



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.
GENERAL

ENERGY/WP.3/GE.5/2003/3
25 November 2002

RUSSIAN
Original: ENGLISH/RUSSIAN

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО УСТОЙЧИВОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Рабочая группа по газу

Специальная группа экспертов по поставкам

и использованию газа

Четвертая сессия, 23 января 2003 года

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Проект сводного доклада, подготовленный делегацией Российской Федерации

Проведен анализ практики проектирования газораспределительных газопроводов в отдельных странах Европы. Свои ответы на подготовленные российской стороной вопросник представили предприятия газораспределения следующих 11 стран - членов ЕЭК ООН: Босния и Герцеговины, Венгрия, Испания, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Турция, Украина, Хорватия и Чехия.

Ниже приводится анализ ответов на вопросник по пяти разделам.

1. Проектирование газораспределительных сетей

Какими документами регламентируются нормы технологического проектирования газораспределительных систем?

Во всех странах есть своя национальная нормативная база технологического проектирования, которая определяет принципы и условия проектирования и строительства газораспределительных сетей. Кроме того, в Хорватии, наряду со своими нормативными документами, также используется Германская нормативная база технологического проектирования.

Как подразделяются газопроводы систем газоснабжения в зависимости от давления транспортируемого газа?

Во всех странах есть деление распределительных газопроводов по уровню давления на газопроводы высокого, среднего и низкого давления. (Исключение, Турция, в ответе указаны уровни давления для использования стальных и полиэтиленовых газопроводов.) Критерии такого деления различны в разных странах. Одинаковая система деления газопроводов по уровню давления на Украине и России, в которых за основу взята нормативная база бывшего СССР.

Как определяются годовые расходы газа для каждой категории потребителей?

Для определения годовых расходов используются нормативные показатели, заложенные в нормативной базе (Россия. Украина.), годовой нагрузкой оборудования (Чехия). Некоторые страны не совсем адекватно поняли вопрос и сообщили о практике определения объемов на поставку газа потребителям, постоянно получающих газ от газораспределительных организаций (ГРО).

Фактическая загрузка газопроводов в летний период?

В летний период загрузка газопроводов падает. Наиболее равномерная нагрузка в Испании – летом 73% от зимней загрузки. В остальных странах от 70 до 25 % от зимней загрузки. Это зависит от конкретных климатических условий и характера использования газа потребителями. Босния и Герцеговина и Хорватия привели абсолютные значения потребления в летний период.

Требование на проектирование наружных газопроводов?

Проектирование наружных газопроводов определяется соответствующими нормативными документами. В Турции наружные газопроводы не прокладываются.

Рекомендуемые способы прокладки наружных газопроводов из стальных и полиэтиленовых труб

В соответствии с национальными нормативными документами, полиэтиленовые газопроводы укладываются в траншеи, для стальных газопроводов разрешена надземная и подземная прокладка. Стальные трубы свариваются. Полиэтиленовые трубы монтируются электросваркой или сваркой встык.

Область применения стальных и полиэтиленовых труб, соединительных деталей в газораспределительных сетях

Для использования полиэтиленовых труб есть ограничения по давлению, это 0,6 Мпа (для России и Украины), для других стран Европы - 0,4 Мпа (Испания, Турция, Словакия, Польша), в Венгрии – 1 Мпа. В большинстве стран полиэтиленовые трубы применяются только в газопроводах низкого и среднего давления.

Требования к вводам в здания, их конструктивные решения

Требования к вводам в здания указаны в соответствующих нормативных материалах, и лишь некоторые страны более подробно осветили этот вопрос:

Румыния. Вводы в здания только для систем низкого давления (макс. 0,05 бар); качественная герметизация всех коммунальных вводов в здания

Босния и Герцеговина. Для давлений на входе 100-200 мбар - полиэтиленовые трубы прокладываются на расстояние до 1 м перед входом в здание и далее; стальные трубы:

Хорватия. Максимальное давление на вводе в здания - 100 мбар, ввод стальных труб на расстоянии 1 метра от фасада

Чехия. Компания JMP (компания газоснабжения в южной Моравии) пытается не делать вводов в здания, но заканчивать свое оборудование в местах публичного доступа. В здание вводится только газовое оборудование потребителя, являющегося собственником этого оборудования

Способы перехода водных преград. Требования к газопроводам из стальных и полиэтиленовых труб

При переходе водных преград требуется большее внимание при прокладке трубопроводов.

Способы перехода водных преград: под водой, над водой, при переходе под дном реки применяют направленное наклонное бурение. Как правило, при переходе водных препятствий применяются стальные трубы с проверкой каждого шва. В России и на Украине разрешено использовать полиэтиленовые трубы под водой и под дном реки для переходов, протяженностью не более 25м. В отдельных странах (Испания, Турция, Венгрия) полиэтиленовые трубы не используются при переходе водных преград. В Польше, при переходе над водой полиэтиленовые трубы должны иметь термическую изоляцию.

Переходы газопроводов через автомобильные и железные дороги

Переход газопроводов через автомобильные и железные дороги требует повышенного внимания.

В России и на **Украине**, для полиэтиленовых трубопроводов – только подземная прокладка; для стальных - подземная, надземная. Подземная прокладка: открытые траншеи и закрытые методы (термическое бурение, бурение).

В Испании – специальные меры предосторожности против блуждающих токов для стальных газопроводов. При прокладке газопроводов как из стальных, так и из полиэтиленовых труб применяются внешние защитные трубы большего диаметра. Глубина – 1 м.

В Турции – применение открытых и дырчатых рукавов (муфт).

Польша – Полиэтиленовые трубы прокладываются только под землей; стальные и под землей и над землей. При переходе под железной дорогой используются обсадные трубы, в случае если конструкция дороги не позволяет выдержать временные нагрузки. Края обсадных труб герметизируются.

Румыния – При прокладке и стальных и полиэтиленовых трубопроводов применяются обсадные трубы. На трубопровод, проходящий под железной или автомобильной дорогой, монтируются два клапана: на входе и выходе из перехода.

Чехия – При переходе автомобильных и железных дорог, газовые трубы, по возможности, располагаются перпендикулярно своей оси. Возможность использования предохранительной муфты определяется в каждом случае индивидуально после того, как достигнута договоренность с владельцем соответствующего оборудования, и с учетом местных условий. Предпочтение отдается бестраншейным технологиям. Высокое давление: при переходе магистральных дорог, дорог первого и второго класса, железных дорог железнодорожных веток, трубы газопровода помещаются в защитные муфты. При переходе железных дорог, защитные муфты должны на 1 м выступать над внешним краем траншеи, или располагаться не менее чем на 2 м выше основания железнодорожной насыпи. Если длина муфты превышает 10 м, на каждой ее стороне должны располагаться контрольные отверстия. При переходе автомобильных дорог, при наличии соответствующего соглашения с оператором трассы, можно вместо защитной муфты использовать трубы с защитным покрытием из фибробетона.

Хорватия – Направленное бурение под фундаментом железных и автомобильных дорог; в особых случаях требования определяются органами, контролирующими железные и автомобильные дороги; защитные трубы и условия арендной платы.

Требования к размещению отключающих устройств на газопроводах

Регламентируются соответствующими нормативными документами.

Турция – для полиэтиленовых труб используется запирающее (обжимающее) оборудование.

Польша – каждая газораспределительная система оснащается клапанами, расположенными таким образом, чтобы минимизировать время отключения секции в случае аварийной ситуации. Расположение клапанов зависит от рабочего давления, размера магистральной сети и физических особенностей местности.

Босния и Герцеговина – приборы, защищающие от повышения и понижения давления, являются неотъемлемой частью районных регулирующих станций и регуляторов давления в зданиях.

Чехия – в зонах возможной сейсмической активности и в зонах размывов (в основном подвальные районы исторических городов) сети оснащаются предохранителям стоп-кранами, отключающими подачу газа в случае отказа на отводе газопровода.

Способы соединения труб, присоединение ответвлений для стальных и полиэтиленовых газопроводов

Для стальных труб – газовая и электродуговая сварка; полиэтиленовых – сварка встык, сварка муфт под поверхностным накаливанием, сварка гребенчатым швом.

Словакия – механическое соединение - в основном полиэтиленовые трубы.

Румыния – полиэтиленовые трубы: электросварка для труб диаметром до 75 мм и сварка встык для труб диаметром свыше 75 мм.

Чехия – Монтаж: полиэтиленовые трубы монтируются электросваркой или сваркой встык (толщина стенок трубы не менее 3 мм); стальные трубы монтируются сваркой встык. Укладка ответвлений: полиэтиленовые трубы - электросварка таврового профиля со сверлением (гребенчатый сварной шов); стальные трубы: сварка на тавровом профиле с применением газовых мешков и блокирующих устройств. Высокое давление: Стыки труб высокого давления свариваются. На измерительных линиях, арматуре, изолирующих фланцевых соединениях, стяжных соединениях фильтров вне регулирующих станций и в подобных случаях допускается фланцевое соединение. Стыковка патрубков осуществляется нарезным соединением.

Способы укладки подземных газопроводов, глубина заложения, ширина траншеи

Способы укладки газопроводов определены соответствующими нормативными документами.

Россия и Украина. Сталь – сварка отдельных труб длиной 6-12 м. Максимальная глубина – 0,8 м от поверхности трубы. Ширина траншеи - диаметр трубы (D) +300 мм. Полиэтилен – сварка отдельных труб длиной 6-12 м и пучков (труб) до 400 мм в зависимости от диаметра. Глубина - максимум 1,0 м. Ширина траншеи D+300 мм.

Испания – минимальная глубина: диаметр трубы + 0,8 м. Ширина достаточная для укладки трубы.

Турция – ширина: диаметр трубы + 40 см; глубина: диаметр трубы + 100 см.

Словакия – покрытие для труб 0,8-1,2 м. Толщина покрытия не может превышать 1,5 м.
Польша – Минимальная глубина от поверхности трубы - 0,8 м. Ширина – достаточная для укладки труб.

Румыния – покрытие трубы – 0,90 м (0,2 бар р 4,0 бар); 0,6 м (0,05 бар р 0,2 бар).
Ширина – d+200 мм

Ширина полосы отчуждения земли во временное пользование при строительстве межпоселковых газопроводов

Ширина полосы отчуждения зависит от материала изготовления газопровода и уровня давления в них. Приведем некоторые значения для конкретных стран.

Россия и Украина – 28 м – в сельских районах, 20 м - при прокладке на землях, непригодных к сельскохозяйственной обработке.

Испания – обычно 10 м.

Турция – при прокладке полиэтиленового трубопровода минимальное расстояние – 0,5 м. Стальные трубопроводы с давлением менее 20 бар – 7 м, с давлением 20-40 бар – 9м, с давлением более 4 бар – 14 м

Словакия – для подземных трубопроводов до 5 кПа минимальная ширина – 1 м от основания (фундамента) здания; для трубопроводов 5-кПа-400 кПа – 2 м от фундамента здания.

Босния и Герцеговина – для стальных газопроводов высокого давления не менее 8 м. Возможны отступления, значения которых не превышают 5 м – (необходим специальный запрос в уполномоченные органы на экспертизу и оценку). Среднее давление – 3,5 м. Низкое давление – 2м, включая допустимые отклонения в пределах 1 м.

Чехия – для газопроводов низкого и среднего давления ширина полосы отчуждения составляет 1 м по обе стороны. Ширина полосы отчуждения для газопроводов высокого давления определяется законом №458/2000 Coll. Ширина зоны безопасности составляет 4 м по обе стороны, в этой зоне запрещена любая деятельность, которая может нанести ущерб надежности и безопасности оборудования. Зона безопасности устанавливается в целях предотвращения и уменьшения последствий возможных аварий оборудования, а также для защиты жизни, здоровья и собственности населения. Для трубопроводов до DN100 зона безопасности составляет 15 м, для DN250 – 20 м, для DN250 – 40 м. Любая

деятельность и строительные работы в зоне безопасности возможны только с согласия оператора оборудования высокого давления.

Требования, конструкции и схемы газорегуляторных пунктов и устройств, применяемых в системах газораспределения

Требования определены в соответствующих нормативных документах. Приведем некоторые конкретные требования для ряда стран.

Россия и Украина – в небольших помещениях, автономные блоки или свободностоящие кирпичные здания. Однолинейные с обходом или двухлинейные.

Турция – автономные блоки или свободностоящие кирпичные здания на рабочих, резервных и обходных линиях.

Польша – автономные блоки или свободностоящие здания. В некоторых случаях регуляторы могут быть погруженными (подземными).

Румыния – регулирующие станции располагаются над поверхностью земли на границе владений потребителя, расстояние между зданиями и надземной установкой не менее 10 м.

Применяемые схемы распределительных газопроводов в населенных пунктах. Использование комбинированных регуляторов. Какое используется давление в сетях газопроводов?

Существуют ограничения на уровень давления в газораспределительных сетях в городах.

В России и на Украине – одноступенчатые (низкое давление), двухступенчатые (среднее и низкое давление с использованием регулятора), комбинированные (см. классификацию уровней давления выше).

В Испании – уровень давления в городах менее 0,5 Мпа

В Турции – от 4 бар до 300 мбар или 21 мбар в зависимости от используемых газовых приборов

В Словакии – В районах используется давление до 400 кПа, которое регулируется на низкое давление за счет применения газорегулирующих станций.

В Польше – ниже 0.4 Мпа.

В Румынии – регуляторы среднего и приведенного давления только для крупных потребителей; в населенных пунктах - линии приведенного давления.

В Боснии и Герцеговине – Стальные трубы (рабочее давление 8 (14,5) бар) подают газ к рабочим станциям с давлением 3 (4) бар, 0,1 (0,2) бар, имеющим прямую связь с крупными потребителями. Полиэтиленовые трубы с рабочим давлением 3 (4) бар подают газ к рабочим станциям с давлением 3 (4) бар, 0,1 (0,2) бар и крупным потребителям. Прочие полиэтиленовые сети, имеющие давление 0,1 (0,2) бар используются для подключения мелких потребителей.

В Хорватии – 100 мбар в газопроводах низкого давления (городская зона); 4 бар перед входом в здания, и в сельской зоне.

В Чехии – в населенных пунктах используются газовые сети низкого давления до 5 кПа, в районах жилой застройки прокладываются сети среднего давления с давлением от 5 до 400 кПа.

Используемое давление газа в бытовых приборах

Существуют ограничения на уровень давления газа используемого в бытовых приборах.

Россия и Украина: не более 0,003 МПа (0.0015-0.002 МПа).

Турция – более 21 мбара, но менее 300 мбар.

Словакия – до 3 кПа.

Польша – обычно около 2.5 кПа, 2,0=+/-10% кПа.

Венгрия – природный газ: 25 мбар-85 мбар в зависимости от типа прибора; сжиженный нефтяной газ: 30 мбар или 50 мбар.

Босния и Герцеговина и Хорватия – 25 мбар.

Чехия – 1.7-2.1 кПа.

Экологические требования при проектировании газораспределительных сетей

В соответствующих нормативных документах есть требования по экологии, в проектах газораспределительных сетей должен быть раздел, содержащий изучение воздействия проекта на окружающую среду.

Требования по проектированию газопроводов в особых условиях: сейсмических районах, в районах с пучинистыми просадочными и набухающими грунтами, в обводненных условиях

Проектирование в таких условиях регламентируется нормативными документами.

Венгрия – Необходимо увеличение запаса прочности. Минимальный запас прочности -2, применение полиэтиленовых труб запрещено.

Чехия – В зонах возможной сейсмической активности и в зонах размывов (в основном подвальные районы исторических городов) сети оснащаются предохранителям стоп-кранами, отключающими подачу газа в случае отказа на отводе газопровода. Высокое давление: В соответствии с законом № 458/2000 Coll., Министерство может принять решение об образовании защитной зоны для газового оборудования шириной в особых случаях (близость к горнодобывающим, гидрообъектам и крупным объектам, которые могут повлиять на стабильность размещения газового оборудования) до 200 м. В случае прогнозируемого оседания почвы, как, например, при прокладке трассы трубопровода через грунты с различными физическими и механическими характеристиками и разной несущей способностью, возможна деформация трубопровода. В подобных случаях на основе инженерно-геодезических изысканий в проект закладывается необходимый статистический запас прочности. Серьезного внимания требует засыпка траншеи. При прохождении трубопровода через зону размывов требуется соблюдение требований стандарта CSN730039. Если прокладка газопровода осуществляется через зону горных разработок, где идут взрывные работы, необходимо прокладывать трассу на безопасном расстоянии в соответствии со стандартом CSN386410 и с учетом сейсмического влияния взрывов.

Как производится выбор труб для систем газоснабжения?

Диаметр определяется по результатам гидравлического расчета на прочность, с учетом номенклатурного ряда труб в соответствии с национальными стандартами.

Материал для труб определяется в зависимости от давления, местоположения, стоимости прокладки.

Словакия – толщина стенок рассчитывается, исходя из значений избыточного внутреннего давления, которое не может быть принятым равным менее чем 2,5 МПа.

Польша – при определении диаметра и материала труб применяются критерии безопасности и экономической обоснованности.

Чехия – В местных сетях трубопроводов почти исключительно используются полиэтиленовые трубы, в трубопроводах высокого давления в соответствии с данными контроля коррозии - стальные трубы с промышленной изоляцией или стальные трубы с бетонным покрытием или трубы, армированные стекловолокном (при особо неблагоприятных условиях - сильные блуждающие токи).

Применяются ли армированные полиэтиленовые трубы для газопроводов? Способы их соединения.

В практике российского и украинского строительства газораспределительных сетей пока не применяются армированные полиэтиленовые трубы. В Турции, Польше, Чехии, Румынии и Словакии они тоже не применяются.

Венгрия – применяются очень редко, соединение – сваркой.

Методы испытания газопроводов

Испытания проходят в соответствии с национальными нормативными документами.

Россия, Украина – Подземные трубопроводы всех уровней давления и поверхностные трубопроводы низкого и среднего давления проходят проверку воздухом на прочность и наличие протечек. Надземные линии высокого давления проходят гидравлические испытания на прочность и наличие протечек, возможно также испытание воздухом.

Словакия – Испытание давлением с использованием воздуха, инертного газа (избыточное давление тестируемой среды 600 кПа); Испытание давлением с использованием газа (проверяются все стыки и клапаны, наносится пенная эмульсия или применяется детектор).

Венгрия – Проверка давления, проверка на наличие протечек, радиографическая экспертиза (рентгеновская, UV изотопами).

Способы контроля качества сварки и муфтовых соединений газопроводов из стальных и полиэтиленовых труб

Россия и Украина – Количество проверяемых стыков определено в нормативных документах. Стальные трубы проходят рентгеновскую проверку, проверку ультразвуком и механическую; полиэтиленовые - ультразвуковую и механическую.

Испания – Выборочная радиографическая проверка сварных швов (на некоторых участках и для некоторых давлений до 100%). Все сварные швы контролируются визуально.

Словакия – Детектор или пенящаяся эмульсия.

Польша – визуальный контроль.

Венгрия – Регулярные проверки, ежегодные функциональные испытания, проверка детектором протечек, требуется наличие свидетельства о заводских испытаниях

Чехия – Документация на полиэтиленовую и стальную арматуру проверяется по факту доставки арматуры и перед вводом трубопровода в действие. Трубы проходят визуальную проверку при монтаже трубопровода.

Экономические критерии при принятии решения о газификации населенных пунктов природным газом

Россия и Украина. Проект должен окупиться в течение 5-7 лет.

Испания – с учетом обычной внутренней нормы доходности на 10-20 лет.

Турция – с учетом стоимости инвестиций и платежеспособности потребителей.

Словакия – Планируемое потребление газа, окупаемость инвестиций, экология.

Польша – Окупаемость в течение 10-20 лет.

Венгрия – Число потенциальных потребителей, объем потребления, удаленность от транспортирующего трубопровода, общие затраты и ожидаемый объем продаж газа, аналогичные критерии в Румынии и бывших республиках Югославии.

Чехия – срок окупаемости – 10 лет; внутренняя норма прибыли, чистая приведенная стоимость.

2. Определение оптимальных типоразмеров газораспределительных труб

Как определяются внутренние диаметры газопроводов, исходя из каких условий?

Внутренние диаметры газопроводов определяются по формулам течения газа, приведенным в нормативных документах. Значение диаметров зависит от длины газопровода, начального давления, путевого расхода и ограничения на величину давления в конечных узлах газопровода, допустимого уровня падения давления; допустимой скорости потока газа. Расчет путевого потока проводится в соответствии с максимальным уровнем потребления.

Как учитываются в гидравлических расчетах коэффициенты шероховатости стальных и полиэтиленовых труб газораспределительных сетей?

Для расчетов стальных и полиэтиленовых газопроводов используют разные значения шероховатости.

Россия и Украина – Стальные трубы $\lambda=0.01$, полиэтиленовые трубы $\lambda=0.002$

Испания – Для вычислений используется предел упругости, значение которого колеблется между 0,40 и 0,72, а не коэффициент шероховатости.

Турция – 1350 микрон.

Словакия – сталь: $s=0,25$ мм; полиэтилен $s=0,05$ мм.

Польша – Стальные трубы – 0.01, полиэтиленовые – 0.002.

Румыния – Для стальных труб $K=0,05$ см, для полиэтиленовых $K=0,007$ см.

Венгрия – Для стальных труб – 0,1, для полиэтиленовых – 0,05.

Босния и Герцеговина – Стальные трубы: $K=0,2$; Полиэтиленовые трубы: $K=0,05-0,1$.

Хорватия – высота медианы шероховатости K (мм): стальные трубы - 0,1-0,2; полиэтиленовые трубы - 0,025 мм.

Чехия – В гидравлических расчетах для стальных труб используется следующий коэффициент шероховатости: 0.1 мм для новых труб; 1.0 мм - для труб старше 5 лет, 5.0 мм – для труб старше 25 лет (т.е. труб изначально использовавшихся для городского газораспределения). Коэффициент шероховатости полиэтиленовых труб для вычислений принимается равным 0.001 мм.

Какие значения относительной шероховатости применяются при расчете газопроводов и различаются ли эти значения для труб из разных марок полиэтилена (ПЭ63, ПЭ80, ПЭ100, ПЭ125)?

Россия, Украина, Словакия, Польша, Румыния, Хорватия. Для всех типов полиэтиленовых труб единый коэффициент.

Венгрия. В целом применяется PE80, расчетное значение $=0,012$. Данный ответ не согласуется с ответом на предыдущий вопрос.

Босния и Герцеговина. В зависимости от класса полиэтиленового трубопровода относительная шероховатость учитывается при определении коэффициента и пределов от $(2,06-2,8) \times 10^{-2}$ для средних давлений (3 (4) бара и, соответственно $(1,73-2,3) \times 10^{-6}$ для низких давлений в 100 (200) мбар.

Чехия. При расчете газопроводов поставщик труб еще неизвестен, поэтому невозможно точно определить шероховатость, исходя из критерия качества. Различия шероховатостей незначительны для определения параметров потока и давления в сети. Относительная шероховатость есть отношение вышеупомянутого стандартного значения и внутреннего диаметра трубы (например, для PE63 она составляет 0.00002)

Фиксируется ли режим движения потока в трубе в формуле определения падения давления для газопроводов среднего и высокого давления или он определяется для каждого элементарного участка газопровода?

Россия, Украина, Испания, Словакия, Польша. Определяется для каждого участка. Румыния. Фиксируется в расчетной формуле.

Босния и Герцеговина. Поток газа определяется по формуле для среднего и высокого давления с использованием вычислительного метода Харди-Кросса.

Хорватия. Движение потока фиксируется в формуле; формулы варьируются в зависимости от уровней давления

Чехия. И так, и так. Принцип программы потребления: поток газа фиксируется в формуле для определения падения давления на каждом отдельном участке трубопровода и затем, применяя правило круговорота (например, сумма ориентированных потерь давления в замкнутом цикле равна нулю), определяется коррекция потока газа. Данная процедура (метод Харди-Кросса) повторяется до тех пор, пока коррекционные значения во всех циклах не опускаются ниже значений требуемой точности (обычно 1 мЗ /ч).

Как определяется поток газа по трубе? Сложением часовых максимумов или решается нестационарная задача, где расход газа не постоянен во времени?

Россия, Украина, Польша. Суммирование часовых максимумов.

Румыния. Суммирование часовых максимумов с поправкой на коэффициент одновременности

Венгрия. Используется модель устойчивого состояния. Для низких и средних давлений применяется метод Харди-Кросса, для высоких - метод Харди-Кросса или переходная модель.

Босния и Герцеговина. Принимается устойчивое состояние. Максимальные часовые объемы с учетом коэффициента одновременности.

Хорватия. Вычисления на базе устойчивого состояния; максимальные значения заданы заранее.

Чехия. Сеть должна быть спроектирована таким образом, чтобы давления газа и скорости потоков газа соответствовали требуемым значениям при максимальной нагрузке. По этой причине в вычислениях используются часовые максимумы по крупным и мелким потребителям; для домохозяйств, использующих газ для отопления, коэффициент одновременности принимается равным 1, поскольку вероятность наложения максимумов потребления газа (в период сильных холодов) чрезвычайно высока.

Как соотносятся между собой показатели минимального и максимального потребления в течение года?

Россия и Украина. Могут различаться в несколько раз, в зависимости от района и характера потребления.

Испания. 17/11, то есть минимальный месячный объем потребления (август) составляет 65%.

Турция. Зимой - 90%, летом - 10%

Польша. Колебания значительны: от приблизительно 19 миллионов куб. м в день летом до 45 миллионов куб. м во время зимнего максимума (данные видимо по всей Польше)

Венгрия. 4 к 1 (данные по месяцам)

Босния и Герцеговина. мин. 200 см³/час - летом; макс. 50000 см³/час - зимой

Хорватия. Часовое соотношение мин/макс: 29,5 (2000 год)

Чехия. Соотношение потребления газа летом/зимой составляет от 1 до 6-8.

3. Проведение изысканий при выполнении проектов газораспределения

(Словакия не представила свои ответы на вопросы данного раздела)

Каков, на Ваш взгляд, процент использования в Вашей отрасли (стране) архивных материалов при проведении инженерных изысканий?

По ответам на этот вопрос страны можно разделить на две группы:

Первая – Испания, Румыния и Венгрия. (20, 20 и 30%).

Невысокий уровень использования архивных материалов может свидетельствовать об их отсутствии, либо высокой цены на получение этих материалов.

Вторая – Россия, Украина, Турция, Польша, Босния и Герцеговина, Хорватия, Чешская Республика. (40-50%).

В этих странах использование архивных материалов обусловлено его достаточным количеством, но возможно, редко обновляемым. В результате возникает необходимость подтверждения его достоверности.

Какой процент Вы считаете необходимым?

Испания и Румыния – 30%

Украина, Польша и Венгрия – 50%

Россия – не менее 60%

Турция, Хорватия – 70%

Босния и Герцеговина – 80%

Какие из перечисленных методов проведения инженерно-геодезических изысканий, на Ваш взгляд, являются наиболее перспективными (предпочтительными)? (Да/Нет)

Все страны используют наземные средства изысканий. Кроме России, только Украина и Испания используют передовые современные методы – Украина за счет внушительных размеров территории и соседством с Россией – основным научным двигателем отрасли. А Испания, за счет влияния развитого европейского окружения. Другие страны, принимавшие участие в анкетировании, по-видимому, не имеют больших объемов работ, где рентабельно использовать данные методы.

Приведем пояснение России по области использованию других средств:

Наземные: «Да» - на стадии РП, РД и подготовки исполнительной документации.

Аэрокосмические: «Да» - на больших площадях (город, район) при отсутствии обновленной топографии.

По космическим снимкам: «Да» - для различного мониторинга и как мелкомасштабный плановый материал.

Лазерное сканирование: «Да» - На больших площадях или протяженных объектах в закрытой местности, а так же совместно с общим обновлением топографии.

Считаете ли Вы обоснованным и необходимым использовать современные геофизические методы и технические средства при проведении инженерно-геологических изысканий? (Да/Нет)

Все страны, за исключением Испании (видимо, за счет хорошей геологической изученности территории), считают обоснованным использование геофизических методов проведения инженерно-геологических изысканий.

То же, но без бурения скважин? (Да/Нет)

Россия и Венгрия: «Да» при наличии достоверных исходных геологических данных. Хорватия «Да» при обязательном учете стоимостных критериев. Остальные страны – «Нет»

4. Эксплуатация газораспределительных сетей

Кто осуществляет эксплуатацию объектов газоснабжения природным газом?

Во всех странах по-разному, – непосредственно газотранспортное предприятие в Турции, Словакии и Румынии; в остальных – специально созданная газораспределительная организация.

Каков статус организации, осуществляющий эксплуатацию объектов газоснабжения природным газом?

В Румынии, Турции и Боснии и Герцеговине это государственная организация. В Испании и Венгрии это частная компания. В остальных – фирма иной собственности.

Чем регламентируется эксплуатация объектов газоснабжения природным газом?

В основном во всех странах – единым нормативно-техническим документом с соответствующими инструкциями и методиками, раскрывающими содержание основных позиций документа и соответствие которому дает основание для положительного заключения о готовности газораспределительной организации к эксплуатации. Однако в Польше и Чешской Республике эксплуатация регламентируется отдельными нормативами, правилами и стандартами, определяющими требования к каждой выполняемой организацией функции. Представляет интерес ситуация в Боснии и Герцеговине и Хорватии, где для особых случаев и по специальному требованию эксплуатация регламентируется отдельными нормативами, правилами и стандартами,

определяющими требования к каждой выполняемой организацией функции. В Венгрии эксплуатация регламентируется Законами, постановлениями правительства, стандартами и сертификатами качества.

Какие из предложенных видов работ являются функциями организации по эксплуатации объектов газоснабжения?

Во всех странах это обход и техническое обслуживание, плановые ремонты (текущие и капитальные), аварийно-восстановительные работы, а отключение недействующего газового оборудования во всех странах, кроме Венгрии.

Какие параметры системы газоснабжения являются определяющими для определения структуры расчета численности и оснащенности эксплуатационных служб?

В большинстве стран это общая протяженность газораспределительной сети, тип трубопровода, давление; количество и класс потребителей.

Испания: Каждая частная газораспределительная компания самостоятельно определяет численность сотрудников, исходя из своих потребностей.

Хорватия: Внутренние должностные инструкции; определение контрольных параметров. Чешская Республика: удаленность и численность газового оборудования, человеко-часы (технические стандарты организации), частота операционных функций (соответствующие TPG).

Какое количество обслуживаемых объектов газоснабжения является определяющим при организации ремонтно-эксплуатационного подразделения в данной местности?

На этот вопрос ответили только следующие страны:

Украина: Протяженность не менее 300 км, количество бытовых потребителей не менее 30,000.

Россия: Численность и материально-техническое оснащение АДС (филиалов) и места их дислокации определяются с учетом обеспечения требования о прибытии бригады АДС к месту аварии не более чем через 40 мин.

Имеет ли газораспределительная организация в своем составе полное материально-техническое оснащение, необходимое для нормальной эксплуатации объектов газоснабжения, или пользуется услугами других специализированных фирм, имеющих соответствующую лицензию на выполнение данного вида деятельности?

В основном в большинстве стран ответ положительный, но для выполнения некоторых специализированных работ привлекаются сторонние организации

Турция и Словакия: Газораспределительная организация выполняет все работы.

Румыния, Хорватия: Прибегают к услугам сторонних (лицензированных) организаций для проведения ремонтно-восстановительных работ (расходы несет потребитель).

Имеет ли газораспределительная организация для проведения работ по локализации и ликвидации аварий, поддержания нормальных режимов газоснабжения в своем составе самостоятельную аварийную и диспетчерскую службу, или пользуется услугами других профессиональных специализированных формирований, фирм, организаций?

На этот вопрос ответили практически одинаково Россия и Босния и Герцеговина: по большей части компания выполняет эти работы самостоятельно, прибегая по мере необходимости к услугам специализированных фирм.

Какое нормативное время прибытия аварийной команды к месту аварии?

Во всех странах есть свои требования к прибытию к месту аварии.

Румыния: Немедленно после уведомления о протечке со стороны потребителя или специального подразделения.

Турция: 20 минут до самого отдаленного участка сети.

Словакия: зависит от расстояния (ориентировочно 30 мин).

Россия, Украина: Прибытие бригады АДС к месту аварии не более чем через 40 мин. При извещении о взрыве, пожаре, загазованности помещений аварийная бригада должна выехать в течение 5 мин.

Хорватия: 1 час (внутренние нормативы).

Венгрия, Босния и Герцеговина, 1-2 часа с момента получения уведомления.

Испания, Чешская Республика: Норматив не установлен. Работы выполняются как можно быстрее.

При обслуживании системы газоснабжения Вы используете:

- ☐ систему автоматики и телемеханики, позволяющую осуществлять непрерывный контроль всех объектов газоснабжения
- ☐ способ оптимального сочетания автоматического и визуального (путем систематического обхода) наблюдения за состоянием газопроводов и сооружений на них?

Во всех странах, кроме Испании используется “способ оптимального сочетания” ..., в режиме непрерывного контроля.

Как часто Вы проводите дефектоскопию трубопроводов?

В большинстве стран, проверки проводятся во время плановых работ:

Турция: ежемесячно.

Румыния: в городах ежемесячно, в сельской местности каждые два месяца.

Хорватия: Регулярные проверки осуществляются в течение всего года. В течение года проводится проверка 100% сети высокого давления.

Словакия: стальные трубопроводы низкого давления (до 5 кПа) 1 раз в 3 года; среднего давления до 0,4 мПа - один раз в три года.

Испания: Каждые 2-4 года осуществляется полная проверка всей сети на наличие протечек.

Россия: не реже раза в пять лет, а газопроводы, требующие капитального ремонта или включенные в план на замену (перекладку), должны подвергаться приборному техническому обследованию не реже 1 раза в год.

Венгрия: Частота дефектоскопии варьируется по GDC и зависит от возраста, материала и уровня давления в трубе.

Чешская Республика: В соответствии с утвержденными нормами TPG91301.

В случае вынужденной замены газопроводов Вы предпочитаете: замену стальных труб на стальные? замену стальных труб на полиэтиленовые? метод протяжки, технологиями «Phoenix», «U-Liner»?

Определяющим критерием является стоимость. Рассматриваемые страны предпочитает замену стальных труб на полиэтиленовые, а для высокого давления на стальные. Иногда используются методы протяжки, технологиями «Phoenix», «U-Liner».

Широко ли используется в Ваших газовых хозяйствах передвижная аппаратура для дефектоскопии?

Передвижная аппаратура для дефектоскопии не используется Турцией и Украиной. По мере необходимости используется Россией и Польшей. Остальные страны используют передвижную аппаратуру.

Устанавливаете ли Вы портативные газосигнализаторы в жилых домах?

В большинстве стран не устанавливают. В Турции и Польше устанавливают сигнализаторы по желанию потребителя.

Используются ли в Ваших газовых службах акустические методы дефектоскопии? Если да, то Ваша оценка их эффективности по сравнению с другими методами. В большинстве стран не используются.

Чешская Республика: не использует, т.к. считает, что их диапазон слишком узок

Испания: предпочтение отдается магнитным и электрическим методам.

Венгрия: являются дополнительными к другим методам.

Турция: акустические методы эффективнее прочих.

Таким образом, нет единого мнения об эффективности данного метода.

Используете ли Вы какое-либо специальное оборудование при эксплуатации газопроводов в районах с повышенной степенью риска (грунты с большой просадкой, высокая сейсмичность и т.п.)?

Большинство стран не используют специальное оборудование. По ряду стран данных нет. В России, Венгрии и Чешской Республике на этот случай разработаны специальные нормативы.

Существует ли в Ваших хозяйствах аварийный запас полиэтиленовых труб? Если да, то используете ли Вы специальные помещения для его хранения? Какой срок хранения аварийного запаса?

В большей части стран существует аварийный запас полиэтиленовых труб. Хранятся в специальном помещении 2 года, после чего запас обновляется. Только на Украине - нет специальных помещений. Трубы хранятся зарытыми.

При подготовке и аттестации обслуживающего персонала, повышения квалификации Вы используете собственные обучающие центры или пользуетесь услугами существующих в стране или международных специализированных центров подготовки и повышения квалификации? Осуществляете ли Вы предварительный отбор будущих сотрудников по известным Вам критериям?

В Турции, Румынии, Украине, России, Боснии и Герцеговине, Хорватии имеются собственные обучающие центры.

В России, Польше, Венгрии, Чешской Республике имеются специализированные центры обучения. По договоренности пользуются услугами международных специализированных центров подготовки и повышения квалификации.

Какими правами и полномочиями наделена газораспределительная организация в случае нарушения договорных обязательств со стороны потребителя по техническому содержанию газового оборудования, оплате за потребляемый газ, в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на безопасность?

В большинстве стран имеется соответствующий закон урегулирования. В случае неплатежей, возможно отключение потребителей в России, Украине, Боснии и Герцеговине, Хорватии.

Осуществляется ли охрана объектов газораспределения? Если да, то кто несет ответственность за их сохранность?

Специальной службы нет на Украине, Турции.

Россия: оперативный внутренний технический контроль с привлечением специальных служб.

Словакия: Силами SPP.

Польша: за сохранность газораспределяющего оборудования отвечает оператор газовой сети.

Румыния: за сохранность оборудования отвечают специализированные подразделения газораспределительной компании.

Венгрия: Круглосуточно можно заказать услуги GDC по телефону.

Босния и Герцеговина: Существует специальная служба охраны - бригады, работающие на трассе. Информация поступает в диспетчерский центр.

Хорватия: внутренний технический контроль.

Чешская Республика: JPM имеет постоянную централизованную службу контроля газопроводов высокого давления, контроль отдельных районных ответвлений осуществляют оперативные аварийные службы.

Какие виды деятельности по обеспечению промышленной безопасности осуществляет известная Вам газораспределительная организация?

Большинство стран затруднились с ответом на этот вопрос. Остальные ответили: Польша: Обучение, использование только сертифицированной продукции и материалов для газопроводов.

Венгрия: Профилактика пожаров, протечек, обеспечение безопасности персонала.

Россия, Украина, Румыния: обеспечение промышленной безопасности осуществляют путем планирования и проведения мероприятий по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий и инцидентов, проводят производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, ведут техническое расследование причин аварий и инцидентов.

Учет аварий в системе газоснабжения проводит только **Россия и Украина**.

И ни в одной из стран нет прохождения экспертизы промышленной безопасности, обязательного страхования ответственности за причинение вреда при эксплуатации системы газоснабжения.

Какие виды связи используются Вами при эксплуатации системы газоснабжения: телефонная, радиосвязь, технологическая?

Во всех странах используется телефонная связь, кроме Турции (радиосвязь). Технологическая связь используется в России, Украине, Турции, Румынии. Чешская Республика использует спутниковую связь.

5. Газоиспользующая аппаратура

По данному разделу не представили информацию Чехия и Словакия (указав, что эти вопросы не относятся к компетенции газораспределительных компаний)

Техническое описание бытовых газовых аппаратов

☐ *плита газовая*

Номинальная тепловая мощность плит, используемых в этих странах, находятся в диапазоне 2-15 кВт (среднее значение 7кВт). Максимальное значение соответствует плитам Турции.

☐ *водонагреватели проточные (быстродействующие)*

Номинальная тепловая мощность водонагревателей проточных, используемых в этих странах, находятся в диапазоне 10-30 кВт. Максимальные значения мощности аппаратов соответствуют странам – Турция, Россия, Венгрия, Украина. Минимальные значения мощности аппаратов (10кВт) – в Боснии и Герцеговине.

☐ *водонагреватели емкостные*

Номинальная тепловая мощность водонагревателей емкостных, используемых в этих странах, находятся в диапазоне от 6-34 кВт. Минимальные показатели у агрегатов в Польше (6кВт), максимальные – в Боснии и Герцеговине –34 кВт.

☐ ***водонагреватели комбинированные***

Номинальная тепловая мощность водонагревателей комбинированных, используемых в этих странах, находятся в диапазоне от 10-60 кВт. Максимальные показатели у агрегатов в Венгрии (60 кВт). Румыния не представила данных по этому типу аппаратов.

☐ ***водонагреватели отопительные***

Номинальная тепловая мощность водонагревателей отопительных, используемых в этих странах (за исключением Испании), находятся в диапазоне от 7- 60 кВт. Испания указала данные по своим аппаратам в пределах 118 – 1641 (Мкал/час).

☐ ***водонагреватели отопительные с конденсацией паров воды из уходящих газов***

В ряде стран такие котлы не используются. Только Хорватия, Венгрия и Турция представили данные по аппаратам в диапазоне 25 – 60 кВт.

Укажите показатели, характеризующие эффективность использования газа бытовыми газовыми аппаратами для каждого типа аппарата.

☐ ***плита газовая***

КПД плит находится в пределах 55 – 80%. Минимальные значения (Испания – 55%), максимальное у Турция (80%).

☐ ***водонагреватели проточные (быстродействующие)***

КПД водонагревателей проточных находится в пределах 75 – 95%. Минимальные значения (Испания – 75%), максимальное у Турция (95%).

☐ ***водонагреватели емкостные (с запасом воды)***

КПД водонагревателей емкостных находится в пределах 80 – 95%. Минимальные значения (Испания – 80%), максимальное у Турция (95%). Босния и Герцеговина и Хорватия не представили данных по этим аппаратам.

❑ ***водонагреватели комбинированные***

КПД водонагревателей комбинированных находится в пределах 78 – 95%. Минимальные значения (Испания – 78%), максимальное у Турции (95%).

❑ ***водонагреватели отопительные***

КПД водонагревателей отопительных находится в пределах 80– 95%. Минимальные значения (Испания – 80%), максимальное у Турции (95%). Польша, Босния и Герцеговина и Хорватия не представили данных по этим аппаратам.

❑ ***водонагреватели отопительные с конденсацией паров воды из уходящих газов***

КПД водонагревателей отопительных находится в пределах 85 – 95%. Минимальные значения (Украина – 85%), максимальное у Турции (95%). Польша и Хорватия не представили данных по этим аппаратам.

Теплотехнические испытания и нормативы. Перечислите нормативные документы, которые регламентируют методы теплотехнических испытаний.

В этих странах есть соответствующие нормативные документы, кроме Боснии и Герцеговины, где они находятся в процессе разработки. В Хорватии, наряду с национальными нормативами используется и германский стандарт. Например, в России действует 4 ГОСТ и одно ТУ.

Опишите основные принципы технологических испытаний и измерения экологических показателей.

Босния и Герцеговина не указала ничего. В других странах проводятся измерения газовых приборов на соответствие паспортным характеристикам и стандартам. В Венгрии такие испытания проводятся независимыми организациями с учетом национальных стандартов.

Приведите перечень параметров, которые являются стандартными при проведении испытаний.

Обычно испытания проводятся по измерению значений CO, CO₂, NO_x, CH_x и т.д.

Укажите организации, которые проводят государственные испытания приборов и разрешают их массовое производство.

В Турции – компании производители в Венгрии – сертифицирующая компания; в Польше – институт нефти и газа, Хорватии – национальная лаборатория, на Украине – государственный центр сертификационных испытаний, в России – специализированные сертификационные центры, в Испании более 30 уполномоченных лабораторий. В Боснии и Герцеговине таких организаций нет.

Нормативные технические и экологические показатели. Приведите абсолютные значения нормативных технических и экологических показателей бытовых аппаратов, действующих в настоящее время и предлагаемых на перспективу.

О таких показателях не сообщили Испания и Босния и Герцеговина. В Хорватии готовятся соответствующие документы. В Польше планируется переход на европейские нормы. В Венгрии руководствуются нормативами, принятыми в Венгрии и Европе. Наиболее полно представила данные Украина.

Проверка тепловой эффективности приборов. Кем и когда проводятся проверки тепловой эффективности приборов и измерения концентраций вредных компонентов в продуктах сгорания газа в условиях реальной эксплуатации бытовых приборов, имеются ли по данному вопросу нормы и правила.

Нет сведений по Боснии и Герцеговине. В Хорватии доверяют испытаниям производителей. В Венгрии эти вопросы курирует институт по просьбе потребителей. В Румынии по просьбе потребителей государственная инспекция. В Польше инспекцию осуществляют специалисты института нефти и газа. В Испании проверка осуществляется уполномоченными лабораториями по методам измерений, определенных испанскими и европейскими нормативами. В России и Украине текущим законодательством не предусматривается проведение таких проверок, однако, при проведении штатных технических проверок проводится целый комплекс контроля работоспособности бытовых газоиспользующих приборов.

Основные выводы

Анализ и сопоставление ответов на вопросы анкет 11 европейских стран (Россия, Украина, Испания, Турция, Словакия, Польша, Румыния, Венгрия, Босния и Герцеговина, Хорватия, Чехия) позволяет сделать следующие выводы:

- 1. Свои ответы на вопросы анкеты прислала лишь малая часть европейских стран. В основном это страны бывшего «соцлагеря», за исключением Турции и Испании.**
- 2. Ведущие западноевропейские страны не приняли участия в анкетировании. Возможно, нормативная база газораспределения в стадии разработки в ЕС. Хотя их опыт в области газораспределения (Германия, Франция, Англия и др.) представляет несомненный интерес.**
- 3. С учетом п. 1 и 2 анализ результатов опыта европейских стран нельзя признать полным.**
- 4. В каждой стране существует своя нормативная база, регламентирующая вопросы проектирования и эксплуатации систем газораспределения. В основе такой нормативной базы лежит их опыт проектирования и эксплуатации систем газораспределения, особенности и уровень развития национальной отрасли газораспределения, региональные климатические условия. Исключение составляет лишь Хорватия, где также используется Германская нормативная база технологического проектирования.**
- 5. С учетом дальнейшей интеграции экономического пространства Европы представляется полезным разработка единых нормативных документов для газораспределения.**
- 6. В настоящее время в России идет процесс реформирования и совершенствования нормативной базы газораспределения. Под эгидой министерства энергетики РФ создана специальная комиссия по пересмотру и совершенствованию нормативной базы газораспределения, гармонизации ее с мировым и европейским опытом. ОАО «Промгаз» является отраслевым научным центром по распределению и использованию газа и активно работает в этой комиссии.**
- 7. Было бы крайне полезным получить сведения о ходе разработки нормативной базы газораспределения стран членов ЕС, с целью их изучения на предмет возможного применения другими Европейскими странами.**