

**УДК 622.279**

С.М. Горячев, студент гр. Н-20 (СфСамГТУ)  
Научный руководитель: В.И. Ваулин, к.п.н., доцент (СфСамГТУ),  
С.А. Сингеев, к.т.н., доцент (СфСамГТУ)  
г.Сызрань

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ**

Важнейшим вопросом современной мировой экономики, политики, экологии неизменно является решение проблемы обеспечения энергией человечества. В данном вопросе важную роль играет газ природный России, как ведущего поставщика газа на мировом рынке энергоносителей.

Более тыячи лет назад, на Востоке существовал культ поклонения огню. Им освещались храмы, обогревались жилища, приготавливалась пища. Газовые месторождения служили местом развития различных ремесел [4]. Древний Китай около IV века до н.э., после того как в провинции Сычунь был найден природный газ, разработал технологию бамбуковых трубопроводов. Далее был изготовлен бамбуковый газопровод, который успешно использовался до XVIII века. Добытый природный газ «самотеком» поступал к фонарям на улице и позволял освещать улицы их в темное время суток.

Газ подведенный к жилищам с при помощи газовых горелок отапливал помещения. Технология изготовления бамбуковых трубопроводов в Китае включала подбор длинных бамбуковых стеблей, создание колена из бамбука, алее его соединения в длинную трубу с использованием тканей и пакли, которую пропитывали лаком. Далее в скважине создавалась камера куда опускался конец трубы газопровода. Под естественным давлением газ поступал к местам его использования по длине бамбукового трубопровода. Газ использовался для соляной добычи. Соль являлась важным ресурсом, так как применялась для приготовления пищи, в том числе чтобы продукты хранились дольше. Соль добывалась у морей и ее добыча в других местах была дорогой. Для ее приготовления стала использоваться технология с применением газа. От газотрубопровода бамбуковую трубу подводили к очагу в доме. Там ставили емкость с раствором соли. Под воздействием горящего газа раствор соли закипал, вода испарялась и оставалась соль, так осуществлялся процесс реализации технологии выпаривания. Поэтому создание трубопроводов для Китая являлись важными элементом развития

жизни. Трубопроводы имели значительную протяженность и достигали 50 км протяженностью от города Ченду в город Цзыгу.

В Европе до XVII века источником освещения служили факелы и уличные масляные фонари. В России по указу Петр 1 городские улицы освещали фонарями, которые были залиты конопляным маслом, так называемыми "конопляниками".

В России ученый инженер Соболевский изготовил «термолампу». В ней применялся газ, для освещения помещений мастерской завода в Ложевске Пермской губернии в 1816 году. Александр 1 наградил изобретателя "термолампы" и в 1819 газовые фонари появились в Санкт-Петербурге для освещения улиц. С появлением газовых фонарей в России, возникла необходимость строительства заводов по производству труб и фонарей, которые обеспечивали освещение улиц и домов.

Первоначально в фонарях применялся искусственный газ, который добывался из каменного угля. В 1862 году был изобретен газовый аппарат Беневского, в котором использовался полученный газ из нефти. Изобретения послужили росту в России газовых заводов до 310. Начиная с 1866 года Москва стала использовать газоосвещение и праздничную иллюминацию, был открыт газовый завод. Развитие газопотребления в России послужило освещению городов империи.

В XIX веке для транспортировки газа были использованы медные и чугунные трубы. Поэтому уже в начале 1867 года в Москве было осуществлена прокладка 90 км. газопроводов. Основными диаметрами труб были 50 - 900 мм. Город освещали более 3 тысяч фонарей. С появлением электричества в конце XIX века для уличного освещения стали применяться электродуговые фонари и газ начал использоваться как топливо. В 1906 году были открыты газоместорождения севернее поселка Дергачи. Поэтому для освещения улиц Лубянки и Сретенки в Москве в 1910 году стали освещаться с применением газовых фонарей повышенного давления. После активной разработки месторождений газа природного вблизи Москвы послужило прокладке 460 км магистралей газопроводов. В 1913 году Москва производила около 17 млн. кубометров газа, которым пользовались около 9 тысяч жителей [3].

Революция, а далее гражданская война в России привели к снижению использованию газоснабжения и развитию в стране газификации. Только в двадцатые годы началось восстановление народного хозяйства страны и ее газификации. Уже в 1924 был создан гелиевый комитет, задача которого была возобновить поиск и разработку газоместорождений. В данный период в основном газ добывался при добыче нефти и являлся попутным газом.

В Москве в 1931 году был введен в работу завод "Нефтегаз". В 1933 году было создано Управление газовой промышленности и жидкого искусственного топлива возглавляемого Главгазом. Газоснабжение Москвы в предвоенных условиях было направлено на обеспечение больниц, столовых, жилых домов и др. Газ подавался по газопроводной сети, которая включал смешивание высококалорийного газа добываемого при добыче нефти и низкокалорийного газа. Производительность составляла 400 тыс. кубометров в сутки только завода "Нефтегаз №2" в Москве. Транспортировка газа осуществлялась по газопроводу по чугунным трубам диаметра 300 мм [1]. В период Великой Отечественной войны в СССР продолжалось разведка и разработка месторождений газа. В 1942 году приступили к строительству газопровода Елшанка-Саратовская ГРЭС. В 1943 году приступил к работе магистральный трубопровод Бугуруслан-Похвистнево-Куйбышев. В данных условиях управление Главгазпром проводили дальнейшее строительство газопроводов осуществляющих снабжение газом предприятий. Поэтому в военные и в первые предвоенные годы были построены и стали функционировать газопроводы Саратов-Москва, Войвож-Ухта. В 50-е годы XX века в СССР были открыты новые месторождения и реализован курс на газификацию промышленного и жилого сектора страны. Уже к началу 1950 года трубопроводы имели диаметр трубы 700 мм, выросла длина газопроводов до 1,5 тыс.км. Это позволило повысить эффективность использования газопроводной системы. Началось строительство сети крупных магистральных трубопроводов, стала формироваться единая система газопроводной системы России. Способствовало этому увеличение диаметра труб газопровода до 1420 мм. Благодаря увеличению диаметра труб газопроводов позволило увеличить высокую пропускную способность, несмотря на сложные климатические условия в которых добывался газ. Повысилась стабильность, ритмичность, дальность перекачки газа. С 60-х годов, наряду с чугунными трубами в строительстве газопроводов стали использоваться стальные трубы.

В настоящее время транспортировка газа происходит с помощью трубопроводов нескольких видов – магистральные трубопроводы, региональные и местные трубопроводы, внутренние трубопроводы. Внутренние газотрубопроводы используются для соединения установок, объектов потребления газа, хранилищ газа. Они небольшой протяженности и служат для внутреннего пользования. В данном случае, для эффективного функционирования в них используются элементы соединения и труб, переходы, шаровые краны, запорная арматура, регулирующая арматура, система автоматического управления и регулирования и др. Местные и региональные

газопроводы могут составлять длину несколько тысяч километров, которые соединяют головные станции нефтепромыслов или нефтебаз. Большую продолжительность и протяженность имеют магистральные трубопроводы, диаметр труб в них составляет более 1400 мм. Основная цель магистральных трубопроводов заключается в транспортировке газ с газоместорождений до потребителей регионов, в тоже время они осуществляют соединение нескольких месторождений. Магистральные трубопроводы могут иметь ответвления, для обеспечения жилого сектора и промышленных объектов. Трубы малого диаметра позволяют проводить отводы в жилой сектор трубами из полиэтиленового материала [5].

СНИП 2.05.06-85 является документом регулирующих работу магистральных газопроводов. Документ разделяет трубопроводы на классы в зависимости от рабочего давления среды. К 1-му классу относятся магистральные трубопроводы с рабочим давлением от 2, 5 до 10 МПа, ко второму классу относят трубопроводы с давлением работы от 1, 2 до 2,5 МПа. В зависимости от рабочего давления трубопровод оснащается оборудованием, арматурой запорно-регулирующей. Одноточные магистральные газопроводы перекачивают от 10 до 50 млрд. кубометров газа. В доль проложенного магистрального трубопровода прокладывается линия связи диспетчерской, позволяющей передавать сигналы телеуправления и контроля работоспособности газопровода. В целях защиты трубопровода от коррозии прокладываются дренажные линии и катодная защита, трубы покрываются изоляционным защитным покрытием.

В составе комплекса магистральных трубопроводов входят станции компрессорные, зоны жилы, линейные сооружения. В состав линейных сооружений входят полоса земельного отвода, трубопровод с запорно-регулирующей арматурой. На газопроводах на расстоянии 10-30 км. устанавливаются задвижки, краны, запорная линейная арматура. Сложность трассы газопровода определяет необходимость установки задвижек, кранов, воротниковых фланцев, плоских фланцев. Такое оборудование позволяет в аварийной ситуации или проведения ремонта, быстро заменить разъемные фланцы. Очистные и осушительные комплексы, газораспределительные станции, пункты регулирования находятся в составе линейных сооружений. Состав линейной части оборудования газопровода включают: водные переходы, дюкеры, лупинги, параллельные линии труб, переходы над участками авто-трасс, железных дорог, станции компрессорные, линии управления, здания путевых обходчиков и другие сооружения [2].

Важным элементом современного газопровода является станция компрессорная. В начале газопровода имеется головная станция, которая

располагается вблизи газодобычи. Компрессорная станция имеет оборудование высокой производительности и располагаются на 100-200 км. друг от друга на магистральном трубопроводе. Поршневые насосы, компрессоры центробежные до 25 МВт обеспечивают давление на выходе 10 МПа, которые приводятся в действие газовой турбиной, электродвигателем, двигателем внутреннего сгорания. В условиях компрессорной станции в циклонах газ очищается. В составе компрессорной станции включены системы охлаждения, котельную, дополнительные сооружения и т.д. Газораспределительный пункт по приему сырья является конечным пунктом газопровода, который располагается на базе или газоперерабатывающего завода, где готовится газ для экспортной продаже или переработки. Конечная станция газопровода оборудуется буферным газохранилищем.

Таким образом, сегодня в мире широко применяются газопроводы, которые стали высокоэффективным средством газодоставки, демонстрирующий большие достоинства снижения стоимости, реализацию мощностных возможностей, малая площадь территории занимаемой газопроводом, низкий уровень загрязняющих веществ для окружающей среды, быстрота строительства, безопасность и др.

### **Список литературы**

1. А.Д. СЕДЫХ ПЕРВЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ В РОССИИ «ГАЗОПРОВОДНАЯ АРТЕРИЯ» СТАЛИНА//ЖУРНАЛ Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2015. С.51-53. Сайт КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>) (дата обращения: 01.09.2022).
2. История развития газоснабжения и современный магистральный газопровод [ingazteh.ru](http://ingazteh.ru)»articles/istoriya-razvitiya... (дата обращения: 01.09.2022).
3. Первые газопроводы в России. [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)»Грнти»n/pervye-gazoprovody-v... (дата обращения: 01.09.2022).
4. Трубопроводы: история создания, развития модернизации трубопроводных систем. [rgsnab.com](http://rgsnab.com)»Статьи (дата обращения: 01.09.2022).
5. Ю.Б. КОЗЛОВА, И.З. МУХАМЕТЗЯНОВ Исторические аспекты развития газовой промышленности России//ЖУРНАЛ История и педагогика естествознания. 2014. С.12-16. (дата обращения 3.09.2022).

### **Информация об авторах:**

**Горячев Станислав Михайлович**, студент 3 курса, профиль "Технология, процессы и оборудование переработки нефти и газа". Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани (СфСамГТУ), 446000, г. Сызрань, ул. Советская, 45, Россия.

**Ваулин Владимир Иванович**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Общетеоретические дисциплины», Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани (СфСамГТУ), 446000, г. Сызрань, ул. Советская, 45, Россия. E-mail: vaul.vladimir2014@yandex.ru

**Сингеев Сергей Александрович**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Общетеоретические дисциплины», Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани (СфСамГТУ), 446000, г. Сызрань, ул. Советская, 45, Россия. E-mail: singeev\_sergej@mail.ru.