходит нарушение технологии эксплуатации баллонов в части несоблюдения сроков освидетельствования, отсутствия внешнего осмотра перед заправкой, а также контроля массы газа в баллоне перед и после заправки сосуда.

Баллонное газоснабжение, как источник временной, и порой единственно-возможной газификации жилищ имеет ряд преимуществ, по сравнению с углем, торфом, мазутом, дровами: привлекательная стоимость ресурса, меньшая трудоемкость при доставке, хранении и использовании, возможность последующей адаптации газоиспользующего оборудования к газификации на природном газе и др. [2-4]. В

практике эксплуатации баллонов у населения на постсоветском пространстве основную долю до последних лет занимали металлические баллоны, производимые согласно ГОСТ 15860-84 с изменениями и дополнениями. В настоящее время в мире активно внедряются в практику эксплуатации новые материалы и оборудование, в том числе и баллоны из композитных материалов, отвечающие всем требованиям по безопасности использования газового топлива в быту, имеющие размерный ряд сосудов вместимостью от 3 до 47 литров и обладающие улучшенными качествами [5-7]. Однако свободный рынок товаров приводит к появлению у потребителей баллонов, не попадающих под размерный ряд ГОСТ вследствие разной вместимости сосудов, особенностей изготовления, маркировки по маркам заливаемых газов в соответствии с рекомендациями страны производителя, не применяемых на территории Российской Федерации и Республики Казахстан и требует осознанного подхода к заполнению сосудов газом. Ежегодная статистика несчастных случаев в быту с баллонами газа показала, что основной проблемой является ненадлежащий учет при заполнении сосудов и их переполнение, формируемое бесконтрольным использованием баллонов и отсутствием строгого требования опорожнения сосуда перед заправкой и контроля массы при заполнении [8-9].

Привычная отработанная и применяемая методика заполнения по стандартной массе газа для существующего размерного ряда металлических сосудов, включающего четыре типоразмера баллонов, не эффективна для типоразмеров композитных баллонов при в силу огромного разнообразия факторов формы композитных сосудов различных производителей. Индивидуальная заправка одиночных баллонов требует перенастройки оборудования пунктов наполнения газа, что приводит к уменьшению общего количества заправляемых баллонов за счет потери времени, и, поэтому, в основном осуществляется на станциях, обладающих меньшей производительностью и расположенных территориально ближе к потребителю, зачастую без визуального и весового контроля, по простой договоренности оператора и потребителя. Вследствие отсутствия четкого понимания, какое количество газа необходимо заправить в сосуд, результатом заполнения оказывается «недолив» газа в теплый период и «перелив» в холодный период года.

Научные исследования ученых показали, что заполнение газа в сосуд на пунктах отпуска зачастую не соответствует требованиям нормативных документов и при индивидуальной заправке присутствует отступление от нормы в большую сторону вплоть до полного заполнения баллона из-за неосведомленности потребителя и попустительстве оператора. Особенно проблема излишнего заполнения баллонов газом становится очевидной в холодный период года, когда основной или резервный баллоны у потребителя могут эксплуатироваться и храниться при положительных температурах. Температурное расширение газа при нагреве баллона приводит к разрыву оболочки, разрушению сосуда и разливу СУГ, а в зависимости от ситуации к воспламенению или взрыву газа [5, 10-13].

Целью проводимых научных исследований является повышение эффективности пунктов отпуска сжиженного углеводородного газа через создание инструмента контроля при работе с потребителями и обоснование положительного эффекта от его внедрения в практику эксплуатации.

Материалы и методы исследований. Для реализации поставленной цели исследований используются: математическое моделирование, современный язык программирования C#, статистическая обработка и сравнительный анализ множественных данных, обобщение полученных результатов с помощью ЭВМ.

Результаты научных исследований, изложенных в научной публикации [14] позволили определить коэффициенты избытка жидкой фазы заливаемого газа в баллон,

в случае отсутствия контроля заполнения газа в сосуд, а также при контроле заполнения в части соответствия требованиям ГОСТ 54982 и Законом РК «О газе и газоснабжении» [15] применительно к наиболее распространённому баллону вместимостью 50 литров в холодный период года (таблица 1).

Таблица 1 – Значения коэффициентов избытка жидкой фазы газа при заполнении баллона СУГ в холодный период года

Температура жидкой фазы, °С	пропан технический при условии заполнения баллона	
	полный	по ГОСТ 54982, [15]
	коэффициент избытка, $k_{изб}$	
-30	1,23	1,08
-20	1,21	1,06
-10	1,20	1,05
0	1,19	1,04
10	1,16	1,01

Как видно из табл. 1 количество излишне заливаемого газа в баллон зависит от температуры жидкой фазы (принимается равной температуре окружающей среды). Максимального значения коэффициент избытка достигает при минус 30 °С, принимая значения 1,23, минимальное значение наблюдается при переходе к положительным температурам (при температуре плюс 10 °С).

Таким образом, контроль заполнения баллонов при меняющихся температурных параметрах необходимо осуществлять для повышения безопасности эксплуатации баллонов у потребителей.

Сокращение отпуска газа потребителю за холодный период эксплуатации пункта отпуска газа при осуществлении контроля, определяется по выражению:

$$\Delta M_{\text{пог}} = (1 - \eta) \left(\frac{\tau_p}{\tau_6} \sum_{i=1}^n \frac{V_6 (a v_{\text{пр}} + b v_6) \rho_{\text{см}}}{v_{\text{ж}}} k_{\text{изб}} - A M_{\Gamma} \right), \quad (1)$$

где V_6 – объем сосуда, м³; $v_{\text{ж}}$ – удельный объем жидкой фазы многокомпонентного газа при максимально допустимой температуре нагрева, м³/кг [1]; $v_{\text{пр}}; v_6$ – удельный объем жидкой фазы пропана, бутана при текущей температуре, м³/кг; $a; b$ – содержание в жидкой фазе газа пропана, бутана соответственно, % (вес.); $\rho_{\text{см}}$ – плотность жидкой фазы СУГ при соответствующей температуре жидкого газа, кг/м³; A – количество суток холодного периода, принимается в соответствии с указанной продолжительностью в зависимости от климатического района, сут.; η – доля композитных баллонов в общей заправке баллонов газом; M_{Γ} – отпуск газа за холодный период при заправке баллонов при отсутствии контроля, кг; τ_p – время работы пункта заполнения баллонов, ч; τ_6 – время заполнения баллона с учетом времени подготовки к заполнению (внешний осмотр, слив неиспарившихся остатков из сосуда), ч.

Контролируемый отпуск газа в пункте заправки баллонов обеспечит корректную заправку баллонов потребителей, которая в свою очередь увеличит безопасную эксплуатацию сосудов, исключая возможность несчастных случаев, в то же время обеспечит экономию материальных средств потребителя при заправке сосудов и увеличение периода эксплуатации пункта до замена общей емкости хранения газа.

Результаты и обсуждение.

С учетом выражения (1) были проведены расчеты по обоснованию целесообразности обеспечения контроля количества газа, заливаемого в сосуд, определено излишне отпускаемое количество газа при отсутствии контроля источником газоснабжения и сокращение отпуска газа потребителю за холодный период, рассчитано дополнительное количество баллонов, принимаемых к обслуживанию определен дополнительный период хранения и отпуска газа емкости пункта отпуска газа.

Для расчетов были приняты исходные данные:

- пункт наполнения баллонов и слива остатков с бытовых баллонов на 2 заправочных поста;
- к заправке приняты металлические баллоны 50 л и композитные баллоны вместимостью 47 литров;
- доля баллонов в общем количестве заправляемых баллонов – 0,3; 0,5; 1,0;
- продолжительность холодного периода приняты для умеренно-холодной зоны – с 1 октября по 1 апреля; холодной зоны – с 1 октября по 1 апреля; очень холодной зоны – с 1 октября по 1 апреля;
- заправка баллонов осуществляется маркой газа, рекомендуемой для холодного периода - пропан технический;
- время работы пункта по наполнению баллонов 10 часов в сутки.

С использованием принципов аддитивности основных параметров смесей сжиженных углеводородных газов, диаграмм состояний насыщенных и ненасыщенных углеводородов, методов математического моделирования и программирования на языке C# автором в соавторстве была разработана программа для ЭВМ (№ 2024661623 от 21.05.2024 в реестре программ для ЭВМ ФИПС РФ), позволяющая, в зависимости от компонентного состава заливаемой смеси, температуры СУГ и вместимости баллона, рассчитать массу газа, заливаемую в баллон, которая при последующей эксплуатации в помещении или при наружной установке, а также при хранении подменных (запасных баллонов) при положительных температурах обеспечивает максимальную безопасность для потребителя. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.

Параметр	Значение	Действие
Максимальная температура, °C	65	
Температура газа, °C	-10	
Вместимость сосуда, м³	0,047	
Состав газа:		
Пропан	75%	
Бутан	25%	
Результат		
V^t смеси	0,0017349999800697	Копировать
V	0,00213749997783452	Копировать
V_M	0,04	Копировать
G	21,99	Копировать
Уровень заполнения доли	0,811695913917472	Копировать

Рисунок 1 – Общий вид программы для ввода данных и вывода результатов расчета.

С учетом разработанной программы и выражения (1) был определен отпуск газа в баллоны и сокращение отпуска газа с наполнительного пункта в течение холодного периода эксплуатации. Результаты расчетов представлены на рисунках 2 и 3.

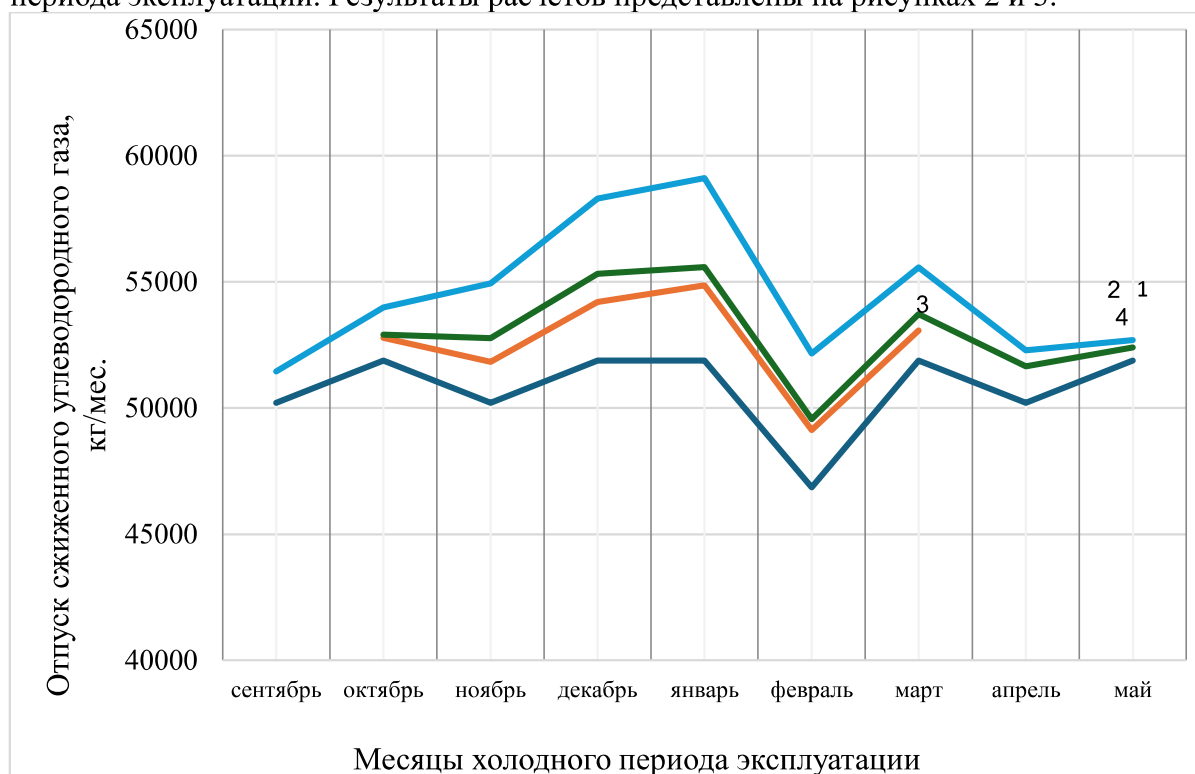


Рисунок 2 – Отпуск газа с пункта отпуска газа в холодный период по месяцам при реализации только через баллоны: 1 - очень холодная климатическая зона; 2 - холодная климатическая зона; 3 - умеренно-холодная климатическая зона; 4 – контролируемый отпуск независимо от климатической зоны.

Как видно из графиков рис. 2 отпуск газа во всех климатических зонах при отсутствии контроля заполнения обуславливает излишне заливаемый газ в баллон (ломаные линии 1 – 3). Количество заливаемого газа сверх нормы определяется температурой окружающей среды, и принимает максимальные значения при температурах от минус 20 °С и ниже, соответствующей декабрю и январю, как наиболее холодным месяцам зимнего периода во всех климатических зонах. Наличие контроля отпуска газа (ломаная 4) снижает отпуск газа в баллоны потребителей и имеет минимальные значения по месяцам. Характерные пики отгрузки газа зависят только от погодных условий рассматриваемого холодного месяца выбранного для исследований года эксплуатации (в настоящей статье 2022 – 2023 г.г.), являются изменчивыми и могут отличаться при других сочетаниях суточных температур рассматриваемых периодов.

Как показывает анализ графиков (рис. 3) сокращение отпуска газа с ГНП зависит от климатических зон эксплуатации баллонных установок. Значительное сокращение демонстрирует очень холодная зона эксплуатации при любой доле присутствия композитных баллонов в общем объеме заправки (кривая 1). Данное обстоятельство объясняется наличием низких суточных температур, которые обуславливают максимальный коэффициент избытка жидкой фазы $k_{изб}$ при заполнении баллонов. Меньшее сокращение отпуска наблюдается в умеренно-холодной климатической зоне эксплуатации, характеризуемой более высокой суточной температурой в течение холодного периода.

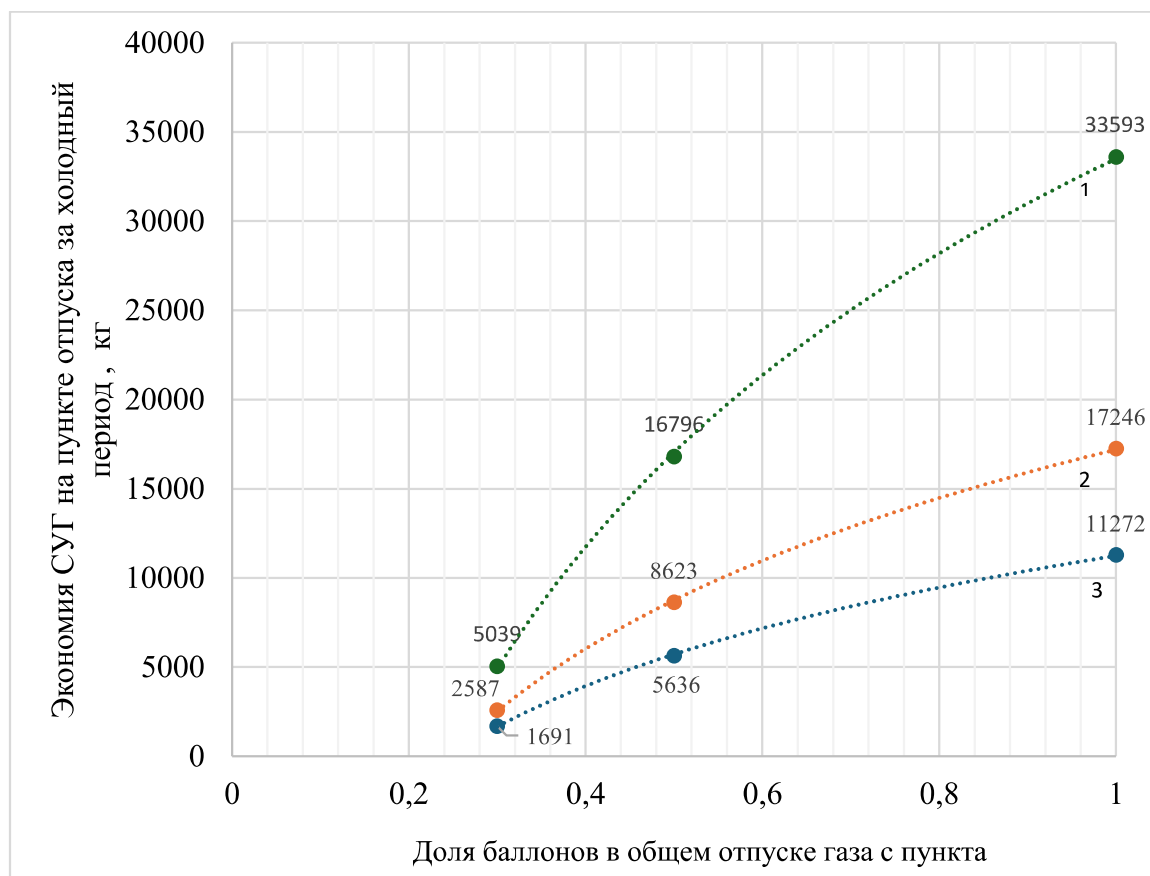


Рисунок 3 – Сокращение отпуска газа по климатическим зонам эксплуатации за холодный период: 1 – умеренно-холодной; 2 – холодной; 3 – очень холодной.

Прирост обслуживания баллонов в холодный период времени года за счет контролируемого отпуска газа и увеличение периода использования общей емкости хранения пункта отпуска газа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Прирост обслуживания баллонных установок и дополнительной период использования емкости хранения и отпуска газа

Климатическая зона эксплуатации	Прирост обслуживания баллонов, шт			Дополнительный период использования емкости хранения, сут		
	доля баллонов в общем отпуске газа					
	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0
Умеренно-холодная	539	269	162	6	3	2
Холодная	824	412	247	10	5	3
Очень холодная	1606	803	482	20	10	6

Выводы.

1. В качестве инструмента контроля отпуска газа потребителям разработана и предложена программа для расчета количества газа, заливаемого в баллон в зависимости

от вместимости сосуда, компонентного состава газа, температуры окружающей среды, условий эксплуатации или хранения баллона.

2. Определен прирост обслуживания индивидуальных баллонных установок за счет внедрения системы контроля, составляющий от 162 до 1606 штук в зависимости от климатической зоны эксплуатации и доли баллонов в общем количестве управляемых сосудов.

3. Рассчитан дополнительный период использования емкости хранения и отпуска газа составляющий от 2 до 20 суток, что вскрывает дополнительные резервы экономии материальных ресурсов при обслуживании населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Стаскевич, Н. Л.** Справочник по сжиженным углеводородным газам [Текст] / Н. Л. Стаскевич, Д. Я. Вигдорчик. – Л.: Недра, 1986. – 543 с.

2 **Singh, B. K.** Critical success factors of composite LPG cylinders in India / Singh B. K., Chatterjee T., Srivastava N., Vaiyapuri M. A. // International Journal of Critical Infrastructures. 2024. Vol. 20 (1). Pp. 1–15. doi: 10.1504/IJCIS.2024.136290

3 **Kojima, M.** The Role of Liquefied Petroleum Gas in Reducing Energy Poverty / Kojima M. // World Bank. Oil, Gas, and Mining Policy Unit Working. 2011. – 108 p.

4 WPGA (The World LPG Association) Guide to Good Industry Practices for LPG Cylinders in the Distribution Channel 2019. Review // World Liquefied Petroleum Gas Association. 2019. – 55 p.

5 Composite Cylinder Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report by Cylinder: Global Opportunity // Analysis and Industry Forecast, 2021-2030. CP: Storage And Distribution. 2022. – 353 p.

6 Liquefied Petroleum Gas Cylinder Market by Type, End-user and Geography // Oil & Gas Storage & Transportation. Forecast and Analysis 2023-2027. 2023. – 162 p.

7 LPG Composite Cylinders Market Outlook Report - Industry Size, Trends, Insights, Market Share, Competition, Opportunities, and Growth Forecasts by Segments, 2022 to 2030. Region: Global. 2023. – 146 p.

8 МЧС обнародовало тревожные цифры по взрывам газовых баллонов в Казахстане [Текст] // Новость от 20 сентября 2024: zakon.kz [дата обращения 17.03.2025]

9 Альтернативная газификация в Российской Федерации: правовые, экономические, региональные аспекты [Текст] [дата обращения 17.03.2025]

10 **Рачевский, Б. С.** Прогноз и устранение взрывов баллонов со сжиженным углеводородным газом [Текст] / Б. С. Рачевский // Безопасность труда в промышленности. 2018. – № 7. – С. 43–46.

11 **Шеногин, М. В.** Мероприятия по снижению аварийности бытовых газовых баллонов со сжиженными углеводородными газами [Текст] / М. В. Шеногин // Инновации и инвестиции. 2018. – № 12. – С. 204–209.

12 **Недлин, М. С.** О безопасности баллонных установок СУГ [Текст] / М. С. Недлин // Факел. 2010. – № 2. – С. 16–18.

13 **Агамов, А. А.** Подача жидкого газа и меры бытовой безопасности [Текст] / А. А. Агамов // Экономика и социум. 2021. – Т. 1. – № 2 (81). – С. 499–501.

14 **Осипова, Н.Н.** Обоснование применения композитных баллонов в коммунально-бытовом обеспечении потребителей газом [Текст] / Н.Н. Осипова, Д.С. Яковлев // Вестник белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2024. Том 9. № 3. – С. 27–37. <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2024-9-3-27-37>

15 Республика Казахстан. Законы. О газе и газоснабжении: закон РК принят от 9 января 2012 года [Текст] № 532-IV – Режим доступа: <https://online.zakon.kz/Document>

REFERENCES

- 1 Staskevich, N. L. Spravochnik po szhizhennym uglevodorodnym gazam [Handbook of Liquefied Petroleum Gases]. L.: Nedra, (1986). 543p. – (In Rus)
- 2 Singh, B. K. Critical success factors of composite LPG cylinders in India / Singh B. K., Chatterjee T., Srivastava N., Vaiyapuri M. A. // International Journal of Critical Infrastructures. (2024). Vol. 20 (1). Rp. 1–15. doi: 10.1504/IJCIS.2024.136290
- 3 Kojima, M. The Role of Liquefied Petroleum Gas in Reducing Energy Poverty / Kojima M. // World Bank. Oil, Gas, and Mining Policy Unit Working. (2011). 108 p.
- 4 WLPGA (The World LPG Association) Guide to Good Industry Practices for LPG Cylinders in the Distribution Channel (2019). Review // World Liquefied Petroleum Gas Association. (2019). 55p.
- 5 Composite Cylinder Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report by Cylinder: Global Opportunity // Analysis and Industry Forecast, 2021-2030. CP: Storage And Distribution. (2022). 353 p.
- 6 Liquefied Petroleum Gas Cylinder Market by Type, End-user and Geography // Oil & Gas Storage & Transportation. Forecast and Analysis 2023-2027. (2023). 162 p.
- 7 LPG Composite Cylinders Market Outlook Report - Industry Size, Trends, Insights, Market Share, Competition, Opportunities, and Growth Forecasts by Segments, 2022 to 2030. Region: Global. (2023). 146 p.
- 8 MChS obnarodovalo trevozhnye cifry po vzryvam gazovyh ballonov v Kazahstane [The Ministry of Emergency Situations has released alarming figures on gas cylinder explosions in Kazakhstan]. Novost' ot 20 sentyabrya 2024: zakon.kz [data obrashcheniya 17.03.2025] – (In Rus)
- 9 Al'ternativnaya gazifikaciya v Rossijskoj Federacii: pravovye, ekonomicheskie, regional'nye aspekty [Alternative gasification in the Russian Federation: legal, economic, and regional aspects] [data obrashcheniya 17.03.2025] – (In Rus)
- 10 Rachevskij, B. S. Prognoz i ustranenie vzryvov ballonov so szhizhennym uglevodorodnym gazom [Prediction and elimination of explosions of cylinders with liquefied petroleum gas]. Bezopasnost' truda v promyshlennosti. (2018). № 7. 43–46p. – (In Rus)
- 11 Shenogin, M. V. Meropriyatiya po snizheniyu avariynosti bytovyh gazovyh ballonov so szhizhennymi uglevodorodnymi gazami [Measures to reduce the accident rate of domestic gas cylinders with liquefied petroleum gases]. Innovacii i investicii. (2018). № 12. 204–209p. – (In Rus)
- 12 Nedlin, M. S. O bezopasnosti ballonnyh ustanovok SUG [On the safety of LPG cylinder installations]. Fakel. (2010). № 2. 16–18p. – (In Rus)
- 13 Atamov, A. A. Podacha zhidkogo gaza i mery bytovoj bezopasnosti [Liquid gas supply and household safety measures]. Ekonomika i socium. (2021). T. 1. – № 2 (81). 499–501p. – (In Rus)
- 14 Osipova, N.N. Obosnovanie primeneniya kompozitnyh ballonov v kommunal'no-bytovom obespechenii potrebitelej gazom [Justification of the use of composite cylinders in municipal gas supply to consumers]. Vestnik belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shuhova. (2024). Tom 9. № 3. 27–37p. <https://doi.org/10.34031/2071-7318-2024-9-3-27-37> – (In Rus)
- 15 Respublika Kazahstan. Zakony. O gaze i gazosnabzhenii: zakon RK prinyat ot 9 yanvarya 2012 goda [The Republic of Kazakhstan. Laws. On gas and gas supply: the Law of the Republic of Kazakhstan was adopted on January 9, 2012] № 532-IV – Rezhim dostupa: <https://online.zakon.kz/Document> – (In Rus)

СҰЙЫТЫЛҒАН КӨМІРКӨТЕКТЕГІ ГАЗДЫ ЖАСАУ ПУНКТТЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ НЕГІЗІ

Аңдатпа. Газды тұтынушылардың баллондарына бақылаусыз жіберу проблемасы ыдыстарды кейіннен пайдалануға, қолдану және сақтау қауіпсіздігіне теріс әсер етеді, баллондардың герметикаланбауына, газдың ағып кетуіне, жарылыстарға және халық арасында негізсіз құрбандарға әкеледі. Бұл жағдай композиттік материалдардан жасалған баллондарды тұрмыстық тәжірибеге белсенді енгізумен күрделене түседі, олардың өлшемдері әр өндіруші дербес қалыптастыратын кең номенклатуралық қатарға ие. Бұл ретте тұтынушы жеке жүзеге асыратын баллондарды толтыру баллонға құйылатын газдың массасын қатаң бақылауға тиісті назар аудармай жүргізіледі.

Бұл мақалада пункттер жұмысының тиімділігін арттыру және сұйытылған көмірсутекті газ баллондарын пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін газды босату пункттерінде баллондарды толтыруды бақылауды енгізу қажеттілігі негізделген. Газдың құрамын, ыдыстың сыйымдылығын, газдың температурасын және кейіннен пайдалану немесе сақтауды ескеретін өнімді босатуды бақылау бағдарламасы әзірленді. Бақылау болмаған және болған кезде пайдаланудың климаттық аймақтарын ескере отырып, газды ай бойынша босату деректерін статистикалық өңдеу жүргізілді. Баллондарға қызмет көрсету өсімі және бақылау жүйесін енгізу кезінде газды сақтау және босату сыйымдылығын қосымша пайдалану кезеңі белгіленді.

Кілт сөздер. Сұйытылған мұнай газы, газ шығару орындары, баллондарды толтыруды бақылау, есептеу бағдарламасы, шығуды азайту, баллондарға қызмет көрсетуді арттыру.

RATIONALE FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF LIQUEFIED HYDROCARBON GAS DISPATCH POINTS

Abstract. The problem of uncontrolled release of gas into consumers' cylinders negatively affects the subsequent operation of vessels, in terms of safety of use and storage, leads to depressurization of cylinders, gas leakage, explosions and unjustified casualties among the population. This circumstance is aggravated by the active introduction into domestic practice of the use of cylinders made of composite materials, the standard sizes of which have a wide range of nomenclature, formed by each manufacturer independently. At the same time, filling of cylinders carried out individually by the consumer occurs without due attention to strict control of the mass of gas poured into the cylinder.

This article substantiates the need to implement cylinder filling control at gas release points to improve the efficiency of the points and ensure the safety of operation of liquefied petroleum gas cylinders. A product release control program has been developed that takes into account the gas composition, vessel capacity, gas temperature and subsequent operation or storage. Statistical processing of gas supply data by month has been carried out, taking into account the climatic zones of operation in the absence and availability of control. An increase in the maintenance of cylinders and the period of additional operation of the gas storage and release capacity has been established with the introduction of a control system.

Key words. Liquefied petroleum gas, gas supply points, cylinder filling control, calculation program, reduction in supply, increase in cylinder servicing.