ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 13480-6-2009

ТРУБОПРОВОДЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ. ЧАСТЬ 6.
Дополнительные требования к заглубленным трубопроводам

ТРУБАПРАВОДЫ МЕТАЛІЧНЫЯ ПРАМЫСЛОВЫЯ. ЧАСТКА 6.
Дадатковыя патрабаванні да заглыбленых трубаправодаў

(EN 13480-6:2004, IDT)

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.643.07(083.74) МКС 23.040.01 КП 03 IDT

Ключевые слова: трубопроводы металлические, промышленные, требования к заглубленным трубопроводам

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН ПО УСКОРЕННОЙ ПРОЦЕДУРЕ научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

ВНЕСЕН Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 2009 г. №

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства стандарт входит в блок 3.05 «Магистральные и промысловые трубопроводы»

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 13480-6:2004 Metallic industrial piping - Part 6: Additional requirements for buried piping (Трубопроводы металлические промышленные. Часть 6. Дополнительные требования к заглубленным трубопроводам)

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 267 «Промышленные системы трубопроводов и нефтепроводов» и реализует существенные требования безопасности Директивы ЕС 89/106, приведенные в приложении Z.A к стандарту (гармонизированный с Директивой стандарт).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Введение

Настоящий стандарт содержит текст европейского стандарта EN 13480-6:2004 на языке оригинала и его перевод на русский язык (справочное приложение Д.А).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТРУБОПРОВОДЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ. ЧАСТЬ 6. Дополнительные требования к заглубленным трубопроводам

ТРУБАПРАВОДЫ МЕТАЛІЧНЫЯ ПРАМЫСЛОВЫЯ. ЧАСТКА 6. Дадатковыя патрабаванні да заглыбленых трубаправодаў

Metallic industrial piping - Part 6:
Additional requirements for buried piping

Дата введения 2010-01-01

1 Scope

This document specifies requirements for industrial piping either totally buried or partly buried and partly run in sleeves or similar protection. It is used in conjunction with the other six parts of EN 13480.

Where buried piping subject to this standard connects to piping installed under other jurisdiction such as pipelines, the transition should be made at a closing element e.g. an isolating or regulating valve separating the two sections. This should be close to the boundary of the industrial site, but may be inside or outside the boundary.

Operating temperature up to 75 °C.

NOTE For higher temperatures reference should be made to EN 13941, but it should be kept in mind, that CEN/TC 107 only deals with pre-insulated piping with temperatures up to 140 °C and diameters up to 800 mm, which is state of the art for these products.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 13480-1, *Metallic industrial piping – Part 1: General.*

EN 13480-2:2002, *Metallic industrial piping – Part 2: Materials.*

EN 13480-3, *Metallic industrial piping – Part 3: Design and calculation.*

EN 13480-5, *Metallic industrial piping – Part 5: Inspection and testing.*

3 General

3.1 Safety

a) Buried piping within an industrial site presents a potential hazard to site personal, equipment and environment. The sections set out in this document provide guidance as to how the hazard presented by the piping may be assessed, and the integrity of the piping system maintained.

NOTE 1 Attention is drawn to appropriate National or Local regulations.

b) The main factors to be considered are:

- Design including Routing, Layout, Interaction with connecting systems;
- Materials and Construction Specification and Quality Control;
- Operating Procedures and Control;
- Corrosion protection;
- External Impact Protection and Mitigation.

All of these factors interact.

NOTE 2 It is recommended that all buried piping be subjected to a formal hazard analysis procedure.

NOTE 3 Attention is drawn to appropriate National or Local regulations.

c) Additional safety requirements may be specified for group 1 fluids according to EN 13480-1, including automated means of isolating buried sections of piping.

3.2 Routes

All routes for buried piping shall be agreed with the owner and operator of the site. The site owner shall be required to furnish details of all other actual or planned buried services (including cables) and all roadways or other surface loads within the construction working width or zone of the proposed pipe.

Piping in class III according to EN 13480-1 shall be separated from any other pipe or service by a minimum distance of 0,25 m unless it can be demonstrated that a smaller distance is acceptable.

3.3 Depth of installation

In the absence of special protection (e.g. concrete slabs) buried piping shall be provided with a minimum cover of 0,8 m.

The designer shall consider increasing the extent of cover above the minimum where penetrating cold or frost heave of the ground is likely, or where damage from excavation activities is a possibility.

3.4 Pipes marking and recording

Buried pipes shall be marked by a continuous tape or other agreed means placed directly above the pipe and no closer than 0,3 m.

All buried pipes shall be identified on as-installed drawings which accurately locate the route relative to structures or other permanent features. The site owner may require the route to be physically marked by the use of identification posts or cover slabs at appropriate intervals.

3.5 Internal inspection provisions

Where periodic internal inspection of buried piping is anticipated, and the specification identifies the method proposed, the designer shall incorporate appropriate means of introducing and removing the inspection devices. Such closures, and openings for inspection shall be designed in accordance with EN 13480-3.

3.6 Contents removal

The design of the piping system shall make allowance for the safe filling and removal of the contents. This shall include vent and drain points or falls as required, and the selection of appropriate bends and fittings.

3.7 Trench drainage

The designer shall recognize that pipe trenches for buried piping can act as channels for ground water. Appropriate means shall be employed to ensure that the bottom of the trench has sufficient slope to soak-aways or sumps to prevent accumulation of water around the piping. Where such measures are not possible, the designer shall include the possibility of flotation in the design calculations.

In addition, the drainage arrangements shall dispose of the hydrostatic test water. Care shall be exercised during this operation to ensure that washout of bedding material does not occur.

4 Materials

Materials shall conform to the requirements of EN 13480-2 except that the value for the specified minimum elongation after fracture for the longitudinal direction (see EN 13480-2:2002, 4.1.4.) shall be 20 %.

Materials with elongation values less than 20 % shall be avoided, and shall only be used subject to agreement between the purchaser and the designer.

5 Design and calculation

5.1 Minimum wall thickness for buried piping

Unless the pressure design calculations lead to a greater thickness, the wall thickness of the pipe shall not be lower than the value given in Table 1.

Table 1 — Minimum wall thickness for buried piping

Nominal size (DN)	Minimum thickness mm
DN ≤ 80	3,2
80 < DN ≤ 150	4,7
150 < DN ≤ 450	6,35
450 < DN ≤ 600	7,9
600 < DN ≤ 950	9,5
950 < DN	1 % DN

5.2 Design loads

5.2.1 A simple single dimensional model linking buried pipes and the surrounding ground may be sufficient for piping designed in accordance with EN 13480-3. More complex analysis of pipe to soil interaction may be used where sufficient accurate geo-mechanical data is available, or where the conditions of this annex cannot be met.

NOTE It is assumed that the loads imposed by the piping on the soil do not exceed its load bearing capacity.

5.2.2 The designer shall include in the calculations the weight of soil or backfill above the pipe and the maximum predicted value of traffic or other static and dynamic loads imposed on the ground above the pipe. With a minimum immediate (first) cover to the pipe of 150 mm of sand, or similar free-flowing material, the forces may be considered as acting over the entire 180° of the upper pipe surface.

5.2.3 In addition to calculations at the design pressure, the loadings on the unpressurized system shall be calculated.

5.2.4 Pipe movement will be significantly restrained by the frictional force at the interface with the surrounding soil, and may be effectively prevented at buried bends and large branches. Unless specific measures are incorporated to permit relative movement, buried pipes shall be considered as fully restrained axially for calculation purposes.

The axial stress due to combined pressure and temperature change effects shall be calculated as follows:

$$S_L = \nu\ S_p - E_\alpha\ (\Delta T) \quad (1)$$

where

— S_L is the longitudinal stress ≤ 0,90 x yield strength at design temperature;

— S_p is the circumferential stress due to pressure alone;

— ΔT is the maximum temperature range;

— ν is Poisson's ratio.

5.2.5 Where no detailed analysis is undertaken, the maximum temperature range (including the installation temperature) shall not exceed 35 °C, and restraining features such as buried bends and tees shall have a separation of not less than 5 DN. Where detailed analysis is necessary, it shall be in accordance with EN 13480-3.

5.2.6 Where seismic events are to be considered, the pipe shall be treated as if rigidly connected to the ground and following the imposed displacements. Dynamic amplification may be ignored.

NOTE The surrounding soil can be considered to effectively dampen all harmonic excitations of the pipe.

5.2.7 The designer shall consider the interface between buried and above ground sections of the piping for all design conditions.

For the static analysis, the buried part shall be considered as clamped for thermal expansion, and it shall be ensured that the flexibility of the above ground part is sufficient in order to limit the loads at the connection of the two parts to acceptable values.

The designer shall analyse the effects of any anticipated settlement of the buried piping relative to the connected piping overground or in ducts, and shall ensure compliance with the requirements of this document.

NOTE When gaseous fluids are carried by the piping, the designer should note the likely rise in temperature in the discharge lines of a compressor and corresponding reduction at the outflow from pressure reducing equipment.

Where such in-line items are close to a buried section, the designer shall consider the effects of the temperature change.

6 Installation

6.1 Trenches

6.1.1 The normal method of installation shall be by the excavation of trenches. Alternatively, sections of underground pipe installed by thrust boring or similar trenchless methods shall be set in casings.

6.1.2 The bottom of the trench shall be consolidated and free from sharp objects, rocks or stones. The trench shall be made with sufficient slope to provide drainage for the pipe to minimise flotation and corrosion. Where necessary, soak-aways or sumps shall be provided.

The piping shall be laid on an even bed of sand or similar material and consequently the longitudinal bending stress due to weight may be discounted.

6.1.3 A bedding base of free-flowing material such as rounded sand or fine gravel shall be provided with sufficient depth to support the pipe and assist drainage.

6.2 Pipe laying

6.2.1 The trench shall be substantially free of water before the pipe is placed in position.

6.2.2 Provision shall be made for sufficient access to joints to permit proper examination during hydrostatic or other testing operations, and to wrap or otherwise protect pipe joints in the trench. Adequate means shall be provided for removing the hydrostatic test water from the pipe and trench.

6.2.3 The bore of the piping shall be clean to the required standard before laying in the trench.

6.2.4 All practical means shall be taken to prevent damage to the pipe and its coatings in storage and during pipe laying. Wire ropes and chains shall not be used for lifting. Protective pipe coatings shall be visual examined or high voltage tested after the pipe is laid and prior to back filling the excavation.

6.3 Back filling

6.3.1 All tie and examination operations shall be completed before backfilling.

6.3.2 The first cover of the piping shall be made using free-flowing materials to a minimum depth of 150 mm, ensuring that the whole circumference of the pipe is in contact with the filing.

6.3.3 The remaining backfilling shall be the same material that was excavated to form the trench or of similar characteristics. No vegetable or waste matter shall be incorporated. Compacting shall not commence before a cover of 0,3 m has been achieved.

7 Sleeves or casings

Where buried piping is subjected to frequent overhead traffic or occasional heavy loads, consideration shall be given to providing the pipe with an external protective sleeve or casing. These shall also be employed for sections installed by thrust boring or similar means.

Casings shall be of steel, concrete or plastic composition with a diameter providing a minimum of 100 mm clearance from the carrier pipe.

They shall be constructed to carry all likely external loads, without consideration of the carrier pipe and any internal supports. The thicknesses of steel tubing shall not be less than the values required by EN 13480-3 according to the loads applied (with a minimum of 9,5 mm).

Not less than 3 supporting centralising spacers shall be installed around the pipe at intervals not exceeding the span requirements with a maximum of 4 m.

Casings shall be sealed at their ends to prevent the ingress of water or other foreign matter. If the annulus between carrier and sleeve pipes is to be filled with a fluid, the seal need only be sufficient to withstand the pressure of the filler unless, otherwise specified by the purchaser.

8 Corrosion protection

8.1 General

Buried piping shall be protected from external corrosion which can arise from water and ground contaminants, and the effects of stray earth electrical currents. Protection shall be provided by a combination of coating the pipe surface and cathodic electrical protection.

It is normal for the piping specification to identify the necessary requirements for corrosion protection of buried pipes. These shall be in the form of preparation, coating and cathodic protection specifications.

All appropriate information in respect of the corrosion hazards likely to be encountered on site shall be provided.

8.2 Coatings

All coatings shall be suitable for the underground environment and have mechanical and electrical properties to suit the specified conditions.

In the absence of any other specification, the manufacturer shall consider the relevant European Standards for the selection of suitable coatings.

Coatings shall bond strongly to the pipe surface and be resistant to loss of bonding at geometrical discontinuities and damaged sites areas exposed to external impact.

Offsite coating shall be maximised to ensure application under the most favourable conditions. Site coating may use alternative methods to achieve the requisite protection, e.g. tape wrapping of joints or similar small areas. Care shall be taken to select a method which will bond adequately with the coating of the main pipe body and is appropriate for the installation conditions.

8.3 Cathodic protection

Cathodic protection of buried piping shall be applied to reduce the risk of aggressive localised corrosion at points where the protective coating is or could become defective.

Protection shall be either by the connection of sacrificial anodes or the use of an impressed current. Protection shall be applied as soon as practicable after installation.

Attention shall be given to the risks of pick up from stray earth currents in complex industrial sites, and the designer of the protection system shall consider the possible interaction with other local electrical networks.

The designer shall ensure that electrical continuity is in place for all buried piping.

NOTE Flanges and other in line components may require specific continuity connections.

Electrical connections to piping shall be through the use of fully welded pads compatible with the material of the pressure shell. Direct connection to the pipe wall shall not be permitted.

Buried piping shall be electrically isolated from above ground sections through the use of isolating flanges or similar arrangements.

9 Examination and testing

Buried piping shall be examined and tested in accordance with EN 13480-5.

Wherever practical, buried sections of piping shall be pressure tested prior to laying in the trench, and all final connections subjected to leak test or other recognized non-destructive testing methods.

Annex ZA
(informative)

Relationship between this European standard and the essential requirements of EU Directive 97/23/EC

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 97/23/EC.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Communities under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the clauses of this standard given in table ZA.1 confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

Table ZA.1 — Correspondence between this European Standard and Directive 97/23/EC

Clause(s)/sub-clause(s) of this EN s	Essential Requirements (ERs) of Directive 97/23/EC	Qualifying remarks/Notes
3.1 to 3.3	2	Design
3.1 b) and 7	6 (a) and 6 (g)	Piping as referred to in article 3, section 1.3
4	4.1	Material
5.1	2.2	Design for adequate strength
5.2	2.2.3 b)	Calculation method
8.1 to 8.3	2.6	Corrosion
9	3.2.1 and 3.2.2	Final inspection and proof test

WARNING: Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

Bibliography

[1] EN 13941, *Design and installation of pre-insulated bonded pipe systems for district heating.*

Приложение Д.А.

(справочное)

Перевод европейского стандарта EN 13480-6 : 2004

1 Область применения

В настоящем документе описываются требования к промышленным системам трубопроводов как полностью, так и частично заглубленным и с частичным использованием соединительных муфт или равнозначных защитных устройств. Документ применяется во взаимодействии с остальными шестью частями стандарта EN 13480.

Там, где заглубленные системы трубопроводов, которые попадают под действие данного стандарта, подсоединяются к системам трубопроводов, установленным в другой подведомственной области, например, для системы нефтепроводов, то переход выполняется при наличии закрывающего элемента, например, разъединительного или регулирующего клапана, разделяющего данные два участка. Такой переход должен находиться непосредственно поблизости от границ промышленного предприятия, но может также быть расположенным в пределах или за пределами этих границ.

Рабочая температура составляет предел до 75 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ Для более высоких температур ссылка должна быть сделана на стандарт EN 13941, но следует принимать во внимание, что технический комитет CEN/TC 107 имеет дело только с предварительно изолированными трубопроводами с температурами до 140 °C и диаметрами до 800 мм., которые представляются современными для данных продуктов.

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание ссылочного документа (с учетом всех изменений).

EN 13480-1, Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 1:Общие требования

EN 13480-2:2002, Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 2: Материалы.

EN 13480-3, Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 3: Проектирование и расчет.

EN 13480-5, Промышленные системы металлических трубопроводов. Часть 5: Контроль и испытания.

3 Общие требования

3.1 Требования безопасности

а) Заглубленные системы трубопроводов на территории промышленной зоны представляют собой опасность для персонала предприятия, оборудования и окружающей среды. Разделы, которые приведены в настоящем документе, обеспечивают руководство к действиям по оценке опасности, которую могут представлять собой

системы трубопроводов, и обеспечению целостности систем трубопроводов

Примечание 1 Следует принимать во внимание соответствующие требования мер безопасности, принятые в данном государстве и данной местности.

б) Должны быть учтены следующие основные факторы:

- Проектирование, включая прокладку трассы трубопровода, схему расположения, взаимодействие с системами подключения;

- Материалы и технические условия сооружения и контроль качества;

- Технику эксплуатации и контроль;

- Защиту от коррозии;

- Защиту от внешних воздействий и меры по снижению данных воздействий.

Все данные факторы связаны между собой.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Рекомендуется подвергать все заглубленные системы трубопроводов официальной процедуре анализа возникновения возможной опасности.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Следует принимать во внимание соответствующие требования мер безопасности, принятые в данном государстве и данной местности.

с) Дополнительные меры безопасности могут быть определены для жидкостей, относящихся к группе 1 в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-1, включая автоматизированные способы изоляции заглубленных участков систем трубопроводов.

3.2 Маршруты

Все маршруты для заглубленных систем трубопроводов должны быть согласованы с владельцем и руководителем работ в месте установки. Владелец места установки должен быть достаточно информирован о других фактически существующих или запланированных заглубленных коммуникациях (включая кабели) и обо всех нагрузках на поверхности в пределах зоны проведения работ или зоны проектируемого трубопровода.

Системы трубопроводов, относящиеся к классу III в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-1, должны располагаться отдельно или на расстоянии не менее 0,25 м от других систем трубопроводов, если не подтверждена возможность расположения на более близком расстоянии.

3.3 Глубина установки

При отсутствии специальной защиты (например, бетонных плит) заглубленные системы трубопроводов должны иметь покров толщиной как минимум 0,8 м.

Проектировщик должен учитывать увеличение толщины покрова там, где существует вероятность проникновения холода или промерзания почвы, или там, где возможны повреждения по причине проведения земляных работ.

3.4 Маркировка и регистрация трубопроводов

Заглубленные трубопроводы должны быть помечены непрерывной полосой или другим согласованным способом непосредственно над проходящим трубопроводом и на расстоянии не менее 0,3 м.

Все заглубленные трубопроводы должны быть обозначены на чертежах непосредственно после их установки, где в точности указывается маршрут их расположения относительно строительных сооружений или других постоянно установленных конструкций. Владелец площадки может потребовать вещественно обозначить маршрут при помощи идентификационных столбов или укрывных плит, расположенных на соответствующем расстоянии.

3.5 Порядок действий для контроля внутренней поверхности труб

Поскольку предполагается ведение периодического контроля внутренней поверхности труб заглубленных трубопроводов и технические условия оговаривают предлагаемый метод, то проектировщик должен включать соответствующие способы введения и извлечения приборов контроля. Такие средства по закрыванию и открыванию трубопроводов в целях проверки должны разрабатываться в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-3.

3.6 Извлечение содержимого

Проектировщик системы трубопровода должен предусмотреть меры по обеспечению доступа для безопасного заполнения и извлечения содержимого трубопровода. Такие меры включают отверстия и места слива или уклоны в соответствии с требованиями, и выбор соответствующих отводов и соединительных деталей.

3.7 Сток траншеи

Проектировщик проводит исследование с тем, чтобы траншеи для прокладки заглубленных трубопроводов могли служить каналами для грунтовых вод. Применяются соответствующие средства, чтобы обеспечить достаточный уклон и впитывание, или отстойники для предотвращения скопления воды вокруг трубопровода. В тех случаях, где такие меры не представляются возможными, проектировщик должен включить вероятность флотации в расчетах по проекту.

В дополнение к этому дренажные сооружения должны обеспечивать сброс воды после гидростатических испытаний. Следует принять во внимание, что во время проведения данной операции не должно происходить вымывание пластового материала.

4 Материалы

Материалы должны соответствовать требованием стандарта EN 134580-2 кроме того, что значение заданного минимального удлинения после гидроразрыва в продольном направлении (смотри стандарт EN 13480-2:2002, пункт 4.1.4) должно составлять 20%.

Следует избегать использования материалов, значения удлинения которых составляют менее 20%. Их использование возможно только по соглашению между покупателем и проектировщиком.

5 Проектирование и расчет

5.1 Минимальная толщина стенок для заглубленных трубопроводов

Если проектные расчеты давления не требуют большей толщины, то толщина стенки трубопровода не должна быть ниже тех значений, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 —Минимальная толщина стенки для заглубленных трубопроводов

Номинальный размер (DN)	Минимальная толщина, мм
DN ≤ 80	3,2
80 < DN ≤ 150	4,7
150 < DN ≤ 450	6,35
450 < DN ≤ 600	7,9
600 < DN ≤ 950	9,5
950 < DN	1% DN

5.2 Расчетные нагрузки

5.2.1 Сведения о простых однотрубных размерных модельных соединительных заглубленных трубопроводах и окружающего грунта являются достаточными для трубопроводов, проектируемых в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-3. Можно применить более сложный анализ трубопровода до выемки грунта там, где имеются достаточно точные геомеханические данные, или где не подходят условия настоящего приложения

ПРИМЕЧАНИЕ Предполагается, что нагрузки трубопровода на грунт не превышают допустимую несущую нагрузку

5.2.2 Проектировщик должен включать в расчеты вес грунта или засыпку трубопровода и максимальное расчетное значение движения или других статических и динамических нагрузок на грунт над трубопроводом. При минимальном непосредственной (первоначальной) засыпке трубопровода слоем песка толщиной в 150 мм или подобным ему сыпучим материалом воздействие учитывается как действующее по всему периметру в радиусе 180° верхней поверхности трубопровода.

5.2.3 В дополнение к вычислениям при расчетном давлении необходимо произвести расчет нагрузок негерметизированной системы.

5.2.4 Продвижение в трубопроводе будет в значительной степени ограничиваться фрикционной силой, возникающей у поверхности, контактирующей с окружающей его почвой, и его можно эффективно предотвратить около заглубленных изогнутых частей трубопровода и крупных отводов. Если вводятся специальные меры, способствующие относительному движению, то заглубленные трубопроводы считаются полностью ограниченными в продольном направлении для расчетов.

Осевое напряжение под комбинированным воздействием давления и изменений температуры рассчитывается следующим образом:

$$S_L = v\, S_P - E_\alpha\, (\Delta T),$$

где S_L означает продольное напряжение ≤ 0,90 × условный предел текучести при расчетной температуре;

- S_P означает окружное напряжение, которое появляется в результате только давления;

- ΔT - диапазон максимальных температур;

- ***v*** - коэффициент Пуассона.

5.2.5 Поскольку детальных исследований не проводилось, то диапазон максимальных температур (включая температуру установки) не должен превышать 35 °С, а ограничительные возможности, такие как заглубленные колена и тройники устанавливаются на расстоянии не менее 5 DN. Там, где необходимо проведение дентального исследования, оно проводится в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-3.

5.2.6 Там, где учитываются сейсмические волны, трубопровод прокладывается как жестко установленный на грунт и с прослеживанием внешних перемещений. Динамическое усиление можно не принимать в расчет.

ПРИМЕЧАНИЕ Окружающий грунт считается способным эффективно гасить все гармоническое возбуждения трубопровода.

5.2.7 Проектировщику необходимо учитывать границы межу заглубленными и лежащими на поверхности участками трубопровода при определении всех условий проектирования.

При проведении статического анализа заглубленные участки следует учитывать как закрепленные хомутами при тепловом расширении, и это должно обеспечиваться тем, что гибкость наземной части достаточна , чтобы ограничить нагрузку обеих частей до приемлемой величины.

Проектировщик должен провести исследование последствий, вызванных любыми предполагаемыми просадками заглубленного трубопровода относительно подсоединенного трубопровода, расположенного на поверхности или в каналах трубопровода, и обеспечить соответствие требованиям настоящего документа.

ПРИМЕЧАНИЕ При возникновении газовых флюидов в трубопроводе проектировщик должен учитывать вероятный подъем температуры в линиях подачи компрессора и соответствующее снижение на выходе из редукционного оборудования.

Там, где такие линейные продукты расположены вблизи заглубленных участков, проектировщику необходимо учитывать последствия от воздействия температурных изменений

6. Прокладка

6.1 Траншеи

6.1.1 Обычным методом прокладки трубопроводов является рытье траншей. В качестве альтернативы участки подземного расположения трубопровода, прокладываемого при помощи ударного бурения или подобных ему методам бестраншейной укладки, должны находиться в обсадных трубах.

6.1.2 Дно траншеи должно быть уплотнено и очищено от острых предметов, скальных пород или камней. Траншея должна быть выполнена с достаточным уклоном, чтобы обеспечить дренирование трубопровода для сведения к минимуму флотации и коррозии. При необходимости предусмотрены отводы или поглощающие колодцы.

Прокладка трубопровода производится на ровное ложе из песка или подобного ему материала и соответственно напряжение от продольного сгибания от веса может не приниматься в расчет.

6.1.3 Основание ложе из сыпучих материалов, таких как круглый песок или мелкий гравий должно иметь достаточную глубину, чтобы обеспечивать опору для труб и поддержку при прочистке.

6.2 Укладка трубопровода

6.2.1 Траншея должна быть существенно очищена от воды перед укладкой труб на место.

6.2.2 Необходимо обеспечить достаточный доступ к соединениям, чтобы позволить проводить надлежащий осмотр во время проведения гидростатических и других проверочных операций, и производить обертывание или какую-либо иную защиту соединений труб в траншее. Адекватные меры принимаются по удалению воды из трубопровода и траншеи после проведения гидростатических испытаний.

6.2.3 Перед укладкой в траншею внутренний диаметр трубы должен быть очищен до требуемого образца.

6.2.4 Необходимо принять все практические меры по недопущению повреждений трубопровода и его покрытий в процессе хранения и во время укладки. Не следует использовать проволочные тросы и цепи при подъемах. Необходимо произвести визуальный осмотр защитных покрытий труб или провести испытания высоким напряжением после их укладки и до начала экскавационной засыпки траншеи.

6.3 Засыпка траншей

6.3.1 Перед началом засыпки траншеи все соединительные операции и проверки должны быть завершены.

6.3.2 Первый слой засыпки производится сыпучими материалами на глубину минимум 150 мм при условии, что вся окружность трубы будет покрыта сыпучим материалом.

6.3.3 Остальная засыпка состоим из того же самого материала, который был вырыт из траншеи, чтобы не менять характеристики грунта в траншее. В траншею не должны попасть растительные остатки или отходы. Не следует начинать уплотнение до того, как толщина слоя засыпки не достигнет 0,3 м.

7 Соединительные муфты или обсадные трубы

Там, где заглубленные трубопроводы проходят в местах по ходу частого движения транспорта или случайных перевозок тяжелых грузов, необходимо предусмотреть над ними защитные соединительные муфты или обсадные трубы. Такие меры следует также применять для участков, прокладка которых производилась методом ударного бурения или другим подобных ему методом.

Обсадные трубы должны быть изготовлены из стали, бетона или пластикового состава. Диаметр таких труб должен обеспечивать минимальный зазор с проводящей трубой равный 100 мм.

Их конструкция должна выдерживать все возможные внешние нагрузки без учета проводящей трубы и каких-либо внутренних опор. Толщина стальной трубы не должна быть ниже тех значений, которые требуются по стандарту EN 13480-3 согласно применяемым нагрузкам (с минимальным значением 9,5 мм).

Вокруг трубы должны быть установлены не менее трех поддерживающих по центру распорок на расстоянии, не превышающем требования пролета с максимальным значением 4 м.

Концы обсадных труб должны быть закрыты, чтобы не допустить попадания воды и посторонний включений. Если кольцевое пространство между поддерживающим приспособлением и бандажным кольцом подлежит заполнению жидкостью, то уплотнение должно быть достаточно прочным для того, чтобы выдерживать давление наполнителя, если иначе не оговорено покупателем.

8 Защита от коррозии

8.1 Общие требования

Заглубленные трубопроводы должны быть защищены от внешней коррозии, которая может возникнуть от воды и загрязняющих веществ из грунта, и воздействий блуждающих электрических токов в земле. Защита обеспечивается при помощи комбинации покрытия поверхности труб и катодной электрической защиты.

Считается нормальным для технических условий на трубопроводы определение необходимых требований по защите заглубленных трубопроводов от коррозии. Такие требования выражаются в форме технических условий на подготовку, покрытие и катодную защиту.

Необходимо обеспечить всю соответствующую информацию в части коррозионной опасности, с которой можно столкнуться на месте.

8.2 Покрытия

Все наносимые покрытия должны быть подходящими для подземной окружающей среды и обладать механическими и электрическими свойствами, которые подходят к заданным условиям.

При отсутствии каких-либо других спецификаций изготовитель должен руководствоваться требованиями подходящих Европейских стандартов при выборе нужных покрытий.

Покрытия должны иметь сильное сцепление с поверхностью трубы и быть устойчивыми к нарушению сцепления при геометрических разрывах и повреждении площадей застройки, подвергаемых внешнему воздействию.

Нанесение покрытий за пределами стройплощадки должно быть максимально приближено к тому, чтобы обеспечить нанесение покрытий в наиболее благоприятных условиях. При нанесении покрытий на площадке могут использоваться альтернативные методы для достижения всей необходимой защиты, например, обертывание лентой соединений труб или других подобного типа небольших площадей. Необходимо тщательно выбирать метод, который обеспечит адекватное сцепление с покрытием основной трубы и будет подходить к условиям прокладки.

8.3 Катодная защита

Катодная защита заглубленных трубопроводов должна наноситься в целях снижения риска локализованных коррозионных воздействий в местах, где защитное покрытие нарушено или может быть повреждено.

Защита обеспечивается либо подсоединением растворимого анода, либо применением подаваемого тока. Защита наносится как практически выполнимая после прокладки.

Следует обратить внимание на риски улавливания от паразитных токов возврата через землю на комплексных промышленных предприятиях, и проектировщик системы защиты должен учитывать возможное взаимодействие с другими местными электрическими сетями.

Проектировщик должен обеспечить электрическую целостность на месте для всех заглубленных трубопроводов.

ПРИМЕЧАНИЕ Фланцы и другие элементы в трубопроводе могут потребовать особых соединений непрерывности

Электрические соединения к системам трубопроводов должны выполняться посредством использования полностью сварных подушек совместимых с материалом колонны. Прямое подсоединение к стенке трубы не допускается.

Заглубленные трубопроводы должны быть электрически изолированы от участков, находящихся над землей при помощи изоляционных фланцев или равнозначных приспособлений.

9 Контрольный осмотр и испытания

Осмотр и испытания заглубленных трубопроводов проводятся в соответствии с требованиями стандарта EN 13480-5.

На практике заглубленные участки трубопроводов должны пройти испытания под давлением перед укладкой в траншею, а все конечные соединения подвергаются испытаниям на герметичность или другим известным неразрушающим методам.

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь между настоящим Европейским стандартом и основными требованиями Директивы Европейского союза 97/23/ЕС

Настоящий Европейский стандарт подготовлен по поручению, выданному Европейскому комитету по стандартизации (CEN) Европейской комиссией в целях обеспечения способа соответствия основным требованиям Директивы нового подхода 97/23/ЕС.

Настоящий стандарт один раз был упомянут в официальном журнале Европейских сообществ под указанной Директивой и был внедрен как национальный стандарт хотя бы в одном из государств-членов сообщества, соответствие с разделами настоящего стандарта, приведенные в Таблице ZA.1 дает в рамках области действия настоящего стандарта основание соответствия с соответствующими основными требованиями указанной Директивы и взаимодействующими правилами Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA).

Таблица ZA.1 –Соответствие между Европейским стандартом и Директивой 97/23/ЕС

Раздел(ы)/подраздел(ы) настоящего(их) стандарта(ов) EN	Основные требования Директивы 97/23/ЕС	Квалификационные пометки
3.1 – 3.3	2	Проект
3.1 б) и 7	6 (а) и 6 (г)	Трубопровод согласно статье 3, раздел 1.3
4	4.1	Материал
5.1	2.2	Конструкция для достаточной прочности
5.2	2.2.3 б)	Метод расчета
8.1 – 8.3	2.6	Коррозия
9	3.2.1 и 3.2.2	Выходной контроль и проверочные испытания

ВНИМАНИЕ: Другие требования и другие Директивы Европейского союза могут применяться к продуктам, попадающим под действие настоящего стандарта.

Библиография

[1] EN 13941, Проектирование и установка предварительно изолированных связанных систем трубопроводов для отопительной системы района.

gost.e-ecolog.ru