УДК 665.723:620.92(575.2)
DOI: 10.36979/1694-500X-2026-26-8-134-139

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ ДЛЯ ОТДАЛЕННЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КЫРГЫЗСТАНА

М.Т. Бердыбаева, К.Б. Околоева, А.Н. Маметов, С.К. Камчибекова, М.Н. Даниярова

Аннотация. Рассматривается перспектива использования систем сжиженных углеводородных газов для энергоснабжения отдалённых, трудно доступных населённых пунктов Кыргызстана. В условиях сложного горного рельефа и разрозненного расселения населения традиционные методы газификации оказываются экономически и технически нецелесообразными, в этой ситуации сжиженные углеводородные газы могут стать эффективной альтернативой энергоснабжения. В работе проанализированы: текущая ситуация с энергоснабжением отдалённых районов Кыргызстана и такие ключевые проблемы, как отсутствие доступа к магистральному газопроводу; перебои в электроснабжении. Отмечены преимущества применения установок сжиженных углеводородных газов – автономность, мобильность, экономичность, экологичность, универсальность оборудования и безопасность при соблюдении правил эксплуатации. Рассмотрены перспективы развития распределения сжиженных углеводородных газов в стране и возможности её расширения, технические решения для их внедрения от индивидуальных баллонных установок до минихранилищ с системой распределения. Указаны перспективные направления развития: разработка госпрограмм, привлечение частных инвестиций, обучение специалистов, подготовка кадров, меры поддержки населения, развитие местного производства оборудования и международное сотрудничество в сфере поставок сжиженных углеводородных газов. Приведены экономические аспекты: снижение затрат населения, сокращение ущерба от вырубки лесов, создание новых рабочих мест, подготовка квалифицированного персонала, соблюдение норм безопасности. Сделан вывод, что внедрение этих систем способно существенно улучшить качество жизни населения и способствовать устойчивому развитию регионов Кыргызстана. При грамотном планировании и инвестициях этот подход сочетает экономическую эффективность, экологичность и техническую осуществимость в условиях горной местности.

Ключевые слова: сжиженные углеводородные газы; система сжиженных углеводородных газов; индивидуальные баллонные установки; групповые резервуарные установки; газозаправочные комплексы; экономическая эффективность; экологичность; теплотворная способность.

КЫРГЫЗСТАНДЫН АЛЫСКЫ АЙМАКТАГЫ КОНУШТАРЫ ҮЧҮН СУЮЛТУЛГАН КӨМҮР-СУУТЕК ГАЗ СИСТЕМАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУУ КЕЛЕЧЕГИ

М.Т. Бердыбаева, К.Б. Околоева, А.Н. Маметов, С.К. Камчибекова, М.Н. Даниярова

Аннотация. Макалада суюлтулган көмүр-суутек газдардын системаларын Кыргызстандын алыскы, жеткиликтүү эмес калктуу конуштарын энергия менен камсыздоо үчүн пайдаланууну келечеги каралууда. Татаал тоо рельефинин жана калктын чачыранды отурукташуусунун шарттарында газдаштыруунун салттуу ыкмалары экономикалык жана техникалык жактан максатка ылайыксыз болуп чыгат, мындай шартта суюлтулган көмүр-суутек газдары энергия менен камсыздоонун эффективдүү альтернативасы болуп калышы мүмкүн. Иште: Кыргызстандын алыскы райондорун энергия менен камсыздоонун учурдагы абалы жана магистралдык газ түтүгүнө жеткиликтүүлүктүн жоктугу сыяктуу негизги көйгөйлөр; электр энергиясындагы үзгүлтүктөр каралат. Суюлтулган көмүр-суутек газдарды автономия, мобилдүүлүк, үнөмдүүлүк, экологиялуулук, жабдуулардын универсалдуулугу жана эксплуатациялоо эрежелерин сактоодо коопсуздук сыяктуу орнотмолорду колдонуунун артыкчылыктары белгиленди. Өлкөдө суюлтулган көмүр-суутек газдарын бөлүштүрүүнү өнүктүрүүнүн келечеги жана аны кеңейтүү мүмкүнчүлүктөрү, аларды жеке баллон орнотмолорунан бөлүштүрүү системасы бар мини-сактагычтарга чейин киргизүү үчүн техникалык чечимдер каралды. Өнүгүүнүн келечектүү багыттары көрсөтүлгөн: мамлекеттик программаларды иштеп чыгуу, жеке инвестицияларды тартуу, адистерди окутуу,

кадрларды даярдоо, калкты колдоо чаралары, жергиликтүү жабдууларды өндүрүүнү өнүктүрүү жана суюлтулган көмүр-суутек газдарын жеткирүү жаатындагы эл аралык кызматташтык каралат. Экономикалык аспектилер келтирилген: калктын чыгымдарын азайтуу, токойлорду кыюудан келтирилген зыянды азайтуу, жаңы жумуш орундарын түзүү, квалификациялуу кадрларды даярдоо, коопсуздук нормаларын сактоо. Бул системаларды киргизүү калктын жашоо сапатын кыйла жакшыртат жана Кыргызстандын аймактарын туруктуу өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт деген тыянак чыгарылды. Компетенттүү пландаштыруу жана инвестициялоо менен бул ыкма тоолуу аймактарда экономикалык натыйжалуулукту, экологиялык тазалыкты жана техникалык ишке ашырууну айкалыштырат.

Түйүндүү сөздөр: суюлтулган көмүр-суутек газдары; суюлтулган көмүр-суутек газ системасы; жеке баллондук орнотмолор; топтук резервуардык орнотмолор; газ куюучу комплекстер; экономикалык натыйжалуулук; экологиялык тазалык; жылуулук берүү жөндөмдүүлүгү.

PERSPECTIVE OF USING LIQUEFIED HYDROCARBON GAS SYSTEMS FOR REMOTE SETTLEMENTS OF KYRGYZSTAN

M.T. Berdybaeva, K.B. Okoloeva, A.N. Mametov, S.K. Kamchibekova, M.H. Daniyarova

Abstract. The paper considers the prospect of using liquefied hydrocarbon gas systems for energy supply in remote and difficult-to-reach settlements in Kyrgyzstan. In the context of the complex mountainous terrain and scattered population distribution, traditional methods of gasification become economically and technically impractical. In this situation, liquefied hydrocarbon gases can serve as an effective alternative for energy supply. The paper analyzes the current situation with energy supply in remote areas of Kyrgyzstan and highlights key challenges, such as lack of access to the main gas pipeline and power outages. The advantages of using liquefied petroleum gas installations, such as autonomy, mobility, cost-effectiveness, environmental friendliness, equipment versatility, and safety when operating in accordance with the rules, have been noted. The prospects for the development of the distribution of liquefied hydrocarbon gases in the country and the possibilities for its expansion are considered, as well as technical solutions for their implementation, from individual cylinder installations to mini storage facilities with a distribution system. The article outlines promising areas of development, including the development of state programs, attracting private investments, training specialists, preparing personnel, implementing measures to support the population, developing local production of equipment, and promoting international cooperation in the supply of liquefied hydrocarbon gases. The article also addresses economic aspects, such as reducing the costs for the population, reducing the damage caused by deforestation, creating new job opportunities, training qualified personnel, and ensuring compliance with safety standards. It is concluded that the implementation of these systems can significantly improve the quality of life for the population and contribute to the sustainable development of Kyrgyzstan's regions. With proper planning and investment, this approach combines economic efficiency, environmental sustainability, and technical feasibility in mountainous terrain.

Keywords: liquefied hydrocarbon gases; liquefied hydrocarbon gas systems; individual cylinder installations; group tank installations; gas refulling complexes; economic efficiency; environmental friendliness; calorific value.

Кыргызская Республика – горная страна, где значительная часть населённых пунктов расположена в труднодоступных районах. Это создаёт сложности с обеспечением населения энергоресурсами: строительство газопроводов и линий электропередачи в горах дорого и технически сложно. Одним из перспективных решений этой проблемы становится использование систем сжиженных углеводородных газов (СУГ).

Сжиженные углеводородные газы – это смесь лёгких углеводородов (в основном пропана C_3H_8 и бутана C_4H_{10}), которые при относительно небольшом давлении переходят в жидкое состояние [1]. Сжиженные углеводородные газы имеют преимущество как источники газоснабжения городов и сельских населенных пунктов, имеющих незначительную плотность населения на газоснабжаемой территории республики.

Сжиженные углеводородные газы применяются для нужд промышленности, автомобильного хозяйства, жилищного и коммунально-бытового сектора. Основными потребителями СУГ являются страны с развитой газо- и нефтехимической промышленностью – это США, Канада, развитые страны Евросоюза Производство газового конденсата в США составляет 284 тыс. тонн в сутки. Именно газовый конденсат является основным источником сырья для производства СУГов. Вторым источником

является производство СУГов на нефтеперерабатывающих заводах в качестве побочного продукта. Продуктовая структура переработки СУГ – этан, пропан, бутан, природный бензин [2].

В концепции развития топливно-энергетического комплекса КР до 2040 года указаны, что природные ресурсы газа составляют 88,506 млн т, извлекаемые – 11,16 млн т, по природному газу – 5578,9 млн м^3 и сосредоточены на юге страны на семи месторождениях. Из них пять расположены в Джалал-Абадской области и два – в Баткенской. Из-за нехватки финансовых ресурсов на эксплуатационное бурение, уровень освоенности запасов крайне низкий. При выполнении объемов работ разведочного этапа ожидаемый прирост запасов газа составил бы 1,3 млрд м^3, нефти – 300 тыс. т [3]. Эти данные указывают на перспективность использования СУГ в республике.

Для газоснабжения отдалённых районов СУГ имеют ряд преимуществ – автономность, не требующая подключения к магистральным сетям; мобильность, когда газ доставляется в баллонах или цистернах; универсальность, можно использовать для отопления, приготовления пищи, нагрева воды, генерации электроэнергии; относительная экологичность. При сгорании СУГ выделяет меньше вредных веществ, чем уголь или дрова; экономичность, в долгосрочной перспективе может быть выгоднее, чем использование дизельного топлива или электричества от автономных генераторов. С внедрением СУГ в отдалённых населённых пунктов КР, жители сел получат ряд преимуществ: это улучшение качества жизни; надежное отопление и горячее водоснабжение: возможность использовать современные бытовые приборы; снижение нагрузки на экосистему; уменьшение вырубки лесов и загрязнения воздуха от сжигания дров и угля; развитие местной экономики, возможность создания рабочих мест в сфере обслуживания и снабжения СУГ; повышение безопасности; гибкость, система может масштабироваться в зависимости от потребностей населения.

В настоящее время сельское населения республики используют баллонный сжиженный углеводородный газ. Главным недостатком баллонного газоснабжения является ограниченная паропроизводительность установок при значительном остаточном уровне газа в баллоне, что не позволяет использовать газовое топливо на нужды отопления и горячего водоснабжения, а также низкая надежность эксплуатации, особенно при наружной установке баллонов.

По сравнению с баллонными установками, подземные резервуарные установки обеспечивают более эффективную форму снабжения потребителей сжиженным газом углеводородными газами. Эти установки используются в качестве индивидуальных источников газоснабжения. Можно их предусматривать как централизованного источника сельских, поселковых систем снабжения сжиженным газом.

Проектирование, монтаж, эксплуатация резервуарных установок потребуют значительных материальных и финансовых ресурсов. На их долю приходится свыше 70 % затрат по устройству систем газоснабжения (рисунок 1). Большинство резервуарных установок у потребителей работают по принципу естественной газификации, используя тепло окружающего грунтового массива. Существенным недостатком резервуарных систем с естественной газификацией является низкая паропроизводительность и, как следствие, значительная металлоемкость на единицу испаренного газа (рисунок 2).

При повышенных объемах потребляемого газа резервуарные установки, как правило, оборудуются специальными теплообменниками – испарителями СУГ. Значительная энергоемкость процессов регазификации в сочетании с высокой стоимостью энергоносителей побуждает изыскивать эффективные технические решения по снижению энергетических затрат в системах с искусственной регазификацией СУГ. Применение комбинированной регазификации СУГ, позволяющей максимально использовать естественную испарительную способность резервуаров является эффективным способом в общем балансе генерации паровой фазы, подаваемой потребителю. Установка резервуара (до 5 м^3) снабжает газом целый дом, школу, больницу или небольшое поселение; минигазозаправочные станции – стационарные объекты для хранения и распределения СУГ в сельской местности (рисунок 3).

Современные системы снабжения населенных пунктов сжиженным газом представляют сложный технологический комплекс, включающий в себя заводы поставщики СУГ, газонаполнительные станции (ГНС), поселковые и объектовые системы газоснабжения Проблема эффективного функционирования



Рисунок 1 – Установки СУГ для коттеджей в поселках

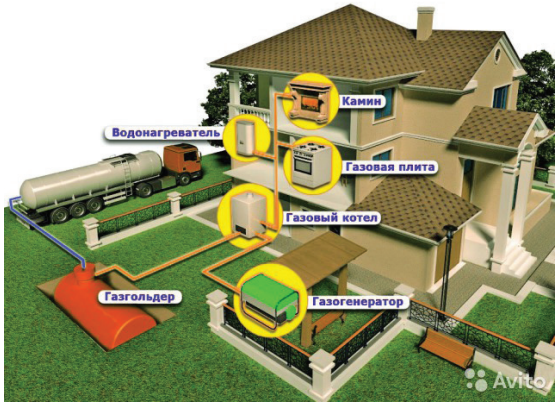


Рисунок 2 – Установка СУГ для жилого дома



Рисунок 3 – Кустовая база сжиженного газа в селе Сокулук

и развития систем газораспределения и газопотребления на базе сжиженного газа требует комплексной и системной проработки с учетом многообразия структурно технологических связей.

В Кыргызской Республике существуют «Кустовые базы» – это крупные распределительные узлы, которые принимают СУГ через железнодорожную сеть, хранят его в резервуарах и распределяют по газонаполнительным станциям или населению. На сегодня действует несколько ключевых объектов в Южном регионе страны: ГНС города Джалал-Абад, «ВКВ. Ойл и Газ», обьекты «Кыргызнефтегаз» в Кочкор-Ате, Ошская ГНС. В Северном регионе – Каиндинская база (Каинда Ойл), Кара-Балтинская база, Токмакская база, Бишкекский узел «Газпром Кыргызстан» и промышленная база хранения СУГ. В этих базах идет модернизация для соответствия регламентам ЕАЭС по промышленной безопасности и учету нефтепродуктов.

СУГ, обладая рядом преимуществ, таких как высокая теплотворная способность, чистота сгорания, удобство хранения и транспортировки, имеют перспективу на широкое применение для обеспечения всех коммунально-бытовых нужд, особенно труднодоступного сельского населения.

Перспективностью использования СУГ является газификация коттеджных и дачных поселков, туристических баз, домов отдыха, спортивных комплексов, летних оздоровительных лагерей.



Рисунок 4 – Установка 6 баллонов



Рисунок 5 – Установка 4 баллонов в коробке

Динамично развивается потребление СУГ в виде моторного топлива для автомобилей. Интерес к использованию СУГ в этом направлении обусловлен такими преимуществами, как отсутствие в выбросах сажи, соединений серы, бензпирена, пента оксида ванадия, в отличие от дизельного топлива и мазута.

При использовании СУГ выбросы в атмосферу ниже, чем у дизельного топлива: оксида углерода в 2–3 раза, окиси азота – в 1,2 раза, углеводородов – в 1,9 раза; сокращение затрат на моторное топливо. Оптовая цена поставки СУГ составляет 50–60 % цены бензина распространенных марок (например, АИ-92).

Эффективность использования СУГ, определяется тем, что даже при очень низких температурах топливо быстро испаряется, что обеспечивает полное сгорание топлива без устройств для регазификации и дополнительных приборов и оборудования.

Практическое применение СУГ в Кыргызстане реализовано и в баллонных установках для отдельных домов или небольших групп потребителей. Баллоны объёмом 50 л или 27 л (рисунки 4 и 5) подключаются к плитам и отопительным приборам.

Успешно внедрены СУГ в сёлах Нарынской области, установлены групповые резервуарные установки для отопления школ и больниц. Работа котельной на СУГ вместо угольной или дровяной, имеет преимущество как возможность полной автоматизации рабочих процессов. Котельные на СУГ работают автономно, не требуют ручного управления, загрузки топлива, удаления золы, так как они оснащаются современными системами автоматизации, управления и диспетчеризации, делая эксплуатацию оборудования простой и безопасной. Производительность современных котлов на сжиженном газе позволяет сгорать топливу на 96–98 %, практически без остатка. Оборудование на СУГ не требует частой чистки и обслуживания, как на дизельном топливе. Котельные могут работать в условиях плотной городской застройки и вблизи природоохранных объектов.

В горных районах ИссыкКульской, Ошской областей организованы пункты обмена газовых баллонов; для работы миникотельных. Эти проекты показали, что при грамотном подходе система работает стабильно и пользуется спросом у населения [5].

Для масштабного внедрения СУГ в Кыргызстане необходимо: разработать государственную программу поддержки газификации отдалённых районов; создать сеть региональных складов и пунктов обслуживания СУГ; внедрить систему льготного кредитования для приобретения газового оборудования; проводить просветительскую работу среди населения о преимуществах и правилах безопасного использования газа; подготовить специалистов по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»

направления Строительство, стимулировать частные инвестиции в инфраструктуру СУГ; развивать сотрудничество с соседними странами по поставкам и транспортировке газа.

Заключение. Использование систем сжиженных углеводородных газов несомненно является перспективным направлением для решения проблемы энергоснабжения отдалённых населённых пунктов Кыргызской Республики. Этот подход сочетает в себе экономическую целесообразность, экологичность и возможность быстрого внедрения без масштабных инфраструктурных проектов. При поддержке государства и активном участии местных сообществ СУГ может стать надёжным источником энергии для горных сёл Кыргызстана, улучшив качество жизни населения и способствуя устойчивому развитию

Поступила: 16.04.2026; рецензирована: 30.04.2026; принята: 04.05.2026.

Литературы

1. *Артихович В.В.* Сжиженные углеводородные газы: учебно-методическое пособие по дисциплине «Газоснабжение» для студентов специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / В.В. Артихович, М.Г. Пшоник; Белорусский национальный технический университет, кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция». Минск: БНТУ, 2010. 219 с.
2. Рынок широкой фракции лёгких углеводородов США. URL: https://seala.ru/ngl/ssha (дата обращения: 15.04.2026).
3. Концепия развития топливно- энергетического комплекса Кыргызской республики до 2040 года. URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1776234350&tld=ru&lang (дата обращения: 15.04.2026).
4. *Бердыбаева М.Т.* Разработка схемы теплоснабжения, газоснабжения на генеральном плане города Нарын на период 2040 года / ГПИ градостроительства и архитектуры Госстроя КР / М.Т. Бердыбаева. Бишкек, 2021.
5. Генеральная схема газоснабжения и газификации Кыргызской Республики до 2030 года. URL: https://kyrgyzstan.gazprom.ru/about/project/genshema/ (дата обращения: 15.04.2026).