

К. Г. КЯЗИМОВ, В. Е. ГУСЕВ

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА

УЧЕБНИК

Рекомендовано

*Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебника для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программу НПО по профессии
100107.01 «Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования», ПМ.01
«Обслуживание и ремонт газового оборудования
систем газоснабжения потребителей
(населения, коммунально-бытовых и промышленных организаций)»*

*Регистрационный номер рецензии № 310
от 25 июня 2012 г. ФГАУ «ФИРО»*

5-е издание, переработанное и дополненное



Москва
Издательский центр «Академия»
2013

УДК 697.245(075.32)
ББК 65.304.13я722
К 999

Рецензенты:
преподаватель УПК ГУП «Мосгаз» *Г. М. Кострова*;
генеральный директор ООО «МК-Экономгаз» *В. П. Лунев*

Кязимов К. Г.

К999 Устройство и эксплуатация газового хозяйства : учебник для нач. проф. образования / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 432 с.

ISBN 978-5-7695-6428-4

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии 100107.01 «Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования».

Изложены сведения об организационной структуре и управлении газовым хозяйством, о свойствах горючих газов и их использовании. Рассмотрены устройство и эксплуатация подземных газопроводов, газового оборудования жилых домов, коммунально-бытовых и промышленных предприятий, отопительных котельных. Особое внимание уделено безопасности труда в газовом хозяйстве.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть использован при обучении работников газовых хозяйств, а также высвобождаемых работников и незанятого населения.

УДК 697.245(075.32)
ББК 65.304.13я722

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Кязимов К. Г., Гусев В. Е., 2013

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2013

ISBN 978-5-7695-6428-4

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Газовое хозяйство Российской Федерации — одна из важнейших отраслей экономики.

При возрастающих темпах газификации стране необходимы квалифицированные рабочие для обслуживания газовых сетей и оборудования многочисленных потребителей газа. Качество подготовки специалистов во многом зависит от наличия учебников и учебных пособий.

В данном учебнике последовательно отражены свойства горючих газов и их использование, устройство, эксплуатация и ремонт подземных газопроводов, отечественного газового оборудования, техника безопасности при работе с ним, а также важные понятия и законы, применяемые в газовом хозяйстве, и его организационная структура.

Учебник предназначен для подготовки квалифицированных рабочих широкого профиля по наиболее массовым и ведущим профессиям газового хозяйства: слесарей по эксплуатации и ремонту газового оборудования, слесарей по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов, слесарей аварийных восстановительных работ, операторов газовых котельных.

Учебник состоит из тринадцати глав, из которых первая, вторая и тринадцатая — общие для осваиваемых профессий, а остальные — специальные, необходимые для обучения каждой конкретной профессии.

ВВЕДЕНИЕ

Российская Федерация — одна из крупнейших стран мира, которая полностью обеспечивает себя топливом и энергией за счет стабильных природных ресурсов и одновременно экспортирует газовое топливо.

Газовая промышленность и газификация городов и населенных пунктов играют ключевую роль в развитии российской экономики. В Российской Федерации создан мощный топливно-энергетический комплекс, удельный вес природного газа в структуре производства первичных энергоресурсов страны составляет около 50 %. В то же время в балансе мировых первичных энергоресурсов доля природного газа составляет около 21 %.

Природный газ как высокоэффективный энергоноситель и ценное сырье широко применяется в настоящее время во многих звеньях общественного производства, оказывает прямое воздействие на увеличение выпуска промышленной и сельскохозяйственной продукции, рост производительности труда и снижение удельных расходов топлива.

Анализ развития экономики показывает, что в ближайшие десятилетия надежное обеспечение страны топливом в значительной степени будет зависеть от ускоренных темпов развития газовой промышленности и газификации жилых домов, котельных, промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных предприятий.

Природный газ сохранит свою роль доминирующего энергоресурса: его доля в потреблении первичных ресурсов возрастает до 50...52 % в 2010 г., а доля потребления котельно-печного топлива увеличится до 68...69 % в 2010 г.

Природный газ стал мощным фактором технического прогресса и повышения производительности труда, с использованием природного газа производится около 95 % чугуна и стали, более 60 % цемента, около 95 % минеральных удобрений.

Однако до достижения этих результатов газовое хозяйство страны прошло большой и славный путь. Первые сведения о горючих газах встречаются в памятниках древности и в сохранившихся рукописях древнейших историков. Древнегреческий историк Геродот писал о «вечных огнях» на горе Химера, расположенной в Малой Азии. Источники горючих газов были известны в Азербайджане, Иране, Индии; обилие горящих факелов привело

к возникновению в этих странах огнепоклонства. Слово «Азербайджан» в переводе с арабского означает «страна огней». Имеются сведения, что древние жители Кавказа и Карпат использовали горючие газы для приготовления пищи и обогрева жилищ. В Дагестане уже в начале II тысячелетия были известны места выхода на поверхность природного газа. До сих пор сохранились памятники древности: храм огнепоклонства в Сураханах на Апшеронском полуострове, храм огня в провинции Пенджаб в Индии.

Однако зарождение газовой промышленности и газификации связано с искусственными газами, получаемыми из каменного угля и сланцев. Известные химики Ван-Гельмонт, Лавуазье, Гей-Люссак исследовали свойства каменного угля и разработали способы получения горючих газов из угля.

Основным сырьем для получения светильного газа были каменный уголь и древесина. В России газ первоначально использовали для освещения городов, его получали из каменного угля на газовых заводах. Первый газовый завод был построен в 1835 г. в Петербурге, а каменный уголь для него привозили из-за границы. В Москве газовый завод был построен в 1865 г. Газ, производимый на газовых заводах, получил название «светильный».

Его производство на заводах России составляло всего 54 млн м³. В те годы Д. Менделеев с горечью писал, что «вся газовая промышленность России по своему размаху меньше газовой промышленности одного Берлина»¹.

В начале XX в., после того как для освещения стали использовать керосин, газ начал применяться для отопления и приготовления пищи. Большую роль в развитии бытового потребления газа сыграли конструктивные решения газовых плит и водонагревателей, которые появились за рубежом в 1870 г.

В 1907 г. в Москве были установлены первые 10 газовых плит, тем самым было положено начало использованию газа для бытовых нужд. В 1913 г. потребление газа в Москве составило 14,2 млн м³, из которых 43,6 % было израсходовано на бытовые нужды, 27,9 % — на технические нужды и 28,5 % — на уличное освещение. В 1959 г. Москва расходовала в год 4,5 млрд м³, а в начале XXI в. — более 12 млрд м³. Москва является крупнейшим потребителем природного газа в мире.

В нашей стране до первых пятилеток, а в европейских странах вплоть до последних десятилетий прошлого века газовое хозяйство развивалось почти исключительно на базе искусственных газов, получаемых либо в процессе коксования, либо на специ-

¹ К. В. Кострин. Из истории развития отечественной газовой промышленности // Газовая промышленность. — 1970. — № 7. — С. 44.

альных газовых заводах. Высокая стоимость и незначительные объемы вырабатываемых газов предопределяли в известной мере и характер их применения.

Добыча нефтяного (попутного) газа была начата только в 1916 г. Газ использовали в кустарном стекольном производстве. В начале 1920-х гг. стала увеличиваться добыча попутного газа. В 1925 г. добыча газа составила 127 млн м³, а в 1940 г. — более 400 млн м³.

Впервые вопрос о необходимости газификации городов природным газом был поднят в 1925 г. на первом Всесоюзном съезде работников водопроводно-санитарного хозяйства в г. Баку, где было принято решение о целесообразности газификации городов на базе природных газов.

Однако планы развития газификации страны в годы первых пятилеток преимущественно ориентировались на производство искусственных газов из местных видов топлива или использование коксового газа. Так, в 1930 г. был разработан проект газоснабжения Москвы на базе искусственного газа по газопроводу Бобрики — Москва производительностью 600 млн м³ в год.

В 1931 г. был построен завод «Нефтегаз», высококалорийный газ которого использовался для смешения с генераторным и другими газами. В тот период на заводе были сооружены первые газгольдеры, призванные стабилизировать давление газа в сетях. В газгольдеры газ нагнетался специальными компрессорами в ночное время, когда его расход доходил до минимума, а в дневное время с давлением 3,5 тыс. мм водного столба поступал в кольцо среднего давления, сооруженное из стальных труб. Из кольцевой системы, пройдя через регуляторные станции, снижающие давление, газ поступал в чугунные газопроводы низкого давления, при этом давление газа составляло уже примерно 50...60 тыс. мм водного столба.

С того времени стали формироваться более прогрессивные многоступенчатые системы газоснабжения городов, что, в свою очередь, способствовало расширению масштабов газификации бытовых потребителей газа. Так, в Ленинграде за счет реконструкции старых заводов и строительства в 1935 г. нового завода производство газа возросло к 1938 г. до 50,3 млн м³ и было газифицировано около 25 тыс. квартир. Москва в 1938 г. уже потребляла 127,2 млн м³ газа, что позволило газифицировать около 51 тыс. квартир. К середине 1941 г. производство газа в Москве достигло 176 млн м³, а количество газифицированных квартир — 62,3 тыс.

В годы Великой Отечественной войны газификация продолжалась. В Саратове и Самаре на газовое топливо был переведен ряд предприятий и электростанций. В 1942 — 1943 гг. были построены

газопроводы Елшанка — Саратов и Бугуруслан (Похвистнево) — Куйбышев. В дальнейшем наша страна перешла от строительства отдельных газопроводов к строительству систем магистральных и распределительных газопроводов, что позволило реализовать масштабные проекты по переводу на газовое топливо жилые дома, коммунально-бытовые, промышленные и сельскохозяйственные предприятия.

В 1944 г. было принято решение о строительстве первенца нашей газовой промышленности — газопровода Саратов — Москва, который был введен в эксплуатацию в 1946 г. Этим решением положено начало строительству магистральных газопроводов. Уже в 1946 г. газовая промышленность перешагнула довоенный уровень: добыча газа была доведена до 4 060 млн м³. Только в Москве в 1946—1950 гг. были сооружены 1 340 км уличных и внутридомовых газопроводов, десятки газорегуляторных станций, газифицированы 211 тыс. квартир, что в 3 раза больше, чем за предыдущие 80 лет.

Опыт первого этапа газификации Москвы природным газом был широко использован при газификации других городов и населенных пунктов страны.

В послевоенные годы в ряде районов страны были открыты крупные месторождения газа, что позволило поставить вопрос о строительстве крупных магистральных газопроводов с применением труб больших диаметров. Если первый газопровод Саратов — Москва был сооружен из импортных труб диаметром 325 мм, то уже следующий магистральный газопровод Киев — Москва был сооружен из отечественных труб диаметром 529 мм. С 1956 г. на отечественных предприятиях стали выпускаться трубы диаметром 720 мм, а затем — и 820 мм.

До 1958 г. газовая промышленность и газоснабжение развивались в основном путем ввода в эксплуатацию изолированных магистральных газопроводов. После постановления правительства «О дальнейшем развитии газовой промышленности и газоснабжения предприятий и городов СССР» (1958 г.) началось строительство новых систем магистральных и городских газопроводов, которые впоследствии соединялись газопроводами и закольцовывались в единую газоснабжающую систему страны.

Единая газоснабжающая система не имеет аналогов в мировой практике, она тесно связана с топливно-энергетическим хозяйством России и других стран СНГ благодаря широкой взаимозаменяемости различных энергоносителей и энергетических ресурсов в промышленности, сельском хозяйстве, коммунально-бытовом секторе, на транспорте.

Единая система газоснабжения представляет собой уникальный производственный комплекс, в состав которого входит охва-

тывающая европейскую часть страны и Западную Сибирь сеть мощных закольцованных магистральных газопроводов, объединяющих газовые месторождения, подземные хранилища, компрессорные станции и заводы по переработке газа. К середине 1990-х гг. она включала в себя более 140 тыс. км магистральных газопроводов, 234 компрессорных станции с 4 тыс. газоперекачивающими агрегатами.

К крупным городам природный газ, как правило, стал поступать по газопроводам высокого давления, а из них — в систему городских кольцевых газовых сетей высокого и среднего давления с ответвлениями от них к крупным потребителям и многочисленным регуляторным станциям, снижающих давление газа до требуемых величин.

Газовая промышленность и газификация народного хозяйства вслед за электрификацией и химическим производством превратились в важнейшие факторы, определяющие темпы повышения производительности общественного труда и роста производства. Широкое применение природного газа в качестве сырья для химической переработки и технологического топлива привело к технической революции во многих отраслях промышленности и оказало значительное влияние на улучшение структуры их топливных балансов.

Газификация городов позволила решать ряд важных задач: интенсифицировать работу энергетических и технологических установок, повышать КПД топливоиспользующих агрегатов, оптимизировать затраты труда и материальных ресурсов, улучшать условия труда и быта населения. Так, в химической промышленности природный газ является эффективным сырьем для производства аммиака, ацетилена и метилового спирта. Значительно увеличилось потребление природного газа в металлургической промышленности. Крупными потребителями природного газа являются промышленность строительных материалов: цементное производство, производство керамических стеновых материалов, стекла, сборных железобетонных конструкций.

Крупнейшими потребителями газа стали тепловые электрические станции (ТЭС), газоснабжение которых в значительной степени способствует электрификации, обеспечивая дешевым топливом крупные теплоцентрали и электростанции. Перевод ТЭС на газовое топливо улучшает также санитарно-гигиенические условия труда и способствует очищению воздушного бассейна городов и населенных пунктов.

Широкая газификация городов и населенных пунктов позволила улучшить топливный баланс и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Научно-технический прогресс ставит и новые проблемы. Массовая прокладка подземных распределительных сетей обусловила необходимость защиты их металлических поверхностей от разрушения под влиянием химического и электрохимического воздействия окружающей среды. Наряду с совершенствованием изоляционных покрытий газопроводов стали внедряться и электрические методы защиты газопроводов.

Научно-технический прогресс сопровождается внедрением новой техники и технологических процессов, автоматизацией производственных процессов, переводом предприятий на новую систему планирования и экономического стимулирования, внедрением полиэтиленовых труб.

Накануне распада СССР среднегодовое отечественное производство достигло 22 млн т металлических труб при 240 тыс. т полимерных, тогда как соответствующие показатели США составляли 7 и 1,4 млн т. Тем не менее благодаря энтузиазму отдельных специалистов и руководителей (В. Ромейко, В. Е. Удовенко, И. В. Гвоздева, В. В. Ковриги, В. Е. Бухина и др.) выпуск отечественных полимерных труб оформился в полноценную отрасль с достаточно развитыми сырьевой базой и машиностроением, системами нормативно-технической документации.

Уже в 1992 — 1993 гг. началось постепенное изменение отечественных строительных норм и правил, сделавшее допустимым использование пластика при ремонте и строительстве газопроводов в населенных пунктах.

В 1995 г. был создан Межведомственный координационный совет по техническому совершенствованию газораспределительных систем и других инженерных коммуникаций», рабочим органом совета стало ЗАО «Полимергаз», утвержден СНиП «Газораспределительные системы», который снял многие ограничения при использовании полимерных труб.

Стали улучшать качество полиэтиленовых труб. В настоящее время они применяются для сооружения газопроводов не только низкого, но и среднего и высокого давлений.

По мере развития систем газораспределения они оснащались современными газорегуляторными пунктами, которые стали автоматически поддерживать постоянное давление в сетях; предохранительными устройствами; установками по защите газопроводов от электрической коррозии, сбора и удаления влаги и другими приборами и агрегатами.

С ростом масштабов газификации совершенствовались и технически оснащались службы газового хозяйства. На смену замерщикам давления газа, шагавшим по улицам города с водяными манометрами, пришла система телеконтроля и автоматического регулирования давления газа в сетях. Получила распространение

телемеханизация газовых хозяйств, что позволило следить за режимом газоснабжения с диспетчерского пункта.

На протяжении всей истории СССР и современной Российской Федерации коммунально-бытовые потребители рассматриваются и с экономической, и особенно с социальной точки зрения как первоочередные объекты газификации.

Наиболее динамично коммунальное газовое хозяйство Российской Федерации стало развиваться в 1970—1980-е гг. Ежегодно вводилось в эксплуатацию от 3,5 до 6 тыс. км распределительных газовых сетей, газифицировалось около 1 млн квартир. В регионах, удаленных от магистральных газопроводов, жилые дома газифицировались сжиженным углеводородным газом.

На рубеже веков Российская Федерация приступила к решению большой государственной задачи по завершению газификации городов и повсеместной газификации рабочих поселков и сельских населенных пунктов на основе принятой в 1996 г. Федеральной целевой программы «Газификация России на 1996—2000 годы» и Программы развития газификации Центрально-Черноземного района Российской Федерации в 1996—2000 гг.

В соответствии с Программой проведена большая работа по использованию прогрессивных технологических решений в строительстве и эксплуатации объектов газификации, широкому внедрению полиэтиленовых труб, прогрессивного газоиспользующего оборудования.

В последние годы во многих газовых хозяйствах стали широко применяться нетрадиционные методы строительства и ремонта изношенных газопроводов, основанные на применении полимерных материалов и техники бестраншейной прокладки и ремонта, а также врезки новых газопроводов в действующие без снижения давления.

Проводится большая работа по обеспечению бесперебойности, надежности и безопасности газоснабжения, основой которой является внедрение новых технологий, оборудования и аппаратуры в соответствии с разработанной в 1997 г. «Концепцией научно-технического прогресса в газовом хозяйстве Российской Федерации до 2005 г.».

Указом Президента РФ на Газпром как владельца всех магистральных газопроводов, объединенных в единую систему газоснабжения, возложена обязанность обеспечения надежного газоснабжения потребителей Российской Федерации, а также осуществление поставок газа за пределы страны.

В 2005—2007 гг. ОАО Газпром успешно реализовал Программу газификации регионов Российской Федерации, построено более 12 тыс. км газопроводов, что позволило в 2 раза увеличить протяженность действующих газопроводов-отводов и значитель-

но повысить эффективность их использования. Газифицированы 1 200 населенных пунктов, 3,8 млн квартир и домовладений, переведены на природный газ 20 тыс. коммунально-бытовых предприятий, более 5 тыс. сельских и поселковых котельных, более 500 сельскохозяйственных предприятий, 13 млн россиян за это время стали потребителями газового топлива.

За эти три года уровень газификации увеличился до 62 % в среднем по стране (на начало 2005 г. он составлял 54 %), в городах произошло увеличение на 6 % (до 67 %), на селе — на 8 % (до 44 %).

К началу 2008 г. газовое хозяйство страны располагает развитой системой газоснабжения потребителей. Общая протяженность газораспределительных сетей превышает 575 тыс. км, в эксплуатации находятся около 3,2 тыс. газопроводов-отводов, которые обеспечивают природным газом около 1 тыс. городов, 1 900 рабочих поселков, 85 тыс. сельских населенных пунктов. Газифицированы более 30 млн квартир и домовладений, более 23 тыс. промышленных и 130 тыс. коммунально-бытовых предприятий, около 400 тепловых электростанций, свыше 50 тыс. отопительных и производственных котельных, более 28 тыс. объектов сжиженного углеводородного газа.

В настоящее время наступает новый этап газификации страны.

Президент Российской Федерации Д. А. Медведев назвал газификацию страны «корпоративным проектом национального значения». Только в 2008 г. Газпром инвестировал 23 млрд руб. в газификацию 64 регионов, что позволило довести средний уровень газификации страны в 2008 г. с 62 до 64 % и получить газовое топливо еще 4,5 млн гражданам. Продолжается программа газификации регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Начались работы в Читинской области, Бурятии, Еврейском автономном округе, Амурской и Магаданской областях, на Сахалине и Камчатке. Продолжается работа по реализации генеральной схемы газоснабжения и газификации регионов, в том числе Сочинского района Краснодарского края в рамках подготовки к зимним Олимпийским играм 2014 г.

Применительно к газовому хозяйству можно выделить следующие основные направления научно-технического прогресса:

- внедрение средств комплексной механизации и автоматизации трудоемких процессов и передовой технологии обслуживания и ремонта газового оборудования;
- повышение надежности и оперативности управления газовыми сетями и газорегуляторными пунктами путем внедрения систем телемеханизации и автоматизированных систем управления технологическими процессами;

- повышение безопасности эксплуатации систем газораспределения;
- внедрение газового топлива в сельскохозяйственное производство;
- применение полимерных труб и новых материалов при строительстве систем газоснабжения;
- разработка и производство усовершенствованной бытовой и промышленной газовой аппаратуры, приборов, оборудования и арматуры, отвечающих эксплуатационным требованиям и лучшим мировым стандартам и обеспечивающих повышение санитарно-гигиенических условий, надежность и безопасность эксплуатации систем газоснабжения;
- разработка методов и сооружений для обеспечения устойчивого газоснабжения потребителей при пониженных температурах и неравномерности газопотребления;
- совершенствование форм и методов хозяйственного руководства, планирования и управления;
- ускорение технического перевооружения производства, внедрение прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих повышение производительности труда и качества продукции, экономию материальных ресурсов, улучшение условий труда, охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- внедрение современных методов организации производства и труда;
- совершенствование стандартов и технических условий;
- подготовка квалифицированных кадров.

Реализация указанных задач позволит значительно повысить уровень механизации и автоматизации производственных процессов в газовом хозяйстве, увеличить удельный вес высококвалифицированных работников, улучшить качество обслуживания газового оборудования, повысить производительность труда.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОВЫМ ХОЗЯЙСТВОМ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

1.1. Задачи эксплуатации газового хозяйства

Основная задача газовых хозяйств — бесперебойное, надежное и экономичное газоснабжение потребителей. Эксплуатация газопроводов и газового оборудования в городах и населенных пунктах осуществляется специализированными предприятиями газового хозяйства.

Газопроводы и газовое оборудование, находящиеся на балансе промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных предприятий, обслуживаются газовыми службами этих предприятий или городскими предприятиями газового хозяйства по договорам.

Газопроводы и газовое оборудование небольших коммунально-бытовых предприятий, предприятий бытового обслуживания населения обслуживаются предприятиями газового хозяйства по договорам.

Система технического обслуживания и ремонта представляет собой совокупность взаимосвязанных средств, материалов, документации и исполнителей, необходимых для предупреждения неисправностей в системах газораспределения.

К выполнению газоопасных работ допускаются инженерно-технические работники и рабочие, обученные и сдавшие экзамены на знание правил безопасности труда, технологии проведения газоопасных работ, прошедшие практическую стажировку по выполнению газоопасных работ, умеющие пользоваться средствами индивидуальной защиты и знающие способы оказания первой доврачебной помощи.

Знания у рабочих проверяют ежегодно, а у инженерно-технических работников — один раз в три года. Результаты экзаменов оформляют специальным протоколом, в котором указывают, к каким видам работ допускаются рабочие, прошедшие проверку. На основании протокола рабочим выдают удостоверения. При этом каждый рабочий до допуска должен получить инструктаж по безопасности труда на рабочем месте, рабочим должны быть также выданы под расписку инструкции по безопасным методам работы по их профессиям.

В процессе эксплуатации газовые хозяйства обеспечивают: приемку и ввод в эксплуатацию вновь смонтированных газопроводов и установок; исправное состояние всех сооружений систем газоснабжения, приборов и агрегатов, использующих газовое топливо; нормальное давление газа и организацию процесса правильного его сжигания; соблюдение правил безопасности труда; ликвидацию аварий и повреждений газопроводов, оборудования и приборов.

Учитывая опасные свойства газового топлива, за состоянием и эксплуатацией газового хозяйства установлен Государственный надзор, который осуществляют инспектора Госгортехнадзора. Инспектора Госгортехнадзора контролируют выполнение Правил безопасности в системе газораспределения и газопотребления, периодически обследуя газовые хозяйства. Представители Госгортехнадзора принимают участие в работе комиссий по приемке наиболее ответственных газопроводов и объектов, расследуют аварии и несчастные случаи, производят аттестацию работников и контролируют обучение и подготовку кадров.

1.2. Организационная структура газового хозяйства

Основными звеньями структурного подразделения управления или треста, выполняющими эксплуатационные работы в газовом хозяйстве, являются районные (комплексные) службы и службы, эксплуатирующие определенные виды газового оборудования.

Тресты по эксплуатации газового хозяйства обеспечивают газом и обслуживают газовое оборудование жилых домов, коммунально-бытовых и других предприятий, выполняют ремонт газопроводов и газового оборудования, контролируют качество строительства газопроводов, производят работы по предупреждению и ликвидации аварий, пропагандируют безопасные методы использования газов.

Газовое хозяйство имеет следующие основные службы: аварийно-диспетчерскую, подземных газопроводов и сооружений, внутридомового газового оборудования, сжиженных газов, промышленных предприятий, режимов газораспределения и районную эксплуатационную.

Аварийно-диспетчерская служба (АДС). Основные задачи АДС — управление режимами работы систем газораспределения; выполнение работ по предотвращению и локализации аварий на объектах газоснабжения. Служба осуществляет:

- регулирование режимов приема газа от поставщиков и отпуска его потребителям; контроль за обеспечением поставщиками договорных условий поставки газа; регулирование режимов рабо-

ты газовых сетей при дефиците газа, аварийных режимах, выполнении ремонтных и аварийно-восстановительных работ, вводе в эксплуатацию новых объектов и в других особых случаях, вызывающих необходимость регулирования потоков и давления газа в сети;

- отключение отдельных участков газовой сети или снижение давления в газопроводах, отключение и включение буферных потребителей;

- эксплуатацию средств телемеханики, автоматизированных систем управления режимами работы газовых сетей, а также средств связи;

- разработку планов локализации и ликвидации аварий, участие в разработке плана взаимодействия служб различных ведомств по предотвращению и локализации аварий, обучение персонала АДС и районных эксплуатационных участков правилам выполнения аварийных работ, корректировку оперативно-технической документации;

- круглосуточный прием аварийных заявок и заявок о неисправности газопроводов, газового оборудования и других элементов систем газораспределения и газопотребления;

- учет и анализ поступающих заявок, разработку предложений по сокращению случаев неисправностей элементов газораспределения и газопотребления;

- оформление актов на аварии и несчастные случаи;

- передачу аварийно-восстановительных работ на объектах соответствующим службам после выполнения работ по локализации аварий и устранения непосредственной опасности; техническое руководство и контроль за выполнением работ по устранению аварий, выполняемых районными эксплуатационными службами, оказание им методической помощи; организацию взаимодействия со всеми смежными службами треста; контроль и учет степени одоризации газа, поступающего в газовые сети. В газовом хозяйстве могут быть организованы филиалы АДС.

Аварийно-диспетчерская служба должна быть оснащена надежными средствами связи и информации. Во многих газовых хозяйствах аварийная и диспетчерская службы объединены в одну во главе с начальником АДС.

В крупных газовых хозяйствах эти службы работают как самостоятельные подразделения. По мере внедрения телемеханизации и автоматизированной системы управления газовым хозяйством роль диспетчерской службы значительно возрастает и она выделяется в самостоятельную.

Служба подземных газопроводов и сооружений. Основные задачи службы — организация работ по обеспечению бесперебойной подачи газа потребителям; организация и обеспечение безо-

пасной и безаварийной эксплуатации подземных и надземных газопроводов, сооружений на них, групповых резервуарных установок сжиженных газов.

В службе при необходимости могут быть созданы специализированные участки (группы) по видам выполняемых работ.

Служба обеспечивает:

- осуществление технического надзора за строительством сетей и сооружений на них, электрозащитных установок;

- монтаж групповых установок сжиженных газов;

- приемку в эксплуатацию законченных после строительства газопроводов и групповых резервуарных установок сжиженных газов;

- разработку планов и графиков технического обслуживания, текущего и капитального ремонта газопроводов, групповых резервуарных установок, выполнение работ в соответствии с планами и графиками;

- выполнение работ по присоединению вновь построенных и капитально отремонтированных газопроводов к действующим и пуску газа;

- обход трасс газопроводов, газорегуляторных пунктов и групповых резервуарных установок;

- проведение работ по ликвидации закупорок и аварий на газопроводах и групповых резервуарных установках;

- организацию и проведение газоопасных работ и др. Объем работ службы определяют с учетом работ по обслуживанию газопроводов.

Служба внутридомового газового оборудования. Основные задачи службы — организация работ по обеспечению бесперебойного снабжения газом внутридомового газового оборудования жилых домов, предприятий общественного назначения и бытового обслуживания населения; организация и обеспечение безопасной и безаварийной эксплуатации внутридомовых газопроводов и газового оборудования в жилых домах, на предприятиях общественного назначения и бытового обслуживания населения; организация и своевременное проведение технического обслуживания и ремонта внутридомовых газопроводов и газового оборудования в жилых домах, на предприятиях общественного назначения и бытового обслуживания населения.

При необходимости на службе могут создаваться специализированные участки по видам выполняемых работ.

В соответствии с основными задачами служба обеспечивает:

- технический надзор за строительством внутридомовых газопроводов и монтажом газового оборудования;

- разработку планов и проведение технического обслуживания внутридомовых газопроводов и газового оборудования по видам работ;

- выполнение внепланового ремонта внутридомового оборудования по заявкам;
- пуск газа в газовое оборудование жилых домов, предприятий общественного назначения и бытового обслуживания населения;
- замену неисправного внутридомового газового оборудования;
- организацию и проведение газоопасных работ;
- контроль за исправным состоянием приборов и технических средств измерения и др.

Служба сжиженных газов. Основные задачи службы — организация работ по обеспечению бесперебойного снабжения сжиженными газами газового оборудования жилых домов, предприятий общественного назначения и бытового обслуживания населения; организация и обеспечение безопасной и безаварийной эксплуатации баллонных установок сжиженных газов; организация и своевременное проведение технического обслуживания и ремонта групповых и индивидуальных баллонных установок сжиженных газов.

В службе могут создаваться специализированные участки по видам выполняемых работ.

Служба обеспечивает:

- технический надзор за монтажом групповых и индивидуальных установок сжиженных газов;
- пуск газа во вновь смонтированные резервуарные, баллонные установки сжиженных газов и газовое оборудование;
- разработку планов, графиков и проведение технического обслуживания газового оборудования жилых домов, предприятий общественного назначения и бытового обслуживания населения;
- выполнение текущего ремонта, промежуточного технического обслуживания и обслуживания по заявкам групповых и индивидуальных баллонных установок сжиженных газов, внутридомовых газопроводов и газового оборудования потребителей, работающих от резервуарных или групповых газобаллонных установок сжиженных газов;
- замену неисправных газовых приборов и ремонт газобаллонных установок, внутридомовых газопроводов и газового оборудования;
- разработку графиков и контроль за доставкой сжиженных газов потребителям по их заявкам;
- учет всех потребителей сжиженных газов и установленного газового оборудования;
- организацию газоопасных работ и др.

Служба промышленных предприятий. Служба создается для обслуживания по договорам промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий.

Основные задачи службы — организация и обеспечение безопасной и безаварийной эксплуатации газорегуляторных пунктов и установок, газопотребляющих агрегатов и оборудования газифицированных котельных промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий.

Служба обеспечивает:

- технический надзор за производством строительного-монтажных работ при строительстве новых и переводе на газовое топливо существующих предприятий, а также участвует в комиссии по приемке этих объектов в эксплуатацию;
- разработку планов и графиков технического обслуживания и плановых ремонтов газового оборудования промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий, а также выполнение работ в соответствии с утвержденным графиком;
- первичный пуск газа в газопотребляющие агрегаты после окончания строительного-монтажных и ремонтных работ;
- организацию и проведение газоопасных работ;
- контроль за рациональным использованием газа в газопотребляющих агрегатах;
- анализ аварийных и неаварийных заявок и разработку мероприятий по их снижению.

Служба режимов газоснабжения. Основные задачи службы — обеспечение потребности в газовом топливе потребителей, находящихся в сфере деятельности треста, в пределах выделенных фондов и лимитов; организация учета и расчетов за принятый от поставщиков и реализуемый потребителям газ; контроль за рациональным использованием газа.

Служба обеспечивает:

- учет поступления газа от поставщиков и реализации газа потребителям;
- расчет за полученный и реализуемый газ;
- контроль за снабжением газом потребителей;
- анализ режимов давления и расхода газа на всех участках системы газоснабжения;
- контроль за рациональным использованием газа, внедрение мероприятий по снижению потерь газа;
- разработку планов и графиков технического обслуживания, ремонта, наладки и госпроверки коммерческих приборов учета газа, находящихся на балансе газового хозяйства;
- выполнение работ в соответствии с графиками, организацию и проведение газоопасных работ и др.

Районная эксплуатационная служба или участок. Основные задачи службы — техническое обслуживание газового хозяйства отдельных городов и населенных пунктов, снабжаемых сетевым и сжиженным газами; технический надзор за строитель-

ством, приемка в эксплуатацию и пуск газа в подземные газопроводы, внутридомовое газооборудование и коммунально-бытовые предприятия; техническое обслуживание газооборудования жилых домов, снабжаемых природным и сжиженным газами, подземных газопроводов, регуляторных установок и коммунально-бытовых предприятий; контроль за учетом и расходом газа предприятиями, расположенными в сфере деятельности службы; контроль за режимом давления газа.

1.3. Управление персоналом газовых хозяйств

С 2001 г. управление газовыми хозяйствами осуществляется в качественно новых условиях.

Переход к рыночной экономике потребовал изменения структуры территориальных органов управления и принятия новых нормативных правовых актов.

В этих условиях роль органов управления должна заключаться не только в планировании деятельности городских и районных газовых хозяйств, но, прежде всего, в управлении системой их стимулирования, чтобы они представляли структуры, отвечающие потребностям населения и экономики регионов.

Каждое газовое хозяйство взаимодействует с субъектами рынка труда, оказывает различным категориям населения и широкому кругу организаций и предприятий различные услуги, осуществляя определенную деятельность, которой необходимо управлять.

Управление — особая функция сложных систем (социальных, технических, биологических), направленная на упорядочение, сохранение и повышение целостности системы и ее организации.

Управление учреждением (предприятием) включает в себя управление персоналом, средствами производства, материальными ресурсами, информацией, финансами и отношениями с социальными партнерами.

Совокупность всех видов и форм управления учреждением, производством и персоналом в зарубежной практике отождествляется с понятием «менеджмент».

Центральным звеном всей системы управления организацией является управление персоналом.

Управление персоналом (менеджмент персонала) — система взаимосвязанных организационно-экономических и социальных мер по созданию условий для нормального функционирования, развития и эффективного использования потенциала работников организаций.

В настоящее время в среднем в каждом газовом хозяйстве работают примерно по 20...30 человек, которые ежедневно оказы-

вают разнообразные услуги многочисленным потребителям газа. Руководителям газовых хозяйств приходится иметь дело не только со штатным составом персонала, но и с различными категориями населения и работниками газифицированных предприятий и организаций.

Специальные исследования показали, что труд персонала газовых хозяйств относится к категории деятельности межличностных отношений, коммуникативной компетентности, основывается на гуманизме и состоит из нескольких уровней, которые можно условно подразделить на несколько видов:

- аналитические и прогностические;
- маркетинговые, организационно-управленческие;
- координационные и посреднические;
- планово-экономические;
- контрольно-аналитические.

Для выполнения столь сложных функций необходимо обеспечить газовые хозяйства высококвалифицированными кадрами, организовать их эффективное использование и создать условия для их профессионального развития.

Исходя из этих задач формируется система и методы управления персоналом.

Система управления персоналом является составной частью системы управления газовым хозяйством; она включает в себя *подсистему линейного руководства* и *функциональные подсистемы*, выполняющие определенные однородные функции.

Линейное руководство осуществляют руководитель городского (районного) газового хозяйства, его заместители, начальники отделов. Функциональные подсистемы выполняют:

- управление трудовыми отношениями;
- обеспечение нормальных и безопасных условий труда;
- управление развитием персонала;
- управление мотивацией персонала;
- управление социальным развитием;
- информационное и правовое обеспечение системы управления персоналом.

Главной задачей системы управления персоналом является обеспечение соответствия качественных характеристик персонала целям и задачам газовых хозяйств.

Качественными характеристиками персонала являются:

- способности — уровень образования, квалификация, опыт работы и др.;
- свойства личности — личностные качества, влияющие на результаты труда;
- мотивации — круг интересов, стремление сделать служебную карьеру и др.

Методы управления персоналом — это способы воздействия на коллектив и отдельных работников для координации их деятельности в процессе трудовой деятельности.

Наука и практика выработали следующие методы управления:

- административные — подбор и расстановка персонала, приказы и распоряжения и др.;
- социально-психологические — моральное стимулирование, психологическое воздействие и др.;
- экономические — анализ, планирование, нормативы и др.

Анализ работы газовых хозяйств показывает на постоянное качественное улучшение профессионально-квалификационного состава персонала. Из каждых десяти работников 6—7 составляют инженеры, техники, экономисты, кадровики, финансовые работники, юристы. Большинство из них имеет высшее образование, получили смежные специальности в системе дополнительного профессионального образования.

К концу XX в. в теории управления организациями сформировалась новая парадигма управления: персонал стал рассматриваться как главный ресурс организации. Появился термин «стратегическое управление», который введен для разграничения текущего управления и управления, осуществляемого на высшем уровне.

Стратегическое управление — это управление, которое опирается на человеческий потенциал, ориентирует деятельность организации (предприятия) на запросы потребителя, отвечает на вызовы времени.

Основными составляющими стратегии управления персоналом являются:

- отбор персонала;
- оценка квалификации и аттестация;
- вознаграждение;
- развитие персонала.

Известно, что в любой, особенно новой, отрасли появляется необходимость подготовки высококвалифицированных кадров, способных обеспечить устойчивое функционирование отрасли.

Поэтому важным этапом формирования стратегического управления персоналом газовых хозяйств было создание отраслевой системы воспроизводства и развития персонала, удовлетворение потребности газовых хозяйств в специалистах, которые должны иметь теоретические и практические знания по проблемам безопасного и эффективного использования газа.

Центральным понятием всей концепции управления человеческими ресурсами является компетенция. Поэтому многие ученые считают, что стратегия управления персоналом — это прежде всего управление компетенцией персонала.

Так, американский ученый В. Макелвил еще в 1982 г. обосновал, что сутью организации, ее сердцевиной является набор компетенций всех работников. Французский ученый Г. Каннака обосновал, что для успеха организации необходимо развивать компетенцию каждого работника.

Исходя из этого управление персоналом может быть представлено как управление компетенцией, ее стимулирование и развитие.

Управление компетенцией — это процесс анализа и сравнения потребностей организации с имеющимися ресурсами и выбор форм оптимального воздействия для приведения их в соответствие.

Ресурсы — персонал организаций с достигнутым уровнем компетенции, желаниями, мотивацией, устремлениями.

Мотивы — это активные силы, определяющие поведение человека, поэтому мотивировать человека — значит возбудить наиболее важные для него интересы и предоставить ему возможность реализовать их в своей деятельности.

По итогам сравнения потребностей и ресурсов принимаются соответствующие решения по обучению, повышению квалификации или продвижению персонала по служебной лестнице.

Стимулирование компетенции означает поиск и внедрение стимулов и мотивов, а развитие компетенции — профессиональное обучение, повышение квалификации персонала, стажировка и др.

В настоящее время существуют несколько теорий мотивации человека: Маслоу, Мак-Клелланда, Врума, Герцберга, Лаймана Портера и др.

Например, Маслоу все потребности человека ранжировал на первичные и вторичные и построил их в виде пирамиды, состоящей из пяти ступеней. Первая ступень — физиологические потребности; вторая — безопасность, защищенность, надежность; третья — социальные потребности; четвертая — признание, уважение; пятая — потребности в самовыражении (творчество, рост личности).

Поведение людей, по мнению Маслоу, начинается с удовлетворения потребностей нижней ступени, когда они удовлетворяются, то последовательно начинаются действия следующих потребностей.

Мак-Келланд полагал, что человеку присущи три важные потребности, которые определяют его поведение: *успех, власть, причастность*.

Существуют и другие теории, например, *процессуальная*, которая объясняет поведение человека степенью его восприятия и ожидания в данной ситуации: работник ожидает соответствую-

ющей реакции руководителя на результаты своего труда (премия, продвижение по службе, надбавки и др.).

В работе с персоналом необходимо изучать особенности потребностей персонала, чтобы выстроить систему мотивации труда, создавать мотивационное поле, позволяющее более эффективно использовать потенциал персонала.

Многие ученые считают, что ключевой характеристикой потенциала личности является ее мотивация, а не выдающийся интеллект или высокая креативность, как считалось ранее.

Американский психолог Врум предложил формулу, по которой результативность работы определяется компетенцией, умноженной на мотивацию:

$$\text{результативность} = f(\text{компетенция} \times \text{мотивация}).$$

Отечественные ученые считают, что важнейшей характеристикой деятельности человека является также *целеполагание*. Успех в жизни достигается, в первую очередь, наличием цели, которую человек должен осознать, понимать, уметь выразить словами.

Цель мотивирует деятельность, поэтому характер и содержание поставленной цели определяют основные характеристики деятельности, направленной на достижение цели. Не воспринятая цель оставляет мотив на уровне стимула, мотива-сырца. Цель, которая предвосхищает желаемый результат деятельности, выступает как способ интеграции различных действий человека в определенную систему.

Непременным условием эффективной деятельности является принятие *управленческих решений*. Управленческое решение определяется как рациональный, с точки зрения достижения цели, выбор одного из множества альтернативных вариантов использования ограниченных ресурсов.

Управленческим решением можно назвать решение, если оно разрабатывается и реализуется для социальной системы, например для газового хозяйства, и направлено:

- на стратегическое планирование газовых хозяйств (организации);
- формирование системы управления газовым хозяйством.

Управленческие решения всегда фиксируют определенную стадию процесса управления. Процесс принятия управленческих решений как технология подготовки, обоснования, согласования, утверждения, реализации и оценки результатов есть процесс управления. Сам процесс принятия управленческих решений является важнейшей составной частью, главным звеном процесса управления организацией.

Управление персоналом газовых хозяйств можно рассматривать как эффективную систему стимулов и технологий по управлению газовым хозяйством.

Таким образом, взаимосвязи компетенции, мотива, цели и принятия управленческого решения являются важнейшими параметрами эффективной деятельности персонала любой организации, в том числе и газового хозяйства.

1.4. Профессиональное обучение персонала газовых хозяйств

Подготовка рабочих и специалистов является инновационным ресурсом газового хозяйства и осуществляется в учреждениях начального профессионального образования (НПО), среднего профессионального образования (СПО), учебно-курсовых комбинатах, колледжах и вузах. В настоящее время в Российской Федерации происходят существенные изменения в сфере профессионального образования, затронувшие цели и задачи, содержание обучения, формы и методы обеспечения качества подготовки рабочей силы. До последнего времени основными критериями качества рабочей силы являлись: уровень образования работника, уровень профессиональной подготовки работника, уровень мотивации к повышению профессионализма и качества труда. Под действием научно-технического прогресса эти критерии постоянно дополняются новыми критериями, что обуславливает необходимость совершенствования профессионального образования и формирования у работников не только знаний, навыков и умений, но и *профессиональной компетентности*. Европейский фонд обучения выделяет пять основных видов компетентности:

- профессиональная (специальная);
- информационная;
- социальная;
- когнитивная;
- коммуникативная.

В настоящее время содержание профессионального образования определяется стандартами, новое поколение которых базируется на компетентностном подходе, в котором в качестве интегрированной цели выступает совокупность компетенций специалиста (рабочего).

Компетенции конкретного работника — это система знаний, навыков и умений, обобщенных способов деятельности и профессионально значимых качеств, необходимых для выполнения стандартных требований и разрешения типовых проблемных ситуаций в работе.

Профессиональная компетентность — интегральная характеристика личности работника, отражающая не только степень освоения знаний, навыков и умений в той или иной области профессиональной деятельности, но и совокупность личностных качеств, отражающих умение человека жить и эффективно действовать в обществе. Исследователи полагают, что компетентность определенного вида характеризуют от 5 до 15 компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом выпускники должны обладать следующими общими компетенциями, включающими в себя способность:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- анализировать рабочую ситуацию; осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности; нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- работать в команде, эффективно общаться с коллегами, клиентами.

Выпускники должны обладать следующими профессиональными компетенциями:

- выполнять работы по разборке и сборке газовой арматуры и оборудования;
- определять и анализировать параметры систем газоснабжения;
- выполнять работы по ремонту систем газоснабжения жилых домов и коммунально-бытовых потребителей;
- производить обслуживание оборудования котельных, ремонт приборов и аппаратов системы газоснабжения промышленных потребителей;
- производить установку и техническое обслуживание бытовых газовых приборов и оборудования;
- производить работы по вводу в эксплуатацию и пуску газа в бытовые газовые приборы;
- выполнять слесарные работы на действующих газопроводах;
- выполнять слесарно-монтажные работы по присоединению вновь построенных газопроводов к действующим газопроводам;
- производить замеры давления газа на подземных газопроводах;
- производить поиск утечки газа методом бурения скважин;

- производить ремонт подземных газопроводов и сооружений на них (компенсаторов, конденсатосборников, вентилей, кранов, задвижек);
- вводить в эксплуатацию газорегуляторные пункты, обслуживать и ремонтировать их оборудование;
- обслуживать дренажные, катодные, анодные и протекторные защитные установки.

Можно выделить четыре этапа в развитии компетенций:

- 1) этап адаптации;
- 2) этап самореализации в профессии;
- 3) этап свободного владения профессией на уровне мастерства;
- 4) этап свободного владения профессией на уровне творчества.

В целях повышения качества рабочей силы в Российской Федерации внедряется группа международных стандартов ИСО серии 9000, которая распространяется на сертификацию продукции и услуг, технологии производства и системы качества. Стандарты имеют несколько редакций, в каждой из которых поэтапно усилена роль персонала, конкретизированы требования к его профессиональной подготовке. Пакет стандартов ИСО 9000—9004 определяет общие положения подготовки и повышения квалификации персонала, квалификационных испытаний и стимулирования персонала. Стандарт ИСО 10015 «Руководство по подготовке персонала на производстве» развивает положения основных стандартов до документа практического применения.

До последнего времени основным документом для разработки учебных программ являлись квалификационные характеристики тарифно-квалификационного справочника (ТКС) и государственные образовательные стандарты (ГОС), которые фиксируют требования сегодняшнего дня к уровню подготовки работников и не отражают изменения в газовом хозяйстве и в функциях работников. Эта задача может быть решена, если подготовка рабочих узкой профессии, определенной ТКС, будет продолжением более широкой общеотраслевой подготовки. Поэтому при отборе содержания обучения необходимо вносить в учебно-программную документацию требования профессиональных стандартов.

Анализ требований государственных образовательных стандартов по профессиям газового хозяйства показывает, что содержание начального и среднего профессионального образования имеет большое сходство по объектам и предметам труда, наименованиям дисциплин и объемам учебного времени на специальные дисциплины. Поэтому назрела необходимость разработки для родственных профессий единой учебной программы с интегрированным содержанием начального и среднего профессионального образования.