

НОВИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ В ГАЗОСНАБДЯВАНЕТО

Георги Николов¹, Мартин Бояджиев², Иван Савов³

¹ Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700, България

² Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700, България, martinb@mgu.bg

³ "ГАЗТЕК БГ" АД

РЕЗЮМЕ. В доклада са изследвани възможностите за използване на нови сертифицирани материали за газопроводни инсталации. Разгледани са и нови технологични процедури позволяващи по-широко прилагане на медни тръби за газови инсталации. Представени са нови за условията на България възможности за газоснабдяване на битови потребители чрез използване на компресиран природен газ. Оценена е ефективността от използваните на новите материали и технологии.

NEW MATERIALS AND TECHNOLOGIES IN THE GAS SUPPLIES

Georgy Nikolov¹, Martin Boyadjev², Ivan Savov³

¹University of Mining and Geology, Sofia 1700, Bulgaria

²University of Mining and Geology, Sofia 1700, Bulgaria, martinb@mgu.bg

³"GASTEK BG" Ltd.

Въведение

Практиката при съвременното строителство на газоразпределителни мрежи и газови инсталации се характеризира с използване на високи технологии и съвременни материали.

Техническите норми и правила за газоснабдяване в България са едни от най-строгите по отношение на използваните материали и технологии. Само до преди две години в газовите инсталации се допускаше използването единствено на стоманени тръби от ниско въглеродни или нисколегирани стомани и то само чрез заваряване.

През 2004 година с участието на авторите на статията бе разработена нормативна уредба (Наредба 6), позволяваща използването на безшевни медни тръби, свързването, на които може да се осъществява чрез спояване с подходящи припои. Освен това новата нормативна база допусна за изграждането на СГИ да се използват и тръби от други материали специфицирани за природен газ.

Тези промени се отразиха изключително благоприятно върху технологичността при изграждане на газови инсталации главно в битовия и обществено-административния сектор.

В настоящия доклад нашите изследвания са в следните направления:

- използване на механични съединения за изграждане на газови инсталации от медни тръби;
- използване на нови неметални материали за изграждане на газови инсталации (PVC, PE-HD, PEX);

- използване на бутилкови газови инсталации позволяващи газоснабдяване на потребители отдалечени от газо-разпределителната мрежа.

Изграждане на газови инсталации от медни тръби

Изграждането на газопроводни инсталации за природен газ с медни тръби е отдавна известно и прилагано с успех от десетки години. Разликата е главно в методите на съединяване на медните газопроводи. В страни като Англия и Холандия за изграждане на газопроводни инсталации в сгради медните тръби могат да бъдат споени с твърд или мек припой, свързани чрез резбови съединения или чрез компресионни фитинги.

В България както и в Германия и Франция свързването на медните тръби се извършва чрез газокислородно спояване, но задължително с твърди припои ($T_t > 450^\circ\text{C}$).

Това усложнява технологичния процес и използваната заваръчна техника, но независимо от това не се отразява неблагоприятно върху разширяващото се използване на медните тръби за газопроводни инсталации. Това е естествено като се има в предвид предимствата им пред стоманените тръби.

За газопроводните инсталации се използват само безшевни тръби и фитинги произведени от разкиселена с фосфор мед ($\text{Cu} + \text{Ag} > 99.90\%$; $0.015 < P < 0.040\%$) съгласно EN 1057. Безшевните тръби по този стандарт са меки, полутвърди и твърди табл.1.

Таблица 1

Тръба	Външен диаметър, mm	Якост на опън, МПа	Удължение, %
Мека	6<d<54	220	40
Полутвърда	6<d<54 6<d<159	250	30 20
Твърда	6<d<267	290	3

При спояването на медни газопроводи интерес представлява оптимизирането на капилярното спояване с твърди припои. В това отношение бяха изследвани и внедрени апаратури за газо-кислородно спояване, които използват за горим газ пропан-бутан и твърди Cu-P припои с относително ниско съдържание на сребро (5-7 % Ag). При използването на тази технология се получава качествено свързване на капилярно споените медни тръби и фитинги (Савов и др.).

Освен използване на по-технологични горими газове и припои при изграждането на медни газопроводи през последните години се създадоха нормативни възможности и за използване на механични съединения за тръби до 42 мм и на компресионни фитинги.

Изследвани бяха компресионни фитинги за медни газопроводи за природен газ (G-Gas) с SC-contur (SC=safety connection) с диаметри 12-54 mm. При тези връзки се използват и специални гумени уплътнения от акрил-нитрил бутадиенов каучук (HNBR).

Проведените изпитвания на якост и плътност под налягане напълно удовлетворяват нормативните изисквания за газови инсталации.

За този начин на изграждане най-подходящи са твърдите медни тръби. Прилагането на тези технологии е облекчено и от наличието на пазар на различни конструкции инструменти, всички гарантиращи качествени компресионни съединения.

Основните предимства на металните тръбни прес системи с "SC-contur" съпоставени със спояването на медните тръби са:

- много по-лесното й усвояване и по-добра технологичност;
- намаляване на времето на монтаж и съответно на монтажните разходи.

Газови инсталации от неметални тръби (PVC, PE-HD, PEX)

Другото основно направление се отнася главно до разширяване на използването на тръби от пластмаса: пластифициран поливинилхлорид **PVC**, полиетилен – висока плътност **PE-HD** и омержен полиетилен **PEX** вместо медни тръби за изграждане на сградни газови инсталации.

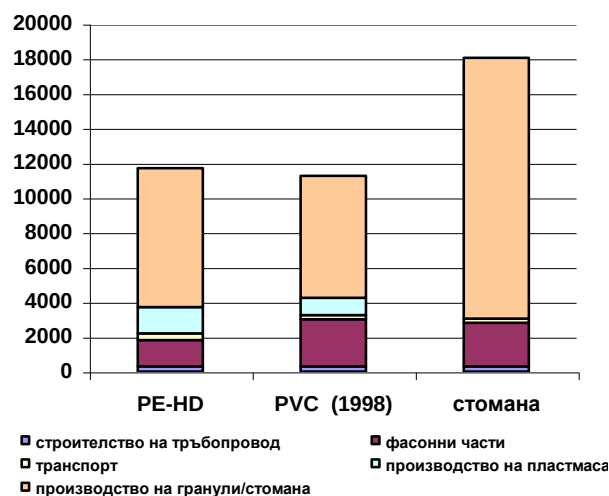
Тръбопроводните системи изпълняват такива важни функции като пренос и разпределение на природен газ, топлинна енергия, топла вода. Пазарният дял на пластмасовите тръбите в Европа се очаква да остане над 70% във все по-конкурентната среда и през следващите десетилетия. Анализът на търговията с тръби и тръбопроводни системи показва, че успехът зависи от няколко важни показателя. Високите технически качества и конкурентната цена например са от тези характеристики, които поставят продуктите сред най-продаваните.

Пазарният успех на PVC тръбите е индикатор за това, че този материал задоволява редица потребителски интереси по чисто конкурентен начин. За да продължи успешната търговия и в бъдеще, необходима е обобщаваща и мултикритериинна гледна точка на цялостния жизнен цикъл на тръбопроводните системи.

В публикацията е дискутиран екологичния профил на тръбопроводните системи, показани са резултатите от уникално засега изследване на устойчивостта на PVC и PE тръбопроводни системи и са оценени екологичните последици от тяхното приложение (Радев, Бояджиев, 2004).

На фигура 1 са показани резултатите от изследвания за материали за тръби, използвани в газопреносната мрежа по техни екопоказатели (APME 98).

CO2 еквивалент при производство и СМР на газопроводи, кг



Фиг. 1.

По отношение на показателя "потенциал на глобалното затопляне", PVC системата е сравнима с полиетиленовата, като и двете съвсем ясно превъзхождат стоманата.

Анализирайки екопоказателите на тръбопроводните системи, следва да се подчертае, че "производството на материалите" е с най-голям относителен дял и в трите анализирани варианта. Освен това, като тенденция изследването показва, че с нарастването на диаметъра на тръбите екологичните показатели на полимерните (PVC и полиетилен) материали нараства с по-бързи темпове в сравнение със стоманените.

От особен интерес при изграждането на газови инсталации е технологията на свързване на тръби от PE-HD и PEX чрез компресионни фитинги.

Технологията е подобна на свързването на медните тръби. Разработени са и се предлагат метални компресионни фитинги за природен газ за свързване на тръби от PE от 20 до 63 mm при използване на подходящи инструменти. Свързаните по този начин механични съединения издържат на налягане до 0.4 MPa.

Основното предимство на тази технология е по-голямата бързина и по-евтините и оперативни инструменти, което се отразява благоприятно върху монтажните разходи сравнени с разходите за заваряване.

Що се отнася до възможностите за използването на тръби от омрежен полиетилен PEX за сградни газопроводни инсталации освен свързването им чрез компресионни фитинги може да се използва и технология основаваща се на специфичните свойства на този материал, намерил вече приложение за изграждане на водопроводни и отоплителни инсталации.

Разработени са ново поколение тръби от PEX от фирмата Uponor WIRSBO AB Швеция, а именно WIRSBO-eval PEX, които са с допълнителна дифузионна бариера (0.075-0.125 mm).

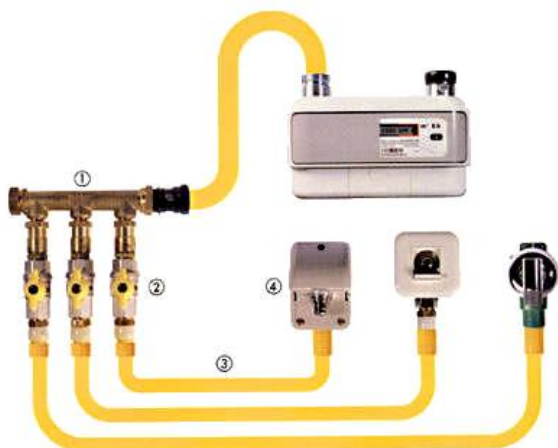
Тръбите от този материал, които са сертифицирани за газ са жълти на цвят и се произвеждат се с размери: 16x2,2; 20x2,8; 25x3,5; и 32x 4.4 mm.

За изграждането на СГИ с тези тръби за всеки един от посочените диаметри са сертифицирани и обсадни тръби (черни, гофрирани) с определени размери.

При изграждането на СГИ се използват традиционната система с тройници и колекторната система, като всяка от тях има своите предимства.

За свързването на тръбите могат да се използват метални или специални полисулфонови фитинги (PSU) (Amoco-USA).

Примерни схеми на газови инсталации от PEX са показана на фигура 2.



Фиг. 2.

Където на позиция 1 е означен колекторът с термоклапан, 2 са кранове с предпазни клапани, 3 са тръбите от PEX, на позиция 4 са означени бързите връзки с газовите уреди.

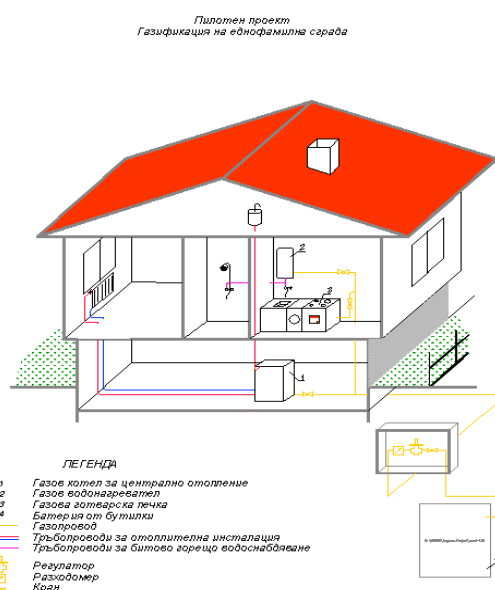
В посочената схема на фигура 2 е монтиран термичен предпазител прекъсващ захранването с газ при температура над 90 градуса, а на изхода преди сферичния кран са монтирани отсекатели, задействащи се при изтичане на газ от газопроводната линия.

Освен това за захранването на отделните консуматори са монтирани стенни колектори за бързи връзки с интегрирани отсекатели. Тази система на изграждане не само е най-високо технологично ниво, но е и изключително безопасна и напълно може да допълни съществуващите технологии за изграждане на СГИ с тръби до 32 mm.

От гледна точка на бъдещото развитие, необходимостта от интегриране на техническите, икономическите, социалните и екологичните аспекти на концепцията на устойчивото развитие придобиват все по-голяма важност. Използването на пластмаси в производството на тръби вече отговаря на изискванията на модела на устойчивото развитие и притежава потенциал (икономичност, трайност, преработка, рециклиране) за бъдещо развитие. В смисъла на устойчивото развитие икономическата ефективност, комбинирана с технически и екологични качества, представляват добра възможност за компаниите и обществото като цяло. Тръби от PEX успешно се използват за газови инсталации от години в страни, като Холандия.

Бутилкови газови инсталации

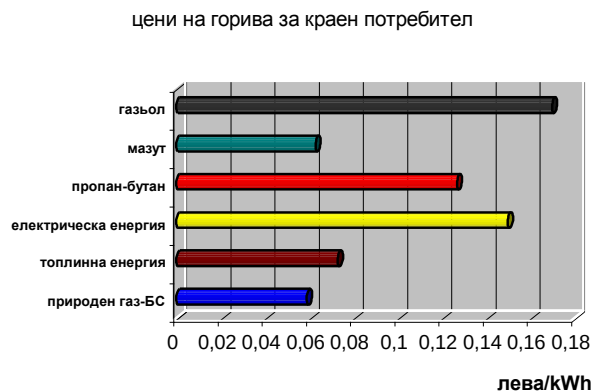
Бутилковите инсталации за природен газ са промишлени или сградни газови инсталации, при които захранването с компресиран природен газ се извършва от две и повече бутилки.



Фиг. 3.

Представената на фигура 3 инсталация е от този тип и позволява потребителя да използва високо технологично и екологично гориво като природния газ, без да е свързан с газоразпределителната мрежа. Основните възли в системата са батерията от бутилки за съхраняване на природния газ и редуциращото звено, понижаващо налягането до допустимото за газовата инсталация.

Икономическата ефективност от използването на различни горива е представена във фигура 4. [OVERGAS]



Фиг. 4.

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Сондиране и добив на нефт и газ", ГПФ

С разгледаните в доклада нови технологични системи и материали и с доказаната им пригодност за СГИ се надяваме да допринесем за разширяване и развитие на вариантите за изграждане на газови инсталации в България и за подобряване на експлоатационната им безопасност.

Литература

Наредба 6. "Технически правила и нормативи за проектиране на обекти и съоръжения за природен газ", ДВ, бр. 107/7.12.2004 г.

Радев, Ю., М. Бояджиев. 2004. Нови технологии в петролния бизнес и производството на PVC тръбопроводи. Варна 2004, Международна конференция "Проблеми на нефта и газа".

Савов, И., М. Бояджиев, Г. Жайгаров. Технологии за изграждане на газопроводни инсталации за природен газ.

APME 98. I. Bounstead, Polyvinyl Chloride. – In Eco-profiles of the European Polymer Industry.

www.government.bg. Правителство на република България: Енергетика и енергийни ресурси, 2003.

www.overgas.bg.