
Редакція:

15.06.2009

ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

МАГІСТРАЛЬНІ ТРУБОПРОВОДИ. БУДІВНИЦТВО. ЛІНІЙНА ЧАСТИНА. ОЧИЩЕННЯ
ПОРОЖНИНИ ТА ВИПРОБУВАННЯ

ВБН В.2.3-00013741-09:2009

Київ

Мінпаливенерго України

2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Дочірнє підприємство „Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості” НАК „Нафтогаз України” (ДП „Науканафтогаз”), Товариство з обмеженою відповідальністю “ІЦК - Інститут магістральних трубопроводів” (ТОВ „ІЦК-ІМТ”)

РОЗРОБНИКИ: В. Буренков, О. Дідошак, к.б.н.; А.Дроздов, М. Трусова, В. Кастнер

2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінпаливенерго України від 15.06.2009 № 311

3 УЗГОДЖЕНО: лист Мінрегіонбуду України від 24.04.2008 № 17/5-44
лист Держгірпромнагляду України від 15.09.2008 №01/03-09.01-05/8025
лист ДДПБ МНС України від 26.10.2005 № 21/3/2994 лист Мінприроди України від 11.11.2005 № 10880/21-10

4 НА ЗАМІНУ ВСН 011-88/МНГС (стосовно магістральних трубопроводів), СНиП III-42-80 (у частині розділу 11)

Право власності на цей документ належить Мінпаливенерго України.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково як
офіційне видання без дозволу Мінпаливенерго України
заборонено.

© Мінпаливенерго України, 2009

МІНІСТЕРСТВО ПАЛИВА ТА ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

Про затвердження відомчих будівельних норм
«Магістральні трубопроводи.
Будівництво. Лінійна частина.

Очищення порожнини та випробування»

З метою регламентації і конкретизації робіт, пов'язаних з будівництвом
наземних переходів лінійної частини магістральних трубопроводів, та
враховуючи погодження Міністерства регіонального розвитку та будівництва
України

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити відомчі будівельні норми "Магістральні трубопроводи.
Будівництво. Лінійна частина. Очищення порожнини та випробування" (далі -

ВБН), що долаються

2. Національній акціонерній компанії «Нафтогаз України» (Дубина О.В.):

2.1 Внести ВБН до єдиного реєстру нормативних документів нафтогазової галузі та в установленому порядку присвоїти позначення.

2.2 Забезпечити видання та надходження необхідної кількості примірників ВБН державним підприємствам, відповідно до їх замовлень.

3. Керівникам підприємств, що належати до сфери управління Мінпаливенерго України, та господарських товариств, щодо яких, Мінпаливенерго, здійснює управління корпоративними правами держави (далі- підприємства), замовити в Національній акціонерній компанії «Нафтогаз України!» необхідну кількість примірників ВБН та оплатити витрати на їх тиражування.

4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Бурзу Алієва.

ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Магістральні трубопроводи. ВБН В.2.3-00013741-09:2009

Будівництво. Лінійна частина.

Очищення порожнини та випробування на заміну ВСН 011-88/МНГС СНиП III-42-80 (у частині розділу 11).

Чинні від 2009-06-15

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці Норми встановлюють вимоги до виконання робіт з очищення порожнини, випробування та видалення води після випробування під час будівництва і реконструкції лінійної частини магістральних трубопроводів (МТ) діаметром до 1420 мм з відгалуженнями, лупінгами, запірною арматурою, переходами через природні та штучні перешкоди, вузлами підключення насосних і компресорних станцій, вузлами запуску і приймання очисних пристроїв, вузлами вимірювання кількості продукту, який транспортується, конденсатозбірниками та пристроями для введення метанолу.

1.2 Вимоги цих Норм обов'язкові для суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та господарювання, які здійснюють діяльність з проектування, будівництва, експлуатації та реконструкції магістральних трубопроводних систем України, і відгалужень від них з надлишковим тиском середовища не більше ніж 10 МПа для транспортування нафти, нафтопродуктів, вуглеводневих газів, нестабільного бензину та конденсату, нафтового газу та інших скраплених вуглеводнів.

1.3 Ці Норм не поширюються на очищення та випробування магістральних трубопроводів у морських акваторіях, промислових трубопроводів, трубопроводів,

розташованих усередині будівель, в межах територій компресорних станцій (КС), нафтоперекачувальних станцій (НПС), підземних сховищ газу (ПСГ), газорозподільних станцій (ГРС), резервуарних парків, а також трубопроводів паливного і пускового газу.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих будівельних нормах є посилання на такі нормативні документи: Закон України “Про трубопровідний транспорт” від 15.05.1996 №192/96-ВР

Закон України “Про об’єкти підвищеної небезпеки” від 18.01.2001 №2245-III

Закон України “Про охорону праці” від 14.10.1992 № 2694-XII Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25.06.1991 №1264-ХП

Закони України “Про ліцензування певних видів господарської діяльності” від 01.06.2000 №1775-III

Закон України “Про пожежну безпеку” від 17.12.1993 № 3745-XII Закон України “Про екологічну експертизу” від 09.02.1995 № 45/95-ВР Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР Лісовий кодекс України від 21.01.1994 № 3852-XII Постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2002 № 1747 «Про затвердження Правил охорони магістральних трубопроводів»

Постанова, Кабінет Міністрів України від 06.04.1998 № 451 «Про перелік окремих видів проектних та будівельно-монтажних робіт, інженерних вишукувань для будівництва, надання інжинірингових та інших послуг, які потребують відповідної атестації виконавця»

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

ДБН А.3.1-5-96 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва

ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва

НПАОП 0.00-1.07-94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском

НПАОП 0.00-1.16-96 Правила атестації зварників НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту

НПАОП 0.00-4.05-03 Порядок видачі дозволів Державним комітетом з нагляду за охороною праці та його територіальними органами

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці

НПАОП 0.00-5.12-01 Інструкція з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об’єктах НПАОП 0.00-6.18-04

Порядок проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів устаткування підвищеної небезпеки

НПАОП 11.1-3.24-80 Типові галузеві норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту робітникам підприємств нафтової і газової

промисловості (буріння свердловин, видобуток нафти, газу, газового конденсату, озокериту, переробка природного і нафтового газу, газового конденсату, транспортування та зберігання нафти, нафтопродуктів і газу, підземна газифікація вугілля, нафтобази)

НПАОП 60.3-1.35-03 Правила безпеки під час будівництва та реконструкції магістральних трубопроводів

НАПБ А.01.001-04 Правила пожежної безпеки в Україні НАПБ В.01.021-97/510 Правила пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України

НАПБ В.01.027-85/112(ППБО-116-85) Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности. Правила пожежної безпеки у нафтовій промисловості.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования (Пожежна безпека. Загальні вимоги)

СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы (Магістральні трубопроводи)

СНиП III-42-80 Магистральные трубопроводы (Магістральні трубопроводи)

СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве (Техніка безпеки в будівництві)

З ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подані терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 магістральний трубопровід

Технологічний комплекс, що функціонує як єдина система і до якого входить окремий трубопровід з усіма об'єктами і спорудами, зв'язаними з ним єдиним технологічним процесом, або кілька трубопроводів, якими здійснюються транзитні, міждержавні, міжрегіональні поставки продуктів транспортування споживачам, або інші трубопроводи, спроектовані та збудовані згідно з державними будівельними вимогами щодо магістральних трубопроводів (Закон України «Про трубопровідний транспорт»)

3.2 випробування трубопроводу

Дія, що полягає у визначенні характеристик міцності та герметичності побудованого трубопроводу за допомогою тиску, створеного внутрішнім середовищем (водою, повітрям, природним газом), за встановленою методикою

3.3 попереднє випробування

Випробування окремої категорійної ділянки (або вузла) трубопроводу тиском, вищим від випробувального, перед її наступним випробуванням разом з усією ділянкою трубопроводу

3.4 комбіноване випробування

Випробування, при якому тиск усередині трубопроводу створений двома середовищами - повітрям (або газом) і водою

3.5 лупінг

Нитка трубопроводу, яку прокладено на окремих ділянках, щоб збільшити пропускну здатність основної нитки

3.6 охоронна зона трубопроводу

Землі вздовж магістральних та промислових трубопроводів, навколо промислових об'єктів для забезпечення нормальних умов їх експлуатації, запобігання ушкодженню, а також для зменшення їх негативного впливу на людей, суміжні

землі, природні об'єкти та довкілля в цілому. (Закон України «Про трубопровідний транспорт»)

3.7 охоронна зона трубопроводу (для випробування)

Прилегла до об'єкта магістрального трубопроводу земельна ділянка окреслена умовними лініями з обох боків трубопроводу паралельно його осі, на якій обмежено господарську діяльність на період випробування трубопроводу

3.8 технічний коридор

Це земельна ділянка, в межах якої проходити система паралельно прокладених трубопроводів і комунікацій, обмежених з обох сторін (НПАОП 60.3-1.35-03)

3.9 надземне прокладання труб

Прокладання трубопроводів по поверхні землі на опорах

3.10 наземне прокладання труб

Прокладання трубопроводів по поверхні землі в обваловці. Допускається тільки як виключення при відповідному обґрунтуванні (СНІП 2.05.06-85)

3.11 підземне прокладання труб

Прокладання трубопроводів під землею (у траншеї)

3.12 перехід трубопроводу

Ділянка нитки трубопроводу, прокладена у межах наявної на трасі трубопроводу природної чи штучної перешкоди.

Примітка. Природними чи штучними перешкодами на трасі магістрального трубопроводу можуть бути: водойми, яри, залізничні або автомобільні шляхи тощо

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цих нормах застосовано такі позначення та скорочення:

АН - агрегат наповнювальний

АО - агрегат обпресувальний

АНО - агрегат наповнювально-
обпресувальний

ГРС - газорозподільна станція

ЕХЗ - електрохімічний захист

ІТП - інженерно-технічний персонал

КС - компресорна станція

ЛВУ - лінійне виробниче управління

ЛЧ - лінійна частина

МГ - магістральний газопровід

МН - магістральний нафтопровід

МТ - магістральний трубопровід

НПС - нафтоперекачувальна станція

НС - насосна станція

ОП - очисний пристрій

ОВВв - очищення порожнини, випробування,
видалення води

ПВР - проект виконання робіт

ПОБ - проект організації будівництва

ПР - поршень-роздільник

ПРГ - пункт редукування газу
ПСГ - підземне сховище газу
РНУ - районне нафтопровідне управління
ТУ - технічні умови
DN - умовний діаметр трубопроводу
d - діаметр патрубка
L_і - довжина ділянки трубопроводу
 $P_{\text{випр}}$ - тиск випробувальний
 $P_{\text{зав.}}$ - тиск випробувальний заводський
 $P_{\text{огл}}$ - тиск при огляді трубопроводу
 $P_{\text{поп}}$ - тиск випробувальний попередній
 $P_{\text{роб}}$ - тиск робочий
Q - продуктивність агрегату

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Згідно з вимогами СНиП III-42, до введення МТ в експлуатацію потрібно очистити порожнину трубопроводу від бруду, окалини, сторонніх предметів, які випадково потрапили та випробувати трубопровід на міцність і перевірити на герметичність.

5.2 Категорії МТ і їх ділянок визначаються проектом відповідно до розділу 2 СНиП 2.05.06.

5.3 Очищення порожнини трубопроводів виконується промиванням водою або продувкою (повітря, природний газ).

Трубопроводи повинні випробовуватися гідравлічним (водою), пневматичним (повітрям, природним газом) або комбінованим (повітрям і водою або газом і водою) способами.

Застосування природного газу для очищення порожнини і випробування МГ дозволяється тільки у виняткових випадках при наявності узгодження між генпідрядником і НАК "Нафтогаз України".

5.4 Способи, параметри (граничі ділянок, величини випробувальних тисків) і схеми проведення очищення порожнини трубопроводу, випробування та видалення води після випробування встановлюються проектною організацією в проектній документації, проекті організації будівництва (ПОБ), із зазначенням погоджених у встановленому порядку із зацікавленими організаціями місць забору (джерел водопостачання) та зливу води, а також облаштування тимчасових комунікацій.

Проектною організацією повинні бути обгрунтовані методи проведення випробувань при мінусових температурах, передбачені додаткові витрати на проведення випробувань і заходи щодо матеріально-технічного забезпечення виконання робіт.

З огляду на складність, підвищену вартість і ліміт часу на гідравлічне випробування при мінусових температурах, а також складність і підвищену небезпеку пневматичних випробувань, що утруднює виконання будівельно-монтажних робіт в енергетичних коридорах, при розробці в ПОБ графіків організації будівництва потрібно планувати проведення випробувань, як правило, в II та III кварталах року.

Для забезпечення нормальних умов експлуатації і виключення можливості ушкодження діючих трубопроводів і їх об'єктів навколо них встановлюються охоронні зони, розміри яких і порядок проведення в цих зонах робіт регламентуються Правилами охорони магістральних трубопроводів, затв. постановою КМ України від 16.11.2002 р. № 1747, чинними будівельними нормами та нормативно-правовими актами з питань пожежної безпеки.

5.5 На підставі прийнятих проектною організацією рішень з очищення порожнини та випробування трубопроводу замовник і будівельно-монтажні організації власними силами або за допомогою залученої проектною організацією розробляють відповідну спеціальну інструкцію, склад якої повинен відповідати вимогам ДБН А.3.1-5 та цих Норм.

5.6 Очищення порожнини трубопроводів, а також їх випробування на міцність і перевірку на герметичність потрібно виконувати згідно з розробленою спеціальною інструкцією стосовно конкретного трубопроводу, з урахуванням місцевих умов виконання робіт, спеціальною інструкцією і під керівництвом комісії, що складається з представників генерального підрядника, субпідрядних організацій та замовника.

5.7 Комісія з випробувань МТ повинна призначатися спільним наказом генерального підрядника і замовника.

При випробуванні магістральних газопроводів (МГ) з використанням природного газу у склад комісії повинен входити представник органів Держгірпромнагляду України.

5.8 Спеціальна інструкція узгоджується із проектною організацією та затверджується головою комісії.

Спеціальна інструкція з очищення порожнини, випробування на міцність і перевірки на герметичність МГ з використанням природного газу повинна бути погоджена з органами Держгірпромнагляду України.

5.9 Спеціальна інструкція з очищення порожнини, випробування МТ на міцність і перевірки на герметичність повинна передбачати:

- способи, параметри та послідовність виконання робіт;
- методи і засоби виявлення та усунення відмов (застрявання очисних пристроїв, витоки, розриви тощо);
- схему організації зв'язку;
- вимоги пожежної, газової, технічної безпеки і вказівки щодо розмірів охоронної зони відповідно до НПАОП 60.3-1.35-03 (які залежать від способу випробування, тиску і діаметра трубопроводу).

5.10 Виконання робіт з очищення порожнини, а також випробування трубопроводів на міцність, і перевірка їх на герметичність при відсутності безперебійного зв'язку не дозволяється.

5.11 Підприємства та організації, які причетні до виконання робіт, пов'язаних з проектуванням, будівництвом та випробуванням трубопроводів, повинні:

- а) на підставі ст.13 Закону України "Про трубопровідний транспорт" — отримати відповідні дозвільні документи;

- б) на підставі Закону України “Про ліцензування певних видів господарської діяльності” — отримати від Мінрегіонбуду України ліцензію на їх виконання,
- в) згідно з НПАОП 0.00-4.05 отримати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки.
- 5.12 Виконавці проектних та будівельно-монтажних робіт, що пов’язані з будівництвом та випробуванням трубопроводів, повинні проходити відповідну атестацію згідно з Переліком, затвердженим Постановою КМ України від 06.04.1998р. № 451.
- 5.13 Перед виконанням робіт з очищення порожнини, випробування та видалення води після випробування підприємство-виконавець повинно отримати від замовника дозвіл на виконання робіт згідно з ВСН 012 [1] (додаток А. 5).
- 5.14 Роботи з очищення порожнини, випробування та видалення води виконуються спеціально сформованою бригадою, укомплектованою кваліфікованими працівниками, інженерно-технічним персоналом (ІТИ) і оснащеною необхідною спеціальною технікою, транспортом, інструментом, інвентарем, спецодягом та засобами індивідуального захисту з вимогами НПАОП 11.1-3.24-80.
- 5.15 Всім виконавцям робіт потрібно пройти навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки згідно з вимогами НПАОП 60.3-1.35-03, НПАОП 0.00-4.12-05 та НАПБ А.01.001.
- 5.16 Оформлення виробничої документації, у тому числі складання актів огляду прихованих робіт, повинно проводитись за формами згідно з ДБН А.3.1-5 та ВСН 012 (частина 2) [1] — див. додаток А цих норм.
- 5.17 Усі технічні заходи з підготування та проведення очищення порожнини та випробування трубопроводів повинні виконуватись з дотриманням чинних правил технічної експлуатації, правил безпеки, охорони праці та пожежної безпеки, а також вимог цих Норм.

6 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З ОЧИЩЕННЯ ПОРОЖНИНИ ЛЧ МТ ПРИ ВИПРОБУВАННІ ТА ВИДАЛЕННІ ВОДИ

6.1 Основні принципи і особливості організації робіт

6.1.1 Організація робіт з очищення порожнини, випробуванню і видаленню води повинна передбачати заходи, що охоплюють всі етапи виробництва:

- а) підготовчі роботи;
- б) матеріально-технічне забезпечення,
- в) механізацію і транспорт,
- г) організацію праці;
- д) оперативне планування, керівництво, диспетчеризацію і зв'язок;
- е) організацію контролю якості.

6.1.2 При організації робіт потрібно керуватись чинними нормами і правилами, законодавчими, нормативно-правовими та нормативними документами, що регламентують:

- правила ведення і приймання будівельно-монтажних робіт та приймання в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів;
- охорону праці, техніку безпеки, пожежну безпеку;

- охорону навколишнього природного середовища.

6.1.3 Організація робіт повинна базуватися переважно на потоковому методі виконання робіт.

Для проведення очищення порожнини, випробування і видалення води на будівництві МТ потрібно організовувати один або кілька спеціалізованих потоків, кожний з яких складається із трьох окремих взаємозалежних потоків:

- потоку очищення порожнини (О);
- потоку випробування (В),
- потоку видалення води (Вв).

Потік видалення води організують тільки на ділянках газопроводів, випробування яких виконують гідравлічним способом.

6.1.4 Границями дії потоку потрібно приймати границі ділянки випробування - частини траси, на якій роботи ведуть від одного джерела випробувального середовища (вода, повітря, газ).

Ділянка випробування може бути розділена на окремі захватай, на кожній з яких роботи здійснюють або силами і засобами однієї будівельно-монтажної організації, або від одного джерела використовуваного середовища (вода, газ тощо), або по одній технологічній схемі.

У межах одного потоку випробування можна організувати декілька потоків очищення порожнини, а в межах одного потоку видалення води - декілька потоків випробування.

6.1.5 Комплексний технологічний процес (або процес, що входить у нього), обраний для певного трубопроводу (або його ділянки), може відрізнятися по технологічних схемах виконання робіт. Це обумовлено сукупністю таких основних факторів:

- конструктивною характеристикою трубопроводу;
- технологічною схемою (розташування лінійної арматури, вузлів пуску і прийому, вузлів підключення компресорних або насосних станцій тощо);
- поздовжнім профілем (ураховується тільки при гідравлічному випробуванні);
- наявністю і місцем розташування джерел води і природного газу (тільки на газопроводах);
- умовами і техніко-економічною доцільністю перебазувань на трасі машин для накачування в трубопровід води або повітря.

6.1.6 При виборі технологічної схеми виконання робіт з очищення порожнини, випробування і видалення води (ОВВв) треба враховувати конкретні умови таким чином, щоб обрана схема виконання робіт забезпечувала можливість виконання робіт у найкоротший строк (найменша тривалість) за умови забезпечення нормативних критеріїв з якості.

6.1.7 Комплекс робіт з ОВВв може здійснюватися на окремо прокладеному трубопроводі або в одному технічному коридорі - паралельно іншим діючим МТ або МТ, що проектують.

6.1.8 Ширина смуги відводу земель на час будівництва (випробування) МТ визначається в проектній документації на будівництво МТ у відповідності з чинними нормами відводу земель для магістральних трубопроводів.

6.1.9 Перед початком комплексу робіт з ОБВв у охоронних зонах діючих трубопроводів організація, яка виконує ці роботи, зобов'язана отримати письмовий дозвіл установленої форми на проведення робіт від організацій, що експлуатують ці трубопроводи згідно додатку 9 НПАОП 60.3-1.35-03.

6.1.10 Розміри охоронних зон, що встановлюються при очищенні порожнини та випробуваннях наведені у пунктах 13.2.4, 13.2.12, 13.3.2, 14.5.2 та у додатку 7 НПАОП 60.3-1.35-03.

Необхідність технічного діагностування магістрального трубопроводу перед початком робіт з очищення порожнини та випробувань визначає організація, що здійснює його експлуатацію з дотриманням вимог НПАОП 0.00-6.18.

6.2 Вимоги щодо складу розділу ПОБ на ОБВв та складу спеціальної інструкції

6.2.1 Генеральна проектна організація (або по її замовленню проектна організація, що виконує будівельну частину проекту) повинна розробити і включити до складу проекту організації будівництва наступні документи:

- а) організаційно-технологічну схему ОБВв, а також заповнення трубопроводу продуктом (тільки для нафтопроводів) із зазначенням у цій схемі:
 - способів проведення робіт стосовно до конкретних ділянок трубопроводу;
 - ділянок, обсягів і термінів виконання робіт з ОБВв обраними способами;
 - джерел води, газу, що використовують для ОБВв (або нафти для заповнення трубопроводу);
 - місць установки груп наповнювальних та обпресувальних агрегатів чи груп пересувних компресорів із зазначенням технологічних характеристик кожної групи;
 - місць зливу води після гідравлічного випробування (місця забору і зливу води, відбору газу і нафти повинні бути погоджені із зацікавленими організаціями в установленому порядку);
- б) директивний графік будівництва об'єкта, розроблений на основі схеми, зазначеної в 6.2.1, а);
- в) графік потреби в основних механізмах і устаткуванні, потрібних для виконання ОБВв на об'єкті в цілому;
- г) пояснювальну записку, що містить:
 - обґрунтування способів з проведення робіт по ОБВв по окремих ділянках об'єкта, у тому числі способів виконання робіт у зимових умовах;
 - основні параметри виконання робіт з ОБВв, у тому числі:
 - довжини ділянок і величини тиску пропуску очисних і розділювальних пристроїв;
 - границі випробовуваних ділянок і величини тисків у верхній і нижній точках, а також у точках установки манометрів;
 - довжини ділянок газопроводів, з яких видаляють воду, і тиск газу (повітря) для пропуску застосовуваних розділювальних пристроїв по кожній ділянці;
 - довжини ділянок нафтопроводів, з яких видаляють воду, типи застосовуваних роздільників і швидкості заповнення ділянок нафтою;
 - обґрунтування потреби в основних будівельних механізмах і устаткуванні, у тому числі вказівки про можливості використання для ОБВв вузлів трубопроводу,

передбачених проектом, а також вказівки по спеціально змонтованих тимчасових вузлах для ОБВв;

- обґрунтування резерву машин для ліквідації аварійних ситуацій;
- заходи щодо охорони навколишнього середовища.

6.2.2 У складі спеціальної інструкції генеральна підрядна будівельна організація на основі ПОБ і робочих креслень стосовно до конкретної ділянки споруджуваного трубопроводу повинна розробити:

а) робочу схему з детальною розробкою:

- технологічних схем очищення порожнини, випробування і видалення води,
- графіка виконання робіт по ОБВв;
- схеми організації зв'язку і ремонтно-відновлювальної служби;
- графік надходження на об'єкт машин, устаткування, механізмів і приладів з додатком комплектувальних відомостей для виконання ОБВв;

в) схеми:

1) обв'язки наповнювальних та обпресувальних агрегатів чи груп пересувних компресорів;

2) вузлів підключення насосних станцій і компресорних груп до трубопроводу;

3) вузлів підключення трубопроводів до джерел газу;

4) вузлів зливу води;

5) котловану для зливу води

6) вузлів повітряноспускних кранів;

г) пояснювальну записку, що включає:

1) обґрунтування технологічних і організаційних рішень з виконання ОБВв;

2) способи, параметри і послідовність виконання робіт;

3) розрахунки об'ємів води, повітря, газу, необхідних для виконання

ОБВв;

4) відомості комплектування машинами, устаткуванням, приладами для виробництва ОБВв;

5) обґрунтування резерву основних машин, устаткування і матеріалів для ліквідації можливих аварійних ситуацій;

6) методи та засоби виявлення і усунення відмов (застрявання очисних пристроїв, витоки, розриви тощо);

7) заходи, що забезпечують виконання робіт з ОБВв у зимових умовах (при мінусових температурах);

8) заходи щодо організації керування, диспетчеризації і зв'язку в процесі виконання робіт з ОБВв і в тому числі для випадків, коли роботи з ОБВв виконують спільно будівельні та експлуатаційні організації;

9) вимоги пожежної, газової, технічної безпеки і вказівки про розміри охоронної зони;

10) заходи щодо охорони праці;

11) заходи щодо охорони навколишнього середовища;

12) заходи щодо організації служби побуту.

- У випадках, коли очищення порожнини, випробування або видалення води на трубопроводі або його ділянці виконують у різний час під керівництвом відповідних комісій, дозволяється розробляти спеціальні робочі інструкції тільки з виконання даного процесу.

- Робоча схема і графік виконання робіт з ОБВв на завершальному етапі будівництва можуть бути відкориговані у зв'язку зі зміною умов будівництва, проектних рішень тощо.

Коригування робочої схеми і графіка виконання робіт з ОБВв виконує відповідна будівельно-монтажна організація за участю проектної організації і експлуатаційної організації замовника при розробці спеціальної (робочої) або типової інструкції з очищення порожнини і випробування.

6.3 Керування роботами з очищення порожнини і випробування трубопроводів

6.3.1 Голова комісії керує роботами з ОБВв, а також несе відповідальність за своєчасне і якісне виконання робіт та за дотримання вимог безпеки.

Голова комісії зобов'язаний:

а) організувати перевірку за виконавчою документацією і на місці готовності об'єкта до ОБВв,

б) розглянути разом з членами комісії спеціальну робочу інструкцію з проведення робіт по ОБВв і затвердити її;

в) організувати вивчення спеціальної робочої інструкції з ОБВв всіма членами комісії, інженерно-технічними працівниками, що беруть участь у роботах;

г) призначити за узгодженням з експлуатаційною організацією (і при необхідності за узгодженням з місцевими організаціями) час початку і проведення робіт;

д) керувати всіма роботами з проведення ОБВв, призначивши своїм розпорядженням відповідальних керівників на окремих ділянках об'єкта;

е) забезпечити наявність і ведення технічної документації;

ж) вживати негайних заходів для виявлення причин і усунення аварійних ситуацій;

и) забезпечити безпеку всіх учасників робіт і населення, а також машин, устаткування і споруд у зоні, у якій проходить випробування об'єкт;

к) підготувати технічну документацію про завершення кожного етапу ОБВв.

6.3.2 Спеціальна робоча інструкція повинна бути:

- у голови і членів комісії;

- у відповідальних керівників бригад (ланок), що здійснюють ОБВв, і аварійних бригад;

- у чергового диспетчера (начальника зміни) лінійно-виробничого управління магістральних газопроводів (ЛВУ МГ) або районного нафтопровідного управління (РНУ);

- у представника інспекції Держпромгірнагляду України (при випробуванні МГ з використанням природного газу).

6.3.3 Усі інженерно-технічні працівники, а також техніка, матеріали і всі ресурси, необхідні для виконання ОБВв усіх будівельно-монтажних і експлуатаційних організацій (незалежно від їхньої відомчої приналежності) на період виробництва ОБВв, перебувають у повному розпорядженні голови комісії.

6.3.4 Усі розпорядження, пов'язані з ОБВв, віддає тільки голова комісії. В особливих випадках розпорядження може віддавати член комісії, що має на це письмові повноваження голови комісії.

6.3.5 Усі розпорядження, що стосуються процесів ОБВв, представники вищестоящих і контролюючих організацій можуть віддавати тільки через голову комісії.

6.3.6 Керування в процесі очищення порожнини та випробування трубопроводів включає наступні етапи:

- організаційну підготовку;
- технологічну підготовку;
- виконання основних і завершальних робіт.

6.3.7 На етапі організаційної підготовки ОБВв потрібно:

- а) оформити наказ про створення робочої комісії (комісій) по ОБВв;
- б) обладнати штаб комісії та забезпечити надійний зв'язок згідно з 6.4 цих Норм;
- в) розробити спеціальну (робочу) інструкцію з ОБВв;
- г) оформити накази про формування і технічне оснащення потоків ОБВв;
- д) забезпечити виробничо-технологічну комплектацію об'єкту (машинами, механізмами, приладами, устаткуванням, очисними та роздільними пристроями, пально-мастильними та іншими матеріалами);
- е) до початку проведення підготовчих робіт з ОБВв трубопроводу в охоронній зоні діючих комунікацій (при їх наявності) одержати в установленому порядку дозвіл на виробництво робіт в охоронній зоні діючих трубопроводів у організаціях, що експлуатують дані комунікації.

6.3.8 До початку виконання робіт з очищення порожнини трубопроводу та випробування повинне бути виконане наступне:

- а) виконані в повному обсязі роботи по укладанню звареного і заізольованого трубопроводу на проектні відмітки і по його засипанню згідно з вимогами проекту, обвалуванню або кріпленню на опорах;
- б) попередньо випробувані ділянки трубопроводу категорії В та І і оформлені акти на попереднє випробування в установленому порядку (додаток А.4);
- в) приварені катодні виводи;
- г) ізоляційне покриття перевірене на суцільність шукачем пошкоджень, а стан - методом катодної поляризації;
- д) встановлено, що відхилення від проекту і чинних НД відсутні чи погоджені з проектною організацією і замовником. При наявності відхилень від проекту на робочому кресленні повинно бути нанесено червоним кольором фактичне положення трубопроводу (вертикальні відмітки, фактична розкладка труб тощо) та інші внесені зміни - «Як побудовано». Усі зміни повинні бути в установленому

порядку погоджені замовником і проектною організацією підписами на відповідних робочих кресленнях і завірені печаткою;

е) перевірена наявність та відповідність сертифікатів на труби, паспорти на лінійну арматуру, трубні деталі тощо;

ж) представлена замовнику виконавча технічна документація в повному обсязі, організована перевірка за нею готовності трубопроводу до ОВВв;

з) перевірена наявність та відповідність дозволів (погоджень) на забір та злив води (при очищенні порожнини промиванням водою та випробуванням гідравлічним способом).

6.3.9 На етапі технологічної підготовки потрібно:

6.3.9.1 Обладнати монтажні майданчики для наповнювальних та обпресувальних агрегатів чи груп пересувних компресорів. На монтажні майданчики завезти техніку, матеріали і оснащення, необхідні для ОВВв.

6.3.9.2 Змонтувати:

- машини і механізми для накачування в трубопровід води і повітря, вузли підключення цих машин до трубопроводу, а також вузли підключення трубопроводу до джерел газу, нафти тощо;

- інвентарні вузли запуску поршнів із запасованими очисними поршнями чи поршнями-розділювачами (поршні повинні бути пронумеровані і номери занесені в «Робочий журнал випробувальних робіт» (додаток А.1) у тім пордцку, у якому вони запасовувались у вузол запуску);

- продувочні патрубки для виходу очисних поршнів при продувці чи вузли прийому поршнів-розділювачів при промиванні і заповненні трубопроводу водою;

- шлейфи, прокладені по верху від наповнювальних та обпресувальних агрегатів чи груп пересувних компресорів до трубопроводу.

6.3.9.3 На кінцях випробувальної ділянки за охороною зоною змонтувати манометри або дистанційні прилади.

6.3.9.4 Тимчасові трубопроводи (шлейфи) для закачування води, для підключення манометрів, вузли пуску і прийому поршнів підлягають попередньому гідравлічному випробуванню протягом 6 годин на тиск рівний $P_{\text{поп}} = 1,25 P_{\text{випр}}$.

Зазначені вузли повинні бути обладнані всіма конструктивними елементами (арматура, обвідні трубопроводи з фітінгами, стопори для поршнів, сигналізатори контролю для проходження поршня тощо).

6.3.9.5 Всі зварювально-монтажні роботи по монтажу і прокладці шлейфів та інвентарних вузлів необхідно виконувати у відповідності з чинними нормами і правилами спорудження трубопроводів.

6.3.9.6 Обладнати котловани-відстійники для приймання води після промивання трубопроводу та видалення води після випробування (при очищенні порожнини промиванням та випробуванням гідравлічним способом) у погоджених проектною організацією із зацікавленими організаціями місцях. Винести в натуру і позначити добре видимими знаками охоронну зону.

6.3.9.7 Організаціям та землевласникам, які ведуть роботи в районі трубопроводу, що випробується чи продувається, видають попередження (повідомлення), згідно з формою А.2 додатку А, що забороняють виконання усіх видів робіт в охоронній зоні

трубопроводу (земляних, будівельно-монтажних, посівних тощо) під час випробувальних робіт.

У «Повідомленнях» зазначають період часу заборони робіт і додають ситуаційні плани з указівкою зон, у яких забороняється присутність людей, техніки і випас худоби в період проведення продувки і випробування трубопроводу. «Повідомлення» вносяться до «Реєстру повідомлень» (додаток А.3).

6.3.9.8 До початку робіт з ОБВв трубопроводу всі механізми, транспортні засоби і люди повинні бути вилучені з охоронної зони, при участі представників комісії розставлені охоронні і чергові пости, виставлені попереджувальні знаки: «НЕБЕЗПЕЧНО!», «НЕБЕЗПЕЧНА ЗОНА!», «ВИПРОБУВАННЯ ГАЗОПРОВОДУ!», організований безперебійний зв'язок.

6.3.9.9 Охоронні пости повинні бути розташовані по границях охоронної зони за її межами для обходу траси і спостереження за небезпечними ділянками (місця прийому очисних пристроїв, перетину комунікацій, доріг) і укомплектовані вішками, прапорцями, ліхтарями, попереджувальними знаками, аптечками, засобами транспорту і зв'язку.

6.3.9.10 Комісії, разом із представником замовника провести обхід наміченої до ОБВв ділянки трубопроводу з метою перевірки його готовності до виконання робіт.

6.3.9.11 Одержати від замовника дозвіл на очищення порожнини і випробування укладеної ділянки трубопроводу за встановленою формою А.5 додатка А.

6.3.10 На етапі основних робіт здійснюють весь комплекс робіт з ОБВв під безпосереднім керівництвом робочих комісій.

6.3.11 Етап завершальних робіт включає:

- роботи з оформлення технічної документації (включаючи акти на виконання робіт);
- демонтаж машин і механізмів і устаткування, які застосовували при здійсненні ОБВв.

6.3.12 На період безпосереднього проведення робіт ОБВв за рішенням комісії повинні бути організовані аварійні бригади для ліквідації відмов та інших аварійних ситуацій.

Чисельність, технічна оснащеність і границі роботи аварійних бригад визначаються спеціальною робочою інструкцією із проведення ОБВв.

Для керування роботами аварійної бригади повинен бути призначений майстер (або виконроб), що діє відповідно до вимог спеціальної робочої інструкції із проведення ОБВв. У випадках виникнення аварійних ситуацій, не передбачених спеціальною робочою інструкцією, виконувати роботи необхідно винятково за вказівкою голови робочої комісії ОБВв.

6.3.13 Комісія організовує роботу охоронних і чергових постів, безперебійний зв'язок на період ОБВв.

6.3.14 Система оперативного керування ОБВв передбачає використання постійно діючої диспетчерської служби для збору, обробки і передачі оперативної інформації про хід виконання робіт.

Диспетчерська служба здійснює весь організаційний і технологічний взаємозв'язок як між виконавцями робіт з ОБВв, так і з експлуатаційними організаціями замовника в частині використання при ОБВв природного газу або нафти.

6.4 Організація зв'язку

6.4.1. При виконанні робіт з ОБВВ повинна бути організована система зв'язку силами і засобами підрядника і замовника.

Система зв'язку повинна забезпечувати оперативне керування всіма роботами з ОБВВ у встановлених за часом режимах.

У процесі безпосереднього проведення очищення порожнини, випробування і видалення води система зв'язку перебуває в розпорядженні винятково голови комісії. Використовувати засоби зв'язку для інших цілей категорично забороняється.

6.4.2 Для організації системи зв'язку використовують наступні засоби:

-стаціонарні (телефон, телекс і т.п.);

-мобільні (радіостанції).

При наявності на ділянці робіт з ОБВВ стаціонарних засобів зв'язку (провідний постійний або тимчасовий зв'язок організацій замовника чи Міністерства транспорту і зв'язку) ці засоби зв'язку за узгодженням повинні бути включені в єдину систему зв'язку і працювати в погоджених режимах.

6.4.3 Стаціонарні засоби зв'язку на трасі повинні бути:

- у місцях установки груп наповнювально-обпресувальних агрегатів або груп компресорів;

- у місцях розташування робочих комісій з ОБВВ;

- у штабі будівництва об'єкта.

Стаціонарні засоби зв'язку за межами траси варто розташовувати також:

- у будівельно-монтажних організаціях підрядників;

- в організаціях замовника і генерального проектувальника.

6.4.4 Робочі комісії і безпосередні виконавці робіт використовують мобільні засоби зв'язку.

6.4.5 Система зв'язку, що організується для виконання робіт з ОБВВ повинна, крім основної мети оперативного керівництва, забезпечувати можливість проведення диспетчерських (селекторних) нарад на рівні штабу будівництва.

Режим роботи системи зв'язку при проведенні диспетчерських нарад не повинен створювати яких-небудь перешкод для оперативної роботи комісії з виконання ОБВВ.

7 ОЧИЩЕННЯ ПОРОЖНИНИ ТРУБОПРОВОДІВ

7.1 Чистота порожнини трубопроводів повинна забезпечуватися на всіх етапах роботи із трубою:

транспортуванні;

навантаженні;

розвантаженні;

розвезенні та розкладці секцій по трасі; зварюванні секцій у нитку і укладанні.

7.2 З метою запобігання забруднення порожнини і зниження витрат на наступне очищення будівельно-монтажним організаціям потрібно в процесі будівництва вживати заходів, що виключають попадання усередину трубопроводу води, снігу,

грунту і сторонніх предметів, у тому числі не розвантажувати труби на непідготовленому майданчику, не волочити їх по землі тощо.

7.3 Для запобігання забруднення порожнини потрібно встановити тимчасові заглушки:

на окремі труби або секції при їхньому тривалому зберіганні в штабелях, на стелажах;

на кінцях секцій у місцях технологічних розривів.

7.4 Накачування води в трубопровід для промивання і випробування здійснюють через фільтри, що виключають попадання в порожнину трубопроводу піску, мулу, торфу або сторонніх предметів з водою.

7.5 До уведення в експлуатацію порожнина трубопроводу повинна бути очищена. Для виконання робіт з очищення порожнини потрібно отримати дозвіл у встановленому порядку (додаток А.5).

При очищенні порожнини кожного трубопроводу або його ділянки потрібно:

- видалити ґрунт, воду і різні предмети, а також поверхневий пухкий шар іржі та окалини, які випадково потрапили при будівництві усередину трубопроводу;
- перевірити шляхом пропуску поршня прохідний перетин трубопроводів і тим самим забезпечити можливість багаторазового безперешкодного пропуску очисних і роздільних або інших спеціальних пристроїв при експлуатації,
- досягти якості очищення порожнини, що забезпечує заповнення трубопроводу середовищем, що транспортується без його забруднення та обводнювання.

7.6 Очищення порожнини трубопроводів виконують промиванням, продувкою, витисненням забруднень у потоці рідини або протяганням очисного пристрою.

7.7.Промивання або продувку здійснюють одним з наступних способів: з пропуском очисного або розділювального пристрою;

без пропуску очисного або розділювального пристрою.

7.8 Промивання або продувку з пропуском очисних або розділювальних пристроїв потрібно виконувати на трубопроводах діаметром 219 мм і більше.

7.9 Промивання або продувку без пропуску очисних або розділювальних пристроїв дозволено робити:

- на трубопроводах діаметром менше ніж 219 мм;
- на трубопроводах будь-якого діаметра при наявності крутовигнутих вставок радіусом менше ніж п'ять діаметрів трубопроводу або при довжині ділянки, яку очищають, менше ніж один кілометр (за погодженням замовника).

7.10 Очищення порожнини підводних переходів трубопроводів діаметром 219 мм і більше, що прокладають за допомогою підводно-технічних засобів, виконують:

- промиванням із пропуском поршня-роздільника в процесі заповнення водою для проведення першого етапу гідравлічного випробування,
- продувкою із пропуском поршня або протяганням очисного пристрою перед проведенням першого етапу пневматичного випробування.

На підводних переходах трубопроводів діаметром менше ніж 219 мм, що споруджують за допомогою підводно-технічних засобів, очищення порожнини здійснюють протяганням, промиванням або продувкою без пропуску очисних пристроїв перед проведенням першого етапу випробування.

Підводні переходи трубопроводів, що укладають без допомоги підводно-технічних засобів, очищають за єдиною технологією одночасно з усім трубопроводом.

7.11 При промиванні, витисненні забруднень у потоці води і видаленні із трубопроводу води, а також при продувці трубопроводу з повнопрохідною запірною арматурою пропуск очисних і розділювальних пристроїв через лінійну арматуру дозволено виконувати тільки за погодженням замовника.

Перед пропуском очисних і розділювальних пристроїв потрібно переконатися в повному відкритті лінійної арматури (по покажчиках повороту затвора, положенню кінцевих вимикачів тощо).

Продувку трубопроводів із пропуском очисних пристроїв через неповнопрохідну лінійну арматуру заборонено.

7.12 Якщо очисний або розділювальний пристрій застряг в трубопроводі в процесі промивання або продувки, то цей пристрій потрібно витягти із трубопроводу, усунути причину застрягання, а ділянку трубопроводу повторно промити або продуту.

7.13 Промивання, як правило, поєднують з видаленням повітря і заповненням водою трубопроводу для гідравлічного випробування.

7.14 Очищення порожнини витисненням забруднень у потоці води, як правило, поєднують з видаленням води після гідровипробування трубопроводу.

7.15 Після очищення порожнини кожним із зазначених способів на кінцях очищеної ділянки треба встановити тимчасові заглушки, що запобігають повторному забрудненню ділянки.

7.16 Промивання

7.16.1 Очищення порожнини трубопроводів будь-якого призначення, випробування яких передбачено в проекті гідравлічним способом, виконують промиванням водою.

7.16.2 Пропуск очисного або розділювального пристрою по трубопроводу здійснюють під тиском води, яку закачують для гідравлічного випробування.

7.16.3 Поперед очисного або розділювального пристрою для змочування і розмиву забруднень заливають воду в обсязі від 10 % до 15% об'єму порожнини трубопроводу, який очищають.

7.16.4 Принципова схема виконання робіт при промиванні з пропуском очисного або розділювального пристрою наведена на рис.7.1.

7.16.5 Пропуск очисного або розділювального пристрою в потоці води забезпечує видалення із трубопроводу не тільки забруднень, але і повітря, що виключає необхідність установки повітряноспускних кранів, підвищує надійність виявлення витоків за допомогою манометрів.

7.16.6 Швидкість переміщення очисного або розділювального пристрою при промиванні повинна бути не менше ніж 1 км/год для забезпечення невинного стійкого руху пристрою.

7.16.7 Довжину ділянок, що промивають із пропуском очисних і розділювальних пристроїв, установлюють з урахуванням розташування по трасі джерел води, рельєфу місцевості і напору, що розвиває насосне устаткування, а також технічної

характеристики очисного пристрою (граничної довжини його пробігу), див. табл. 8.2 цих норм.

7.16.8 Промивання вважається закінченим, коли очисний або розділювальний пристрій вийде із трубопроводу незруйнованим.

7.16.9 При промиванні без пропуску очисного або розділювального пристрою якість очищення забезпечується швидкісним потоком води.

7.16.10 Принципова схема промивання без пропуску очисних і розділювальних пристроїв наведена на рис.7.2.

7.17.11 Швидкість потоку води при промиванні без пропуску очисних і розділювальних пристроїв повинна становити не менше ніж 5 км/год.

7.17.12 Довжину ділянок трубопроводів діаметром більше ніж 219 мм, що промивають без пропуску очисних або розділювальних пристроїв, установлюють з урахуванням гідравлічних втрат напору в трубопроводі та наявного напору насосного обладнання.

Оцінку втрат напору в трубопроводі при промиванні проводять згідно з табл. Б. 1 (додаток Б).

7.17.13 Промивання без пропуску очисного або розділювального пристрою вважають закінченим, коли зі зливального патрубку виходить струмінь незабрудненої води.

а - підготовка ділянки до проведення промивання; б - подача води перед поршнем-роздільником; в - пропуск поршня-роздільника в потоці води; г - підготовка ділянки до випробування;

1 - ділянка, що очищається; 2 і 7 - перепускні патрубки із кранами; 3 - поршень-роздільник; 4 - колектор; 5 - наповнювальні агрегати; 6 - патрубок, що підводить; 8 - лінійна арматура; 9 - зливний патрубок

Рисунок 7.1 - Принципова схема виконання робіт при промиванні трубопроводів

а - підготовка ділянки до проведення промивання; б - подача води; в - підготовка ділянки до випробування; 1 - ділянка, яку очищають; 2 - патрубок, що підводить; 3 - кран; 4 - наповнювальні агрегати; 5 - лінійна арматура; 6 - зливальний патрубок

Рисунок 7.2 - Принципова схема промивання без пропуску очисних або розділювальних пристроїв

7.17 Продувка

7.17.1 Продувку виконують стисненням повітрям, що надходить із ресивера (балона) чи високопродуктивних компресорних установок, або природним газом безпосередньо від джерела природного газу.

Для продувки можуть бути використані також інертні гази, що підводять до трубопроводів від газових установок промислових підприємств.

7.17.2 Ресивер для продувки створюють на прилеглий ділянці трубопроводу, яка обмежена по обидва боки заглушками або запірною арматурою.

При заповненні ресивера повітрям пересувні компресорні станції можна використати по одній або об'єднати їх у групи. В останньому випадку нагнітальні трубопроводи кожного компресора підключають до колектора, по якому повітря подають у ресивер.

7.17.3 Принципова схема продувки трубопроводів стисненням повітрям наведена на рис. 7.3.

а - ділянка підготовлена до продувки плеча II; б - випуск поршня із плеча II; 1,5 - очисні поршні; 2, 3, 4 - перепускні патрубки із кранами; 6 - колектор; 7 - патрубок, що підводить; 8 - продувний патрубок

Рисунок 7.3 - Принципова схема продувки трубопроводів повітрям

Вузол підключення розташовують посередині ділянки, що продувають, розділивши її на два плеча, які поперемінно являються ресивером і плечем, яке продувають. Продувку із пропуском очисних поршнів проводять у наступному порядку:

- а) накачують повітря по патрубку 7 і колектору 6 у плече I (див. рис. 7.3, а), при цьому повинні бути закриті крани на патрубок 3 і 4 і попередньо перевірена герметичність плеча I;
- б) відкривають кран на патрубку 4 і продувають плече II (див. рис. 7.3, б);
- в) відрізають продувний патрубок 8 на кінці плеча II і замість нього встановлюють заглушку (див. рис. 373, в);
- г) зрізують на кінці плеча I заглушку і встановлюють продувний патрубок;
- д) накачують повітря по патрубку, що підводить, і перепускному патрубку 4 у плече II, при цьому крани на патрубках 2 і 3 необхідно закрити і попередньо перевірити герметичність плеча II;
- е) закривають кран на патрубку 7, що підводить повітря;

ж) відкривають кран на перепускних патрубках 3 і 4 і продувають плече I (див. рис.7.3, в).

7.17.4 Природний газ для продувки магістральних трубопроводів потрібно подавати від заповненого газом діючого газопроводу, який перетинає або проходить поблизу споруджуваного трубопроводу.

7.17.5 Продувку під тиском природного газу проводять у послідовності, наведеній на рис.7.4.

7.17.6 Відбір природного газу з діючого газопроводу виконують відповідно до принципів схем, наведених на рис.7.5. Якщо робочий тиск у діючому газопроводі перевищує тиск випробування споруджуваного трубопроводу, то в лінії відбору газу треба встановлювати запобіжний клапан.

7.17.7 При відборі газу від діючих газопроводів потрібно проводити спеціальні заходи, що забезпечують безперебійну експлуатацію цих об'єктів у період продувки споруджуваних ділянок:

- розробити схеми підключення тимчасового шлейфа;
- визначити об'єм і тиск газу для продувки;
- установити час відбору газу і схему зв'язку.

Ці заходи повинні бути погоджені з експлуатуючими організаціями і відображені в спеціальній (робочій) інструкції:

Всі зварювально-монтажні роботи із прокладки тимчасових шлейфів подачі газу необхідно виконувати відповідно до чинних норм і правил спорудження трубопроводів.

7.17.8 При продувці трубопроводів газом з них попередньо повинно бути витиснуте повітря.

Газ для витиснення повітря треба подавати під тиском не більше 0,2 МПа (2 кгс/см²). Витиснення повітря вважається закінченим, коли вміст кисню в газоповітряній суміші, що виходить із трубопроводу, становить не більше 2 %. Вміст кисню визначають газоаналізатором (див. 12.10.2 цих Норм).

а - витиснення повітря газом із ділянки I; б - пропуск очисного поршня по ділянці I; в - ділянка I заповнена газом для продувки ділянки II; г - витиснення повітря газом з ділянки II; д - пропуск очисного поршня по ділянці II;
I, II - ділянки, які продувають; 1 - джерело газу, що є ресивером для продувки ділянки I; 2 - байпас; 3 - кран; 4 - свіча

Рисунок 7.4 - Принципова схема продувки трубопроводів газом при підключенні ділянки безпосередньо до джерела газу

а - безпосередньо на місці проектної врізки газопроводу-відводу в діючий газопровід; б - через свічу діючого газопроводу і тимчасовий шлейф, що підведений до ділянки, яку продувають;

1 - ділянка, яку продувають; 2 - поршень; 3 - свіча на вузлі запасування поршнів; 4 - діючий газопровід; 5 - кран колектора; 6 - колектор; 7 - кран, що відключає; 8 - свіча на шлейфі; 9 - шлейф; 10 - свіча на діючому газопроводі; 11 - лінійний кран на діючому газопроводі

Рисунок 7.5 - Принципова схема підключення для відбору природного газу із діючих газопроводів

7.17.9 Підземні і наземні трубопроводи потрібно продувати із пропуском очисних поршнів, обладнаних очисними і герметизуючими елементами. При цьому швидкість руху очисних поршнів повинна бути обумовлена їх паспортними характеристиками але не перевищувати 70 км/год.

7.17.10 Для продувки із пропуском поршня тиск повітря (або газу в ресивері при співвідношенні об'ємів ресивера і ділянки, що продувають, 1:1) визначається відповідно до табл. 7.1.

Умовний діаметр трубопроводу, мм	Тиск у ресивері, МПа (кгс/см ²), не менше	
	для трубопроводів, очищених протяганням очисних пристроїв	для трубопроводів, не очищених протяганням очисних пристроїв
До 250	1,0(10)	2,0 (20)
Від 300 до 400	0,6 (6)	1,2(12)
Від 500 до 800	0,5 (5)	1,0 (10)
Від 1000 до 1400	0,4(4)	0,8 (8)

7.17.11 Діаметр перепускної (байпасної) лінії та повнопрохідного крана на ній повинен бути рівний 0,3 діаметра ділянки, що продувають.

7.17.12 При подачі газу від діючого газопроводу тиск на початку ділянки, що продувають, повинен становити від 0,5 до 0,7 від мінімальних величин, зазначених у табл.7.1.

7.17.13 Надземні, змонтовані на опорах трубопроводи треба продувати з пропуском очисних пристроїв полегшеної конструкції, маса і швидкість переміщення яких не викличуть руйнування трубопроводу або опор.

7.17.14 Для продувки надземних трубопроводів використовують очисні поршні типу ОПКЛ або поршні-роздільники типу ПР, ДЗК, ДЗК- РЕМ.

7.17.15 Пропуск поршнів по надземних трубопроводах потрібно здійснювати під тиском газу або повітря зі швидкістю не більше ніж 10 км/год.

7.17.16 При будь-якому способі прокладки трубопроводу довжину ділянки продувки із пропуском очисних або роздільних пристроїв установлюють з

урахуванням технічної характеристики пристрою (граничної довжини його пробігу) і тиску продувки.

7.17.17. Продувку трубопроводів (крім МГ) проводять із пропуском одного очисного пристрою.

Продувка із пропуском очисного пристрою вважається закінченою, коли після вильоту очисного пристрою із продувного патрубка виходить струмінь незабрудненого повітря або газу.

Якщо після вильоту очисного пристрою із трубопроводу виходить струмінь забрудненого повітря або газу, необхідно провести повторну продувку ділянки.

Якщо після вильоту очисного пристрою із продувного патрубка виходить вода, по трубопроводу додатково треба пропустити поршень- роздільник. На магістральних газопроводах виконують трикратну продувку з пропуском очисних пристроїв.

7.17.18. Продувку без пропуску очисних пристроїв здійснюють швидкісним потоком повітря або газу.

7.17.19 Для продувки без пропуску поршня тиск повітря або газу в ресивері при співвідношенні об'ємів ресивера та ділянки, що продувають, 2:1 і діаметрі пропускної лінії, рівному 0,3 діаметра продувного трубопроводу, визначається по табл.7.1.

7.17.20 Довжина ділянки трубопроводу, що продувають без пропуску поршнів, не повинна перевищувати 5 км.

7.17.21 Продувка без пропуску очисного пристрою вважається закінченою, коли із продувного патрубка виходить струмінь незабрудненого повітря або газу.

7.18 Продувка з використанням високопродуктивних компресорних установок

7.18.1 Продувку трубопроводів з використанням високопродуктивних мобільних компресорних установок на базі авіаційних двигунів виконують наступними методами:

а) швидкісним потоком повітря безпосередньо від компресорної установки (без застосування ресивера та без пропуску очисного пристрою);

б) з пропуском очисного пристрою під тиском повітря безпосередньо від компресорної установки (без застосування ресивера);

в) з пропуском очисного пристрою під тиском повітря з ресивера, заповненого від компресорної установки;

г) у комбінованому режимі, що передбачає попередню продувку порожнини трубопроводу швидкісним потоком повітря і наступну продувку з пропуском очисного пристрою без застосування ресивера на обох етапах (для дуже забруднених ділянок).

7.18.2 Принципова схема продувки трубопроводу із застосуванням високопродуктивної мобільної компресорної установки типу ПСА 80/0,5 без використання ресивера і запірної арматури наведена на рис.7.6.

При роботі установки вихлопні гази газогенератора 2 розкручують турбокомпресор 3, що подає стиснене повітря через запобіжний клапан 4 і під'єднувальний трубопровід 5 у камеру пуску поршня 6. Поршень 7 при русі очищає порожнину трубопроводу 8.

клапан; 5 - під'єднувальний трубопровід; 6 - камера пуску поршня;
7 - поршень; 8 - трубопровід, що продувають; 9 - продувний патрубок
Рисунок 7.6 - Принципова схема продувки трубопроводу із застосуванням
компресорної установки типу ТКА-80/0,5

7.18.3 Продувці із пропуском очисного пристрою під тиском повітря безпосередньо від компресорної установки типу ТКА 80/0,5 підлягають ділянки трубопроводів діаметром 1020; 1220; 1420 мм довжиною відповідно не більше ніж 10; 20; 30 км.

7.19 Протягання

7.19.1 Очищення порожнини протяганням очисного пристрою виконується безпосередньо в технологічному потоці зварювально-монтажних робіт, у процесі складання і зварювання окремих труб або секцій у нитку трубопроводу.

Протягання очисних пристроїв через надземні трубопроводи здійснюється до їхнього укладання або монтажу на опорах.

7.19.2 У процесі складання і зварювання трубопроводів очисний пристрій переміщують усередині труб за допомогою штанги трубоукладачем (трактором). Забруднення видаляють наприкінці кожної секції (див. рис.7.7).

а - пропуск штанги очисного пристрою через секцію; б - центрування секцій і зварювання стику; в - очищення порожнини зібраної секції; г - викид забруднень із секцій;

1 - очисний пристрій; 2 - зовнішній центратор; 3 - штанга; 4 - трубоукладач

Рисунок 7.7 - Принципова схема очищення порожнини трубопроводів у процесі їхнього складання в нитку з зовнішнім центратором

7.19.3 Очищення порожнини трубопроводів, що складають у нитку за допомогою внутрішнього центратора, роблять очисним пристроєм, конструктивно об'єднаним з цим центратором.

7.19.4 Трубопроводи, які монтують з використанням зовнішнього центратора або інших пристосувань, очищують спеціальним пристроєм.

Як очисний пристрій при протяганні треба використовувати спеціальні пристосування, обладнані очисними щітками або шкребками, а також очисні поршні, що застосовують для продувки трубопроводів.

7.20 Витиснення забруднень у потоці води

7.20.1 Очищення порожнини трубопроводів витисненням забруднень у швидкісному потоці води здійснюють у процесі видалення води після гідровипробування із пропуском поршня-роздільника під тиском стисненого повітря або газу.

7.20.2 Швидкість переміщення поршня-роздільника в єдиному сполученому процесі очищення порожнини і видалення води повинна бути не менше ніж 5 км/год і не більше величини, обумовленою технічною характеристикою застосовуваного поршня-роздільника (див.табл.12.2).

7.20.3 Довжина ділянки очищення порожнини витисненням забруднень у швидкісному потоці води встановлюється відповідно до вимог додатку Б, з урахуванням рельєфу місцевості, тиску в трубопроводі на початку ділянки, яку очищають, і характеристики поршня-роздільника (граничної довжини його пробігу).

7.21 особливості очищення порожнини при мінусових температурах

7.21.1 При будівництві трубопроводів в умовах мінусових температур потрібно надавати особливої уваги захисту труб, які зберігаються в штабелях, від попадання в них снігу, що перетворюється в лід і дуже ускладнює наступне очищення порожнини.

7.21.2 Основними способами очищення порожнини при мінусових температурах потрібно вважати продувку із пропуском поршня, протягання або витиснення забруднень у швидкісному потоці води, яку видаляють після гідровипробування.

7.21.3 Продувка і протягання не лімітовані часом впливу мінусових температур, дозволяють видалити забруднення і перевірити прохідний перетин по всій довжині ділянки. Це виключає застрявання поршнів- роздільників у процесі заповнення трубопроводу водою і видалення води після гідровипробування, значно скорочує загальний час виконання робіт і знижує ризик замерзання води в трубопроводі.

7.21.4 Відталі при заповненні водою і гідровипробуванні забруднення, лід і сніг ефективно витісняються у швидкісному потоці води, що видаляють після гідровипробування.

7.21.5 Надземні трубопроводи з П-подібними компенсаторами, що виключають продувку або промивання із пропуском поршнів, очищують протяганням очисного пристрою типу ОП у процесі складання і зварювання труб у нитку. Порожнину компенсатора перед монтажем продувають повітрям.

7.21.6 Позитивні результати очищення порожнини трубопроводу оформляють актом за встановленою формою А.6 додатку А.

8 ВИПРОБУВАННЯ НА МІЦНІСТЬ І ПЕРЕВІРКА НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

8.1 Трубопроводи повинні випробовуватися згідно з проектною документацією гідравлічним (водою), пневматичним (повітрям, природним газом) або комбінованим (повітрям і водою або газом і водою) способами. Магістральні нафтопроводи (МН) потрібно випробовувати, як правило, гідравлічним способом.

8.2 Випробування трубопроводу на міцність і перевірку на герметичність потрібно робити після повної готовності ділянки або всього трубопроводу відповідно до вимог нормативних документів розділу 2 цих Норм.

8.3 Довжина випробовуваних ділянок не обмежується, за винятком випадків гідравлічного і комбінованого випробування, коли довжина ділянок призначається з урахуванням гідростатичного тиску.

8.4 Параметри випробування на міцність МТ, незалежно від їхнього призначення і способу випробування, приймаються згідно з додатком В.

8.5 Перевірку на герметичність ділянки або трубопроводу в цілому роблять після випробування на міцність і зниження випробувального тиску до проектного робочого протягом часу, необхідного для огляду траси (але не менше ніж 12 годин).

8.6 Трубопровід вважається таким, що витримав випробування на міцність і перевірку на герметичність, якщо за час випробування трубопроводу на міцність

труба не зруйнувалася, а при перевірці на герметичність тиск залишався незмінним і не були виявлені витіки.

8.7 При розриві, виявленні витоків візуально, за звуком, запахів або за допомогою приладів ділянка трубопроводу підлягає ремонту і повторному випробуванню на міцність і перевірці на герметичність.

8.8 Гідравлічне випробування

8.8.1 Як джерела води для гідравлічного випробування треба використовувати природні або штучні водойми (ріки, озера, водоймища, канали тощо), які перетинає споруджуваний трубопровід або розташовані поблизу його.

Обсяг води в джерелах повинен бути достатнім для проведення випробування, а рівень (незважаючи на наявність фільтра згідно з 7.4 цих Норм) - забезпечувати подачу її в трубопровід чистої (без механічних домішок).

8.8.2 До складу основних робіт з гідравлічного випробування трубопроводу входять:

- а) підготовка до випробування,
- б) наповнення трубопроводу водою;
- в) підйом тиску до випробувального;
- г) випробування на міцність;
- д) скидання тиску до проектного робочого;
- е) перевірка на герметичність;
- ж) скидання тиску до величини від 0,1 МПа до 0,2 МПа (від 1,0 кгс/см² до 2,0 кгс/см²).

При необхідності виконуються роботи, пов'язані з виявленням і ліквідацією дефектів, які утворилися під час будівництва.

8.8.3 Для гідравлічного випробування трубопровід при необхідності потрібно розділити на ділянки, довжину яких обмежують із урахуванням різниці висотних відміток по трасі і випробувальних тисках, установлених проектом.

8.8.4 Гідравлічне випробування на міцність потрібно виконувати для:

- а) трубопроводів (крім магістральних нафтопроводів) — на тиск 1,1

$P_{роб}$ у верхній точці і не більше гарантованого заводом випробувального тиску ($P_{зав}$) у нижній точці (див. рис. 8.1);

1 - заповнення трубопроводу водою; 2 - підйом тиску до $P_{вищ}$ (а - у нижній точці трубопроводу $P_{випр} \leq P_{зав}$; б - у верхній точці трубопроводу $P_{випр} = 1,1 P_{роб}$);

3 - випробування на міцність; 4 - зниження тиску; 5 - перевірка на герметичність

Рисунок 8.2 - Графік зміни тиску при гідравлічному випробуванні трубопроводів (крім магістральних нафтопроводів)

8.8.5 Час витримки під випробувальним тиском повинен становити 24 години.

8.8.6 При підготовці до випробування кожної ділянки потрібно відповідно до прийнятої схеми випробування виконати наступні операції:

- а) відключити ділянку, що випробується від суміжних ділянок сферичними заглушками або лінійною арматурою (якщо перепад тиску на арматурі не перевищить паспортної характеристики);
- б) змонтувати і випробувати обв'язувальні трубопроводи наповнювальних та обпресувальних агрегатів і шлейф приєднання до трубопроводу;
- в) змонтувати (при необхідності) вузли пуску і прийому поршнів;
- г) установити контрольно-вимірювальні прилади;
- д) змотувати (при необхідності) повітряноспускні і зливальні крани.

8.8.7 При заповненні трубопроводу водою для гідравлічного випробування з нього необхідно видалити повітря.

Видалення повітря із трубопроводу потрібно здійснювати за допомогою поршнів-роздільників або через повітряноспускні крани, призначені для цілей експлуатації або встановлені на кінцях ділянки трубопроводу.

8.8.8 Діаметр повітряноспускних кранів треба вибирати залежно від сумарної продуктивності наповнювальних агрегатів і діаметра трубопроводу, що випробується.

Для трубопроводів діаметром до 500 мм і сумарної продуктивності агрегатів 300 м³/год установлюють повітряноспускні крани діаметром від 25 мм до 32 мм, при діаметрах трубопроводів більше ніж 500 мм і більшої сумарної продуктивності агрегатів - повітряноспускні крани діаметром від 50 мм до 100 мм.

На кінцях випробовуваних ділянок потрібно встановлювати повітряноспускні крани діаметром не менше ніж 50 мм.

8.8.9 Наповнення трубопроводу водою без пропуску поршня-роздільника потрібно здійснювати при відкритих повітряноспускних кранах, які закривають, як тільки через них перестане виходити повітря і потече щільний струмінь води.

8.8.10 Наповнення трубопроводу із пропуском поршня-роздільника виконується при повністю закритих повітряноспускних кранах і відкритій лінійній запірній арматурі.

8.8.11 На трубопроводах, які очищують промиванням (поршні-роздільники переміщаються під тиском води), процес витиснення повітря поєднують із процесом очищення порожнини трубопроводу (див. рис.7.1).

Час наповнення трубопроводу водою може бути визначений по номограмі згідно з додатком Б.

8.8.12 Після виходу поршня-роздільника через зливальний патрубок закривають запірну арматуру, зрізують патрубок і встановлюють сферичну заглушку на кінці трубопроводу, а запірну арматуру відкривають.

Потім піднімають тиск у трубопроводі наповнювальними агрегатами до тиску, максимально можливого згідно з їхніми технічними характеристиками, а далі - обпресувальними агрегатами - до тиску випробування.

8.8.13 У процесі витримки трубопроводу під випробувальним тиском потрібно забезпечити спостереження за показниками приладів контролю тиску і

температури води (із записом на діаграмний папір), установлених на постах спостереження.

8.8.14 У процесі гідравлічного випробування може спостерігатися поступове зниження (підвищення) випробувального тиску внаслідок зниження (підвищення) температури води у випробовуваній ділянці трубопроводу за рахунок впливу теплового поля навколишнього середовища, що оточує трубопровід.

Ступінь і темп зниження (підвищення) випробувального тиску не повинні відрізнятися від значень, обумовлених згідно з формулою або номограмою додатку Г по заміряних перепадах температури води.

8.8.15 Замір температури води на випробовуваній ділянці повинен виконуватися не менше, ніж у трьох точках, відносно рівномірно розташованих по довжині ділянки, із занесенням результатів замірів у робочий журнал випробувальних робіт.

Середню температуру води на ділянці визначають, як середньоарифметичну з показників у всіх заміряних точках.

8.8.16 За рішенням комісії зниження (підвищення) випробувального тиску, внаслідок охолодження (нагрівання) води може бути компенсовано її підкачуванням (скиданням).

8.8.17 Показання манометрів при підйомі тиску, випробуванні трубопроводу на міцність і перевірці на герметичність, крім записів згідно з 4.8.13, фіксують у робочому журналі випробувальних робіт через кожні 15 хвилин, а також манометром із самописом, картограма якого додається до акту випробувань, див. 5.23, в) цих Норм.

8.8.18 Трубопровід вважається таким, що витримав випробування на міцність і перевірку на герметичність, якщо під час випробування трубопроводу на міцність труба не зруйнувалася, а при перевірці на герметичність тиск залишався незмінним і не були виявлені витоки.

8.8.19 При розриві, виявленні витоків візуально, за звуком або за допомогою приладів ділянка підлягає ремонту і повторному випробуванню на міцність і перевірці на герметичність.

8.8.20 Зварювально-монтажні роботи з монтажу котушок, замість зруйнованих ділянок труби виконують відповідно до вимог ВСН 006 [2]. Кваліфікаційна підготовка та атестація зварників - згідно з НПАОП-0.00- 1.16-96. На зварювання гарантійного стику складається акт за встановленою формою А. 8 згідно додатку А.

8.9 Пневматичне випробування

8.9.1 Для проведення пневматичного випробування тиск усередині газопроводів та нафтопроводів створюють повітрям або природним газом.

8.9.2 Як джерела стисненого повітря використовують пересувні компресорні установки, які залежно від об'єму порожнини ділянки, що випробують та величини випробувального тиску застосовують по одній або поєднують у групи.

Час наповнення трубопроводу повітрям може бути визначений по номограмі згідно з додатком Б.

8.9.3 Природний газ для випробування трубопроводів треба подавати від діючих газопроводів, що перетинають споруджуваний об'єкт або проходять безпосередньо біля нього.

8.9.4 Тиск при пневматичному випробуванні на міцність трубопроводу в цілому на останньому етапі повинен дорівнювати $1,1 P_{роб}$, а тривалість витримки під цим тиском - 12 годин.

Графік зміни тиску в трубопроводі при пневматичному випробуванні наведений на рис. 8.3.

1 - підйом тиску; 2 - огляд трубопроводу; 3 - випробування на міцність;
4 - скидання тиску; 5 - перевірка на герметичність

Рисунок 8.3 - Графік зміни тиску в трубопроводі при пневматичному випробуванні

8.9.5 Заповнення трубопроводу повітрям або природним газом виконується з оглядом на траси при тиску, рівному 0,3 від випробувального на міцність, але не вище ніж 2.0 МПа (20 кгс/см²).

8.9.6 У природний газ або повітря дозволено додавати одорант для полегшення пошуку витоків у трубопроводі. Для цього на вузлах підключення до джерел газу або повітря потрібно монтувати установки для дозування одоранту. Рекомендована норма одоризації етилмеркаптану від 50 до 80 г на 1000 м³ газу або повітря.

8.9.7 Якщо при огляді траси або в процесі підйому тиску буде виявлений витік, то подачу повітря або газу в трубопровід потрібно негайно припинити, після чого повинна бути встановлена можливість і доцільність подальшого проведення випробувань або необхідність перепуску повітря або газу в сусідню ділянку.

8.9.8 Огляд траси при збільшенні тиску від 0,3 $P_{випр}$ до $P_{внпр}$ і на протязі часу випробування на міцність заборонено.

8.9.9 Після закінчення випробування трубопроводу на міцність тиск потрібно знизити до проектного робочого і тільки після цього виконати контрольний огляд траси для перевірки на герметичність.

Повітря або газ при скиданні тиску треба по можливості перепустити в сусідні ділянки.

8.9.10 Зважаючи на те, що при пневматичному випробуванні процеси наповнення трубопроводу природним газом і повітрям до випробувального тиску забирають значний час, потрібно звертати особливу увагу на раціональне використання накопиченої в трубопроводі енергії шляхом багаторазового перепуску і перекачування природного газу або повітря з випробуваних ділянок у ділянки, що підлягають випробуванню. Для запобігання втрат газу або повітря при розривах, заповнення трубопроводу напірним середовищем і підйом тиску до випробувального потрібно робити по байпасних лініях при закритих лінійних кранах.

8.10 Комбіноване випробування

8.10.1 При комбінованому випробуванні тиск усередині трубопроводу створюють двома середовищами — природним газом (або повітрям) і водою.

8.10.2 Ділянку, яку випробують, заповнюють природним газом від діючого газопроводу або стисненим повітрям від компресорних установок у порядку, прийнятому для пневмовипробування, до створення в ньому тиску, рівному тиску в діючому газопроводі або максимальному тиску нагнітання компресора.

8.10.3 Після заповнення ділянки газом або повітрям підйом тиску в ньому до випробувального треба робити обпресувальними агрегатами, накачуючи в трубопровід воду.

8.10.4 Тиск при комбінованому випробуванні на міцність повинен дорівнювати у верхній точці $1,1 P_{роб}$, а в нижній точці - не перевищувати заводського випробувального тиску труб ($P_{зав}$) Тривалість витримки ділянки під цим тиском 12 годин.

8.10.5 Графік зміни тиску в трубопроводі при комбінованому випробуванні наведений на рис.8.4.

1 - підйом тиску до $P_{Випр}$; 2 - огляд трубопроводу (В - вода; Г - газ; у верхній точці $P_{Випр} = 1,1 P_{роб}$; у нижній точці $P_{Витр} \leq P_{зав}$); 3 - випробування на міцність;
4 - скидання тиску; 5 - перевірка на герметичність

Рисунок 8.4 - Графік зміни тиску в трубопроводі при комбінованому випробуванні

8.11 попереднє випробування кранових вузлів запірної арматури

8.11.1 Попереднє випробування кранових вузлів запірної арматури може виконуватися за узгодженням замовника з підрядником.

Попереднє випробування кранових вузлів виконується з метою виявлення дефектів і визначення герметичності цього вузла до випробування в складі лінійної частини трубопроводу.

8.11.2 Попереднє випробування кранових вузлів можна виконувати гідравлічним (вода) або пневматичним (повітря, природний газ) способом відповідно до вимог додатку Д.

8.11.3 Попереднє випробування кранових вузлів газопроводів діаметром від 530 мм до 1420 мм повинне виконуватися безпосередньо на трасі - на місці проектного розташування кожного вузла.

Попереднє випробування кранових вузлів діаметром від 159 мм до 426 мм можна робити або на трасі, або поза трасою, поблизу джерела води, з'єднуючи кілька вузлів у загальну групу. Після випробування групу кранових вузлів роз'єднують на окремі вузли, які транспортують до місця монтажу на трасі.

8.11.4 При проведенні робіт на газопроводах в енергетичних коридорах попереднє випробування кранових вузлів запірної арматури можна робити природним газом.

Крановий вузол у цьому випадку потрібно випробовувати разом з ділянкою газопроводу і перемичками між паралельними нитками трубопроводів.

8.11.5 На окремо споруджуваних трубопроводах попереднє випробування кранових вузлів запірної арматури потрібно робити пневматичним (повітрям) або гідравлічним способами.

8.12 особливості та методи гідравлічного випробування при мінусових температурах

8.12.1 Гідравлічне випробування при мінусових температурах повітря або ґрунту допускається тільки за умови запобігання трубопроводу, лінійної арматури та технологічного устаткування від заморожування.

8.12.2 Випробування трубопроводів при мінусових температурах потрібно виконувати одним з методів, згідно з табл.8.1.

Таблиця 8.1 - Методи випробування при мінусових температурах

Метод	Випробувальне середовище	Основна область застосування
Пневматичний	Природний газ, повітря	Трубопроводи будь-якого діаметру
Гідравлічний	Вода, що має природну температуру водойми	Підземні трубопроводи діаметром від 720 мм до 1420 мм

8.12.3 Вибір методу випробування конкретної ділянки трубопроводу повинен здійснюватися з урахуванням:

- а) результатів теплотехнічних розрахунків параметрів випробування;
- б) найбільш раціональної області застосування методу випробування;
- в) обмежень використання методу випробування;
- г) конструкції, призначення, діаметра і способу прокладки трубопроводу;
- д) даних про фунтові умови і зміст вологи по трасі, про погодні умови в період випробування;
- е) наявності технічних засобів, джерел газу або води для проведення випробувань;
- ж) можливості пошуку витоків і необхідності проведення робіт з ліквідації дефектів, а також повної втрати випробувального середовища при пневматичному і комбінованому методах;
- и) вимог техніки безпеки, охорони праці і навколишнього середовища

8.12.4 В умовах мінусових температур потрібно враховувати можливі обмеження в застосуванні методу випробування:

- а) випробування водою - сезонна відсутність води (промерзання рік, озер тощо), вимоги захисту навколишнього середовища при зливі води із трубопроводу, теплотехнічні параметри випробування;
- б) випробування повітрям - специфіка експлуатації пересувних компресорних установок при низьких температурах зовнішнього повітря;
- в) температура стінок трубопроводу при випробуванні на міцність і перевірці на герметичність обмежується температурою холодостійкості матеріалу труб.

8.12.5 Гідровипробування при мінусових температурах мають специфічні особливості, обумовлені зростаючою роллю фактора часу. Тому при проведенні таких випробувань потрібно:

а) завершити їх у точно визначений розрахунком час, протягом якого виключається замерзання води в трубопроводі. Отже, потрібна ретельна підготовка, теплотехнічний розрахунок параметрів випробування і високий рівень організації робіт;

б) забезпечити обов'язковий контроль температури води в трубопроводі і оцінку зміни тиску при перевірці на герметичність із урахуванням зміни температури;

в) укриття і утеплення трубопроводу, його відкритих частин, арматури, вузлів підключення агрегатів і приладів;

г) провести очищення порожнини продувкою, протяганням або сполучити очищення порожнини з видаленням води після гідровипробування;

д) установити вузли прийому поршнів, виключивши заповнення трубопроводу водою на відкритий кінець, злив води самопливом і інші неконтрольовані процеси переміщення води в трубопроводі;

е) забезпечити можливість негайного видалення води із трубопроводу, що гарантується наявністю джерел газу або повітря і їхнім приєднанням до початку випробувань до обох кінців випробовуваних ділянок.

8.12.6 Наповнення трубопроводу водою для гідравлічного випробування потрібно проводити за допомогою наповнювальних агрегатів без пропуску очисних або розділювальних пристроїв.

Пропуск поршнів у процесі заповнення трубопроводу водою дозволено за умови попереднього прогріву магістралі прокачуванням води.

8.12.7 З метою підвищення надійності виконання випробувань у зимових умовах не дозволено заповнення трубопроводу водою до проведення:

а) ретельного засипання підземного і обвалування наземного трубопроводу на всьому його протязі;

б) нанесення теплоізоляції на надземний трубопровід і додаткове утеплення місць укладання трубопроводу на опори;

в) утеплення і укриття лінійної арматури, вузлів запуску і прийому поршнів, зливальних патрубків та інших відкритих частин випробовуваного трубопроводу;

г) утеплення і укриття вузлів підключення наповнювальних і обпресувальних агрегатів, обв'язувальних трубопроводів з арматурою;

д) заходів щодо попередження замерзання використовуваних при випробуванні приладів;

е) робіт із приєднання вузлів підключення до джерела газу або повітря, яке використовують для видалення води із трубопроводу.

8.12.8 Необхідно прагнути до того, щоб вода в трубопроводі в період підготовки випробування якнайменше часу перебувала у статичному стані.

При виникненні затримок у проведенні робіт з випробування, що приводять до перевищення прийнятого в розрахунку часу випробування, потрібно відновити

прокачування води з визначеною розрахунком температурою через випробовувану ділянку. Допускається здійснювати прокачування води в період між випробуваннями на міцність і герметичність, а також у період, коли трубопровід перебуває не під випробувальним тиском.

8.12.9 При підготовці до гідравлічного випробування в осінньо- зимовий період, щоб попередити замерзання води при раптовому похолоданні, потрібно ретельно проконтролювати засипання або обвалування трубопроводу на всьому його протязі. Особливу увагу треба звернути на те, щоб арматури і вузли підключення були ретельно вкриті.

Після того як випаде сніг, потрібно додатково утеплити трубопровід шляхом його обвалування снігом, маючи на увазі, що теплозахисні властивості шару снігу товщиною 20 см еквівалентні приблизно 100 см ґрунту.

8.13 Випробування підземних трубопроводів без теплоізоляції з прокачуванням води

8.13.1 Для забезпечення випробування водою підземного трубопроводу при мінусовій температурі ґрунту на рівні закладення труби потрібно проводити попередній прогрів магістралі і навколишнього фунту шляхом прокачування води.

8.13.2 Принципова схема випробування підземного трубопроводу без теплоізоляції при мінусовій температурі фунту наведена на рис.8.5.

8.13.3 Після заповнення трубопроводу здійснюється прокачування води з метою створення навколо труби поталого простору, що виключає льодоутворення в трубопроводі.

а - заповнення, підйом тиску, випробування; б - очищення порожнини і видалення води із пропуском роздільника під тиском газу;

1 - трубопровід; 2 - роздільник; 3, 4, 5 - крани подачі газу; 6, 7, 8, 9 - засувки;

10 - заглушка; 11 - наповнювальний агрегат; 12 - обпресувальний агрегат

Рисунок 8.5-Принципова схема випробувань водою підземного трубопроводу без теплоізоляції при мінусовій температурі ґрунту

9 ВИДАЛЕННЯ ВОДИ ІЗ ТРУБОПРОВОДІВ ПІСЛЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ВИПРОБУВАННЯ

9.1 Після гідравлічного випробування видалення води при будівництві повинне передбачатися тільки для газопроводів і тільки на останньому етапі випробування способом, зазначеним у проектній документації.

9.2 Видалення води із нафтопроводів повинно виконуватися в період пусконаладжувальних робіт силами експлуатуючої організації.

9.3 Для видалення води з газопроводу діаметром 219 мм і більше пропускають послідовно поршні-роздільники під тиском стисненого повітря або природного газу в два етапи:

- попередній - видалення основного об'єму води одним поршнем-роздільником;

- контрольний - остаточне видалення води з газопроводу одним поршнем-роздільником.

9.4 Результати видалення води треба вважати задовільними, якщо попереднього поршня-роздільника немає води і він вийшов незруйнованим. У іншому разі потрібно додатково пропустити контрольний поршень-роздільник.

9.5 На трубопроводах діаметром до 219 мм і при наявності крутих вставок радіусом менше п'яти діаметрів трубопроводу видалення води треба робити безпосередньо повітрям з ресивера або природним газом на відкритий кінець випробуваної ділянки.

9.6 Видалення води вважається закінченим без пропуску поршнів-роздільників, коли із трубопроводів виходить чистий струмінь повітря або газу.

9.7 Після випробування трубопроводу комбінованим методом з нього необхідно видалити воду в наступному порядку:

- перший етап - попередній злив води під тиском природного газу або повітря через патрубки, заздалегідь установлені в місцях накачування води;

- другий етап - із пропуском поршнів-роздільників, які переміщуються по трубопроводу під тиском повітря або газу.

9.8 Швидкість переміщення поршня-роздільника при видаленні води повинна становити не менше ніж 5 км/год.

9.9 Тиск повітря (газу) на початку ділянки повинен визначатися відповідно до додатку В залежно від перепаду висот по трасі, гідравлічних втрат при русі води і перепаду тиску на поршень. При цьому діаметр запірної арматури і діаметр перепускної лінії від ресивера до ділянки повинен визначатися за формулою:

9.10 Оптимальні розміри зливальних патрубків визначають залежно від діаметра ділянки D , що очищають, і відношення довжини до діаметра цього патрубка l/d (див. табл.9.1).

Таблиця 9.1 - Оптимальні розміри зливальних патрубків

Відношення довжини до діаметра зливального патрубка l/d	$l/d < 100$	$100 < l/d < 500$	$500 < l/d < 1000$	$l/d > 1000$
Відношення діаметра зливального патрубка до діаметра	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6

трубопроводу d1/D				
----------------------	--	--	--	--

9.11 Видаляти воду із трубопроводів після випробувань треба в основному в напрямку від найбільш високих точок (по рельєфу місцевості) до знижених.

9.12 З метою забезпечення охорони навколишнього середовища треба відвести використану воду в природні (котловани, яри тощо) або спеціально підготовлені водойми (комори, відстійники, що споруджують у вигляді траншеї, котловану або шляхом обвалування). Для гасіння енергії струменя води, що витікає із трубопроводу, потрібно встановлювати водо- відбійники (наприклад, залізобетонні обважнювачі, плити тощо), розташовувати патрубки зливу води перпендикулярно дну водойми.

9.13 Після гідравлічного випробування ділянки газопроводу запірна арматура на вузлі прийому поршня-роздільника повинна бути відкрита тільки після повної готовності цієї ділянки до видалення з нього води і одержання повідомлення про початок руху поршня-роздільника з вузла пуску. Це запобігає утворенню повітряних пробок і знижує тиск повітря (газу), необхідного для видалення води.

9.14 З коротких ділянок трубопроводів категорії В та І після їх попереднього гідравлічного випробування до укладання або кріплення на опорах злив води виконують самопливом.

9.15 Принципові схеми інвентарних вузлів пуску поршнів- роздільників наведені на рис. 9.1.

Зазначені схеми вузлів пуску забезпечують виконання робіт як при плюсових, так і при мінусових температурах. Технологічні можливості схеми з універсальною обв'язкою (див. рис. 9.1, а) вище, ніж у схеми з роздільною подачею повітря (газу) і води (див. рис. 9.1,б). Вона дозволяє виконувати промивання з пропуском поршнів, заповнення водою і попередній прогрів трубопроводу та навколишнього ґрунту в умовах мінусових температур, повне видалення води після гідровипробування з послідовним пропуском основного і контрольного поршня-роздільника. Установлений на кінці трубопроводу інвентарний вузол використовують для прийому поршнів-роздільників.

9.16 При виконанні робіт в умовах мінусових температур поршні- роздільники заздалегідь запасовують в інвентарні вузли пуску і прийому, змонтовані на обох кінцях ділянки, яку очищають, і підключені до джерел повітря або природного газу. Таке рішення забезпечує можливість негайного запуску поршнів-роздільників без розкриття трубопроводу. Ці поршні служать не тільки для запланованого видалення води, але і для аварійного зневоднювання трубопроводу при виявленні дефектів у процесі випробування (розривах, витоках тощо).

а - з універсальною обв'язкою трубопроводу для подачі повітря (газу) і води; б - з обв'язкою трубопроводами для роздільної подачі повітря (газу) і води;

1 - приварна заглушка; 2 - очисний пристрій; 3 - стопорний пристрій; 4 - датчики тиску і температури; 5 - манометр; 6 - сигналізатор контролю руху очисного пристрою; 7 - шлейф від джерела повітря або газу; 8 - укриття з обігрівом при виконанні робіт в умовах мінусових температур; 9 - шлейф від наповнювальних агрегатів; 10 - шлейф від обпресувальних агрегатів

Рисунок 9.1 - Принципові схеми інвентарних вузлів пуску очисних і роздільних пристроїв.

9.17 Принципові схеми вузлів прийому поршнів-роздільників, які монтують на газопроводах, наведені на рис. 9.2. Вузол (див. рис.9.2, а) потрібно застосовувати на газопроводах діаметром більше ніж 500 мм при необхідності відводу води на відстань більше ніж 100 м по тимчасовому шлейфі меншого діаметра, а також при гідравлічному випробуванні при мінусових температурах. На остаточному етапі видалення води варто демонтувати кінцеву заглушку для випуску поршнів-роздільників на відкритий кінець газопроводу.

Вузол (див. рис. 9.2, б) доцільно використовувати на газопроводах малого діаметра.

а - закритого типу; б - відкритого типу із засувкою;

1 - лінійний кран; 2 - манометр; 3 - сигналізатор для контролю за рухом роздільника;

4 - очисні або роздільні пристрої; 5 - стопор;

6 - зливальний патрубок; 7 - контрольний зливальний патрубок

Рисунок 9.2 - Принципові схеми вузлів прийому поршнів- роздільників, які монтують на газопроводах

9.18 Вузли пуску і прийому очисних і роздільних пристроїв потрібно розташовувати в місцях технологічних розривів трубопроводу (місця установки лінійної арматури, переходи через природні перешкоди тощо).

9.19 Вузли пуску і прийому, а також зливальні і продувні патрубки для уникнення їхнього зміщення і вібрації повинні бути надійно закріплені.

9.20 Контроль за рухом роздільників повинен здійснюватися за показниками сигналізаторів, манометрів, що вимірюють тиск у вузлах пуску і прийому поршнів, за повідомленнями обхідників та іншими методами.

9.21 Якщо поршень-роздільник застряг у трубопроводі в процесі видалення води, то потрібно визначити місце застрягання, видалити дефектну ділянку трубопроводу і поршень, вварити гарантійними стиками на його місце випробувану на випробувальний тиск цієї ділянки котушку відповідно до вимог ВСН 006 [2], виконати неруйнівний контроль стиків згідно з ВСН 012 (частина 1)[1], після чого повторно провести процес видалення води з ділянки трубопроводу.

9.22 Після повного видалення води з трубопроводу потрібно демонтувати вузли запуску (прийому) поршнів чи промивний патрубок, а потім на кінцях ділянки трубопроводу установити тимчасові заглушки, що запобігають повторному забрудненню трубопроводу.

9.23 Після проведення випробування трубопроводу та видалення води комісія складає акт у встановленому порядку згідно з додатком А.7, до якого додається:

а) наказ про проведення випробувань;

б) робочий журнал випробувальних робіт;

- в) картограма манометра із самописцем;
- г) технологічна схема випробувань трубопроводу з фактичними даними про умови і параметри випробувань;
- д) протоколи про внесення змін і доповнень в спеціальну інструкцію на випробування трубопроводу (у випадку внесення змін).

9.24 У місцях технологічних розривів на випробуваній ділянці, на границях ділянок між різними підрядниками, врізають гарантійними стиками попередньо гідровипробувані котушки на тиск, рівний випробувальному тиску відповідної ділянки і виконують неруйнівний контроль стиків у встановленому порядку.

На зварювання гарантійного стику складається акт за встановленою формою (додаток А.8).

9.25 Всі зміни в конструкції лінійної частини трубопроводу, виконані в період підготовки і проведення випробувань (заміна устаткування, окремих ділянок труб, установка котушок тощо) повинні бути внесені в технічну виконавчу документацію на газопровід, яка передається замовнику. Всі зміни повинні бути погоджені в встановленому порядку замовником і проектною організацією підписами на відповідних робочих кресленнях і завірені печаткою.

10 КОМПЛЕКСНІ ПРОЦЕСИ ОЧИЩЕННЯ ПОРОЖНИНИ, ВИПРОБУВАННЯ ТА ВИДАЛЕННЯ ВОДИ

10.1 Завершальні процеси будівництва трубопроводів: очищення порожнини, випробування і видалення води повинні бути об'єднані загальними технологічними і організаційними рішеннями в єдиному комплексному процесі.

10.2 У комплексні процеси, крім основних процесів очищення порожнини, випробування, видалення води, входять наступні роботи:

- а) підготовчі (зварювально-монтажні та інші роботи) - забезпечують можливість проведення основних процесів;
- б) проміжні (зварювально-монтажні та інші роботи) - забезпечують можливість послідовного проведення відповідних основних процесів;
- в) заключні (зварювально-монтажні та інші роботи) - проводять із метою демонтажу вузлів і устаткування, використаних при очищенні порожнини та випробуванні, і підготовки об'єкта (ділянки) до наступної експлуатації (тільки в межах обов'язків будівельно-монтажних організацій);
- г) ліквідація відмов (зварювально-монтажні та інші роботи) - забезпечує усунення можливих відмов (застрявання в трубопроводі очисних і роздільних пристроїв, витоки, розриви тощо) і відновлення єдиної безперервної нитки трубопроводу.

10.3 Процес випробування трубопроводу є ведучим, визначає структуру всього комплексу робіт і відповідну організацію їхнього виконання.

10.4 Найбільш економічними за часом і вартістю виконання робіт є комплексні процеси очищення порожнини та випробування трубопроводів з використанням тільки одного робочого середовища, наприклад, продувка та випробування природним газом; промивання та гідровипробування; гід- ровипробування та

очищення порожнини витисненням забруднень у швидкісному потоці рідини, яку видаляють із трубопроводу.

10.5 Для комплексного гідравлічного випробування трубопроводів великого діаметра як при плюсових, так і при мінусових температурах потрібно застосовувати індустріальну технологію очищення порожнини та випробування, що передбачає використання наступних технологічних і технічних рішень:

- а) раціональних технологічних схем гідравлічного випробування, що забезпечують одночасне виконання основних етапів робіт на сусідніх ділянках трубопроводу;
- б) єдиного технологічного процесу очищення порожнини та видалення води із трубопроводу після гідравлічного випробування, що підвищує якість очищення порожнини, скорочує кількість пропусків поршнів і виключає заморожування трубопроводу при роботі в зимових умовах;
- в) максимальної довжини ділянок пропуску поршнів для очищення порожнини та видалення води, що скорочує кількість технологічних розривів і втрати води при випробуванні;
- г) попереднього прогріву трубопроводу і навколишнього ґрунту прокачуванням води, що виключає перерву в роботі бригади з випробування в зимовий період;
- д) монтажу камер пуску-прийому поршнів, що забезпечують можливість аварійного видалення води при виявленні дефектів і значного скорочення строків їхнього усунення, особливо в умовах мінусових температур;
- е) індустріального монтажу наповнювально-обпресувального устаткування, шлейфів низького і високого тиску, що скорочує обсяг зварювально-монтажних робіт і виключає необхідність комплектації запірної арматури на трасі;
- ж) оптимальних схем обв'язки наповнювальних агрегатів, що забезпечують можливість їхньої роботи паралельно, послідовно і попарно- послідовно залежно від діаметра і довжини випробовуваного трубопроводу і перепаду висот по трасі;
- з) дублюючих систем заливання насосів наповнювальних агрегатів, надійного утеплення устаткування і шлейфів, що виключають простої агрегатів при роботі в умовах мінусових температур.

10.6 Структура основних комплексних процесів очищення порожнини, випробування і видалення рідини із трубопроводів при різних умовах будівництва наведена в табл. 10.1.

Таблиця 10.1 - Структура основних комплексних процесів

Структура комплексних процесів	Основна область застосування
1	2
При плюсовій або мінусовій температурі на рівні трубопроводу	
1 Продувка повітрям (газом) із пропуском поршня	Трубопроводи діаметром більше 219 мм

Випробування повітрям (газом)	
2 Протягання очисного пристрою або продувка швидкісним потоком повітря (газу)	Трубопроводи діаметром менше 219 мм Трубопроводи з компенсаторами діаметром до 1420 мм

Кінець таблиці 10.1

1	2
Випробування повітрям (газом)	Ділянки трубопроводів довжиною менше 1 км
При плюсовій температурі на рівні трубопроводу	
3 Заповнення водою Випробування водою Очищення порожнини, сполучене з видаленням води повітрям (газом) - згідно з 7.20.1, 9.3, 9.5	Трубопроводи будь-якого діаметра
4 Промивання Випробування водою Видалення води повітрям (газом) - згідно з 9.3, 9.5	Трубопроводи будь-якого діаметра
5 Заповнення повітрям (газом) і водою Випробування комбіноване Видалення води повітрям (газом) згідно з 9.7	Трубопроводи будь-якого діаметра, прокладені в гірській місцевості
При мінусовій температурі на рівні трубопроводу	
6 Заповнення і попередній прогрів трубопроводу прокачуванням води, що має природну температуру водойми Випробування водою Очищення порожнини, сполучене з видаленням води газом (повітрям) - згідно з 7.20.1, 5.3	Підземні трубопроводи діаметром від 530 мм до 1420 мм

11.1 При випробуванні трубопроводів на міцність та перевірці на герметичність місця витоків потрібно визначати наступними методами:

- а) візуальним методом, який визначає місця виходу із трубопроводу безпосередньо випробувального середовища (вода, повітря, газ) і враховує основні ознаки появи витоків, відповідно до табл. 11.1;
- б) візуальним методом, який визначає місця виходу із трубопроводів води, пофарбованої трасуючими речовинами-барвниками;
- в) акустичним методом, який визначає місця витоків за звуком рідини, що витікає із трубопроводів, або газу без допомоги або за допомогою приладів;
- г) методом пошуку витоків за запахом спеціальних речовин (одоран-тів), що додають у випробувальне середовище (воду, повітря, газ);
- д) методом пошуку витоків природного газу, заснованому на аналізі приладами проб повітря над поверхнею ґрунту;
- е) методом визначення витоків за падінням тиску на випробовуваній ділянці.

Таблиця 11.1 - Ознаки появи витоків

Основні ознаки витоків	Способи випробувань		
		пневматичний	
		гідравлічний	повітрям природним газом
1	2	3	4
Видимий вихід води, повітря, газу	+))	+	+
Викид ґрунту із траншеї	++))	+	+
Зміна кольорів (пожовтіння рослинності)	-	-	+
Зміна кольорів (потемніння сніжного покриву)	-	+	+
Поява піни або бульбашок на поверхні води	+(піна)	+(бульбашки)	+(бульбашки)
Намокання валика, вимоїни та провали валика і траншеї *)	+	-	-
*) Видимий вихід води може бути не виявлений при витoku в нижній частині труби. **) Викид ґрунту із траншеї спостерігається рідко і тільки при більших розривах.			

11.2 Місця витоків за допомогою трасуючих речовин (барвників), а також за допомогою приладів потрібно визначати з дотриманням вимог спеціальних інструкцій з технології виконання робіт конкретним методом.

11.3 Для прискорення і спрощення пошуку витоків трубопроводи, на яких ведуть ці роботи, розділяють на окремі ділянки, обмежені арматурою або заглушками.

11.4 Системи виявлення очисних пристроїв і технологія їхнього використання при проведенні очищення порожнини і видаленні води із трубопроводів

11.4.1 Для контролю за проходженням очисних пристроїв і визначення їхнього місця розташування при зупинці в трубопроводі потрібно застосовувати системи виявлення очисних пристроїв.

11.4.2 Системи виявлення очисних пристроїв використовують при проведенні наступних технологічних процесів:

- а) промиванні із пропуском очисних або роздільних пристроїв у потоці води, яку закачують у трубопровід для гідравлічного випробування;
- б) продувці із пропуском очисних пристроїв під тиском повітря або природного газу;
- в) витисненні забруднень у потоці води із пропуском роздільних пристроїв під тиском повітря або природного газу;
- г) видаленні води із трубопроводу після його гідравлічного випробування із пропуском роздільних пристроїв під тиском повітря, природного газу чи нафти.

11.4.3 Системи виявлення можуть бути використані при пропуску очисних пристроїв по надземних трубопроводах, а також по підземних трубопроводах, засипаних ґрунтами будь-яких категорій або прокладених по обводненій і заболоченій місцевості.

Системи виявлення нешкідливі для обслуговуючого персоналу і навколишнього середовища.

11.4.4 Система виявлення очисних пристроїв складається із сигналізатора і переносного приймача з антеною.

Сигналізатор, змонтований на очисному поршні, що рухається усередині трубопроводу, випромінює знакозмінні низькочастотні магнітні імпульси, які приймаються магнітною антеною приймача і перетворюються ним у звукові сигнали.

Для захисту від впливу тиску і агресивного середовища в трубопроводі сигналізатор і блок живлення поміщені в герметичний корпус, виконаний з немагнітного матеріалу.

11.4.5 Раціональна технологія пошуку поршня в трубопроводі включає визначення:

- а) ділянки трубопроводу, на якому перебуває поршень;
- б) точного місця розташування поршня, що зупинився на відомій ділянці трубопроводу.

11.4.6 Визначення ділянки трубопроводу, на якому перебуває поршень, варто здійснювати шляхом контролю за проходженням поршня через контрольні точки траси. Установлені в цих точках приймачі реєструють магнітні сигнали, випромінювані розміщеним на поршні датчиком. Якщо магнітний сигнал зафіксований приймачем на попередній контрольній точці траси і не

зареєстрований на наступній, то поршень перебуває на ділянці трубопроводу між цими точками траси.

Чим більше контрольних точок на трубопроводі, тим коротше ділянка, на якій у випадку зупинки (застрявання) треба шукати поршень.

Знаючи час запуску і проходження контрольної точки, її віддаленість від місця пуску поршня, можна визначити швидкість переміщення очисного пристрою по трубопроводу.

11.4.7 При промиванні, видаленні води із трубопроводу, а також витисненні забруднень у потоці води, тобто при малих швидкостях руху поршня, для контролю за його рухом досить використати 1-2 приймачі, які переміщують послідовно по трасі від однієї контрольної точки до іншої контрольної точки до підходу до неї поршня.

11.4.8 У випадку зупинки або застрявання поршня в трубопроводі визначення його точного місця розташування роблять приймачем системи очисних пристроїв, який переміщує оператор уздовж траси трубопроводу.

При цьому, з метою прискорення пошуку поршня, варто звертати увагу на місця найбільше ймовірної зупинки поршня: різкі повороти, підйом траси в гору, переходи через яри тощо. Скорочення часу пошуку поршня можливо також за рахунок одночасного обходу траси декількома операторами.

11.4.9 Для забезпечення надійного контролю за переміщенням поршня, особливо при очищенні порожнини на відкритий кінець трубопроводу, потрібно обмежувати швидкість його переміщення в межах швидкостей упевненої реєстрації приймачем магнітних сигналів.

11.4.10 Для запобігання ушкодження датчиків магнітних сигналів при вильоті поршня із трубопроводу потрібно:

- а) при видаленні рідини на кінці трубопроводу встановлювати камеру прийому очисних пристроїв;
- б) при продувці обмежувати граничну швидкість переміщення поршнів.

12 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ З ОЧИЩЕННЯ ПОРОЖНИНИ ТА ВИПРОБУВАННЯ

12.1 Для продувки, пневматичного випробування і видалення з газопроводу води рекомендовано застосовувати компресорні установки, зазначені в додатку Е.1.

12.2 Для промивання і гідравлічного випробування трубопроводів потрібно використовувати наповнювальні та обпресувальні агрегати, наведені в додатку Е.2.

12.3 Для накачування в трубопровід води і повітря допускається використання машин, що застосовуються в інших галузях і які забезпечують параметри і режими процесів очищення порожнини та випробування.

12.4 Технічні засоби, які застосовують для очищення порожнини та гідравлічного випробування трубопроводів при мінусових температурах, повинні:

- а) забезпечувати надійність їхнього запуску, керування і експлуатації;
- б) виключати заморожування води в системах її забору, подачі та зливу;
- в) дозволяти здійснювати їхній швидкий монтаж і демонтаж.

12.5 Для підвищення ефективності роботи технічних засобів у зимових умовах потрібно використовувати:

- а) комплектно-блокове виконання устаткування;
- б) індустріальний монтаж устаткування на трасі;
- в) укриття і обігрів наповнювальних і обпресувальних агрегатів, арматури, вузлів пуску і прийому поршнів та інших відкритих частин устаткування;
- г) теплоізоляцію всмоктувальних і напірних ліній агрегатів, обв'язувальних і під'єднувальних трубопроводів;
- д) дублювання систем запуску насосів;
- е) оптимальні схеми обв'язки насосних станцій;
- ж) раціональні технологічні схеми очищення порожнини і випробування трубопроводів.

12.6 Технологічне компонування комплекту устаткування в блоковому виконанні забезпечує можливість підключення двох, чотирьох і шести

наповнювальних агрегатів типу АН 501, а також можливість їх паралельного, послідовного і попарно-паралельного з'єднання.

12.7 Для продувки газопроводів діаметром від 1020 мм до 1420 мм потрібно застосовувати пересувні високопродуктивні компресорні установки типу ТКА-80/0,5 на базі авіаційних двигунів комплектно-блокового виконання.

12.8 Пристрої для очищення порожнини і видалення води

12.8.1 Для очищення порожнини трубопроводів, видалення з них повітря і води потрібно застосовувати спеціальні очисні та розділювальні пристрої.

12.8.2 Для підвищення техніко-економічних показників будівництва з наявного типу очисних і розділювальних пристроїв необхідно вибирати пристрої, що забезпечують найбільш високу ефективність очищення порожнини і видалення води в конкретних умовах виконання робіт.

12.8.3 Раціональні області застосування очисних і розділювальних пристроїв на споруджуваних трубопроводах наведені в табл.12.1.

Таблиця 12.1 - Раціональні області застосування очисних і розділювальних пристроїв

Очисний або розділювальний пристрій	Очищення порожнини трубопроводів				Видалення води із трубопроводів	
	протягання	продувка	промивання	витиснення	попереднє	остаточне
Очисні поршні ОП	+	+	-	-	-	-
Очисні поршні з кардною стрічкою ОПКЛ	-	-	+	-	+	-
Поршні-роздільники ДЗК	-	-	-	-	-	+
Поршні-роздільники	-	-	+	-	-	+

еластичні монтажні ДЗК-РЕМ						
Очисні поршні- роздільники ОПР-М	-	-	+	+	+	-
Поршні- роздільники манже- тні ПР	-	-	+	+	+	+
Примітка. Знаками "+" позначені найбільш ефективні області застосування очисних і розділювальних пристроїв.						

12.8.3 Основні технологічні параметри очисних і розділювальних пристроїв, раціональні області застосування яких визначають згідно з 12.10 цих норм, дані в табл. 12.2.

Таблиця 12.2 - Технологічні параметри очисних і розділювальних пристроїв

Очисний або розділювальний пристрій	Умовний діаметр, мм	Максимальна швидкість переміщення, км/год	Мінімальний перепад тиску на пристрої, МПа	Гранична довжина ділянки одного пропуску пристрою, км
1	2	3	4	5
Очисні поршні ОП	250-1400	70	0,1	40
Очисні поршні з кардною стрічкою ОПКЛ	150-700	10	0,03-0,05	100
Поршні- роздільники ДЗК	100-700	10	0,02-0,03	30
Поршні- роздільники еластичні манжетні ДЗК- РЕМ	500-1400	10	0,03-0,05	100
Очисні поршні- роздільники ОПР-М	300-1420	10	0,04-0,05	100
Поршні- роздільники ма- нжетні ПР	100-1420	15	0,04-0,05	200
Примітка 1. Дозволено застосування очисних і розділювальних				

пристроїв інших типів, рекомендованих актами приймання для проведення конкретних технологічних процесів.

Примітка 2. Заборонено застосування несертифікованих (нестандартних) очисних та розділювальних пристроїв

12.9 Продувні (промивні) патрубки

12.9.1 Для орієнтування в безпечному напрямку струменю повітря (газу), води, а також очисних або розділювальних пристроїв та забруднень, що виходять із трубопроводу на кінці ділянки, яка очищається потрібно встановити продувні (промивні) патрубки.

12.9.2 Залежно від конструкції трубопроводу, рельєфу місцевості, напрямку виходу поршня і забруднень, інших факторів конструкція патрубка являє собою:

- а) кінцева незаглиблена ділянка трубопроводу, яку очищають, піднята над траншеєю і відведена вбік від її осі;
 - б) комплект прямолінійних і гнутих труб, приварених до вільного кінця трубопроводу, який очищають (див. рис. 12.1);
- пастку для прийому очисного пристрою з поздовжніми вікнами з метою забезпечення виходу повітря (газу) і забруднень, приварену до кінця трубопроводу, який очищають.

Рисунок 12.1 - Схема кріплення продувного патрубка при видаленні води із трубопроводу після гідравлічного випробування

12.9.3 Продувний (промивний) патрубок надземного трубопроводу треба розміщати на відстані не більше трьох діаметрів трубопроводу від опори.

12.9.4 При промиванні, продувці, витисненні забруднень у потоці води і видаленні води потрібно забезпечити міцність і стійкість трубопроводу і продувного (промивного) патрубка під впливом статичних і динамічних навантажень. Для цього треба залишити незасипаною кінцеву ділянку трубопроводу, яку очищають, і закріпити кінець патрубка.

12.9.5 При висоті підйому кінця продувного (промивного) патрубка над верхньою крайкою траншеї 0,2 м довжина незасипаної ділянки трубопроводу повинна прийматися згідно з табл.12.3.

Таблиця 12.3 - Довжина незасипаної ділянки трубопроводу

Діаметр тру-бопроводу, мм	Висота підйому кінця патрубка над дном траншеї, м	Довжина незасипаної ділянки трубопроводу, м	
		при продувці	при промиванні
530	1,5	45	35
720	1,7	55	40
1020	2,2	70	55
1220	2,4	80	60
1420	2,6	90	65

12.9.6 Продувний (промивний) патрубок необхідно зафіксувати від зсуву в горизонтальній площині обважнювачами (див. рис. 12.1) або заякореним тросом (див. рис. 12.2).

Кількість залізобетонних обважнювачів або діаметр троса для втримання трубопроводу при продувці (промиванні) потрібно приймати згідно з табл.12.4.

Рисунок 12.2 - Схема фіксації продувного патрубка трубоукладачем

Таблиця 12.4 - Кількість залізобетонних обважнювачів для втримання трубопроводу при продувці (промиванні)

Діаметр трубопроводу, мм	Кількість обважнювачів, шт.	Діаметр троса, мм
530	3	13,0
720		15,5
1020		19,5
1220		24,0
1420	4	28,5

12.9.7 При фіксуванні продувного (промивного) патрубка за допомогою троса трубоукладача (див. рис. 12.2) треба встановити стрілу трубоукладача під кутом не більше ніж 30° до горизонту. Кут вантажного каната з горизонтом не повинен перевищувати 30° . Контргруз повинен бути повністю відкинутий.

При продувці (промиванні) перебувати в кабіні трубоукладача забороняється.

12.10 Прилади

12.10.1 При всіх способах випробування на міцність і герметичність для виміру тиску в трубопроводі повинні застосовуватися повірені та опломбовані манометри або дистанційні прилади, що мають паспорт, класу точності не нижче 1 та із граничною шкалою не менше ніж $4/3$ від випробувального тиску.

Повірку манометрів і дистанційних приладів та засвідчення позитивних результатів повірки здійснюють згідно з вимогами ДСТУ 2708.

12.10.2 Вміст кисню в газоповітряній суміші, що виходить із трубопроводу при очищенні порожнини і випробуванні природним газом, визначають переносними газоаналізаторами типу ГХП-2, ГХП-3 або іншими аналогічними приладами.

13 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища при виконанні комплексу робіт, які пов'язані з очищенням порожнини, випробуванням та видаленням води після випробування при будівництві і реконструкції лінійної частини магістральних трубопроводів повинна забезпечуватися шляхом виконання вимог відповідних статей Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”, Закону України “Про екологічну експертизу”, Земельного, Водного та Лісового кодексів України, норм, визначених проектом на будівництво об'єктів промислового призначення згідно із ДБН А.2.2-1, будівельних норм з організації будівельного виробництва ДБН А.3.1-5, правил виробництва та приймання робіт на об'єктах

магістрального трубопроводу СНиП III-42, ВСН 014 [3], ВБН В.2.3-00013741-05 [4], РД 3930-295 [5], та інших чинних в Україні нормативно-правових актів і нормативних документів із захисту довкілля, перелік яких надано у розділі 2 та додатку 3 цих Норм. Видалення та відведення води, яка використовувалася при промиванні та гідравлічному випробуванні трубопроводу, потрібно виконувати у спеціально підготовлені згідно проекту та нормативних вимог природоохоронного законодавства України тимчасові земляні котловани-відстійники, погоджені проектною організацією з Замовником, землевласниками та іншими зацікавленими організаціями у встановленому порядку.

14 ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

Промислова безпека на об'єктах будівництва лінійної частини магістрального трубопроводу повинна забезпечуватися шляхом виконання вимог Закону України „Про об'єкти підвищеної небезпеки”, „Правил охорони магістральних трубопроводів”, НПАОП 60.3-1.35-03, СНиП III-4, а також інших чинних в Україні нормативних документів на кожному етапі робіт з очищення порожнини та випробування трубопроводів, перелік яких надано у розділі 2 та додатку 3 цих Норм. Розміри охоронних зон наведені у додатку Ж.

15 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

При виконанні комплексу робіт, які пов'язані з очищенням порожнини, випробуванням та видаленням води після випробування при будівництві і реконструкції лінійної частини магістральних трубопроводів пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом виконання вимог Закону України „Про пожежну безпеку”, НПАОП 0.00-5.12-01, НАПБ А.01.001, НАПБ В.01.021-97/510, НАПБ В.01.027-85/112, ДБН В.1.1-7, ГОСТ 12.1.004* а також інших чинних в Україні нормативно-правових актів з пожежної безпеки і нормативних документів, перелік яких надано у розділі 2 та додатку Д цих Норм, в залежності від виду будівельних робіт, що виконуються.

Протипожежні заходи під час пуску і приймання поршня повинні передбачатись у спеціальній інструкції, за якою проводиться очищення порожнин трубопроводів згідно з НАПБ В.02.008-2007/510.

16 ОХОРОНА ПРАЦІ

Заходи з охорони праці під час виконання робіт з очищення порожнини та випробувань лінійних частин магістральних трубопроводів повинні відповідати положенням НПАОП 60.3-1.35-03 та інших чинних в Україні нормативно-правових актів і нормативних документів, перелік яких надано у розділі 2 та додатку 3 цих Норм.

Працівники, перед призначенням на самостійну роботу зобов'язані пройти навчання з безпечних методів виконання робіт і перевірку отриманих знань у відповідності до НПАОП 0.00-4.12-05.

Порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту повинен відповідати положенням НПАОП 0.00-4.01-08

Під час випробування трубопроводів на міцність і перевірки герметичності необхідно дотримуватись правил НПАОП 0.00-1.07-94.

(довідковий)

ФОРМИ ПОТОЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ, ВИКОНАВЧОЇ ВИРОБНИЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА
АКТІВ ПРОМІЖНОГО ПРИЙМАННЯ А.1 Форма робочого журналу випробувальних
робіт Робочий журнал випробувальних робіт

Трубопроводу _____

На ділянці км/ПК _____

Пост спостереження – ПК _____

Спостерігачі (обхідники) _____

Дата	Продувка (промивання), заповнення водою, витиснення води за допомогою поршнів					
	№ поршня	Запуск поршня		Вихід поршня (прийом у вузол)		Стан поршня
		Час, (година, хвилина)	Тиск, МПа (кгс/см ²)	Час, (година, хвилина)	Тиск, МПа (кгс/см ²)	
1	2	3	4	5	6	7
Випробування						Примітки
Час, (година, хвилина)	Тиск, МПа, (кгс/см ²)	Температура, °С				
		Точка заміру, км/ПК	t1- наприкінці обпресування	t2- на початку обпресування		
8	9	10	11	12	13	

Представник

замовника

Представник

технагляду

замовника

(посада, (підпис) (дата)

організація,

прізвище,

ініціали)

Представник

генпідрядника

(посада, (підпис) (дата)

організація,

прізвище,

ініціали)

Представник

підрядника

(посада, (підпис) (дата)

організація,

прізвище,

ініціали)

(посада, (підпис) (дата)

організація,

прізвище,

ініціали)

Примітка 1. Показники приладів заносяться у журнал через кожні 15 хв.

Примітка 2. У випадку різкої зміни параметрів, що контролюються проводиться їх запис у журналі із фіксацією часу.

A.2 Форма повідомлення про випробування

Керівникові _____

ПОВІДОМЛЕННЯ № _____

від "____" _____ 200____ р.

Комісія по випробуванню трубопроводу

попереджує Вас про те, що з "____" _____ 200_ р. по "____" _____

200_ р. буде проводитись випробування трубопроводу.

Комісія по випробуванню попереджує, що під час випробування трубопроводу виконання всіх видів робіт в охоронній зоні (земляних, будівельно-монтажних, посівних, збирання врожаю тощо), а також прохід людей і перегін тварин через охоронну зону трубопроводу категорично заборонено.

Охоронну зону встановлено по _____ м в обидві сторони від осі трубопроводу та його споруд і _____ м у напрямі можливого відриву заглушок трубопроводу.

Комісія просить попередити Ваш колектив про проведення випробування трубопроводу та вжити міри безпеки на вказаний період.

Голова комісії по очистці, випробуванню і витисненню води із трубопроводу

(прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

М.П.

A.3 Форма реєстру повідомлень

РЕЄСТР

повідомлень організацій про проведення випробування

трубопроводу _____

на ділянці км/ПК _____

Ч.ч.	Найменування	Хто і коли	Примітки

	організації	прийняв повідомлення (підпис, дата)	
1	2	3	4

А.4 Форма акту на попереднє випробування трубопроводів

Форма № 2.23 Основа: ВСН 012-88

Будівництво ____

(найменування підрядної організації)

Об'єкт

АКТ на попереднє (поетапне) випробовування трубопроводів
та ділянок категорії "В" і І

від « ____ » ____ 200 ____ р.

Складений представниками: субпідрядника-виконавця робіт _____
(посада,

організація, прізвище, ініціали)

генпідрядника _____

(посада, організація, прізвище, ініціали)

технагляду

замовника _____

(посада, організація, прізвище, ініціали)

у тому, що попереднє випробовування на міцність та герметичність
трубопроводів _____

(найменування

_____ на ділянці км/ПК

ділянки, яка підлягає випробуванню)

загальною протяжністю ____ м в ____ етапи проведено в відповідності до вимог
(кількість)

чинних норм та правил, проекту, спеціальної інструкції, погодженої та затвердженої
" ____ " ____ 200 ____ р. у встановленому порядку.

Випробовування на міцність І

етапу _____

(вказати па якій стадії будівництва: після зварювання,

проведено _____

до чи після укладання і т.п.)

(випробувальне середовище)

тиском ____ МПа (кгс/см²) на протязі ____ годин;

II етапу_____ проведено_____

(стадія будівництва)

(випробувальне середовище)

Тиском_____ МПа (кгс/см²) на протязі_____годин.

На протязі випробувального періоду тиск замірявся технічними манометрами № _____

або дистанційними приладами №№_____ опломбованими, які мають паспорти, клас точності приладів_____ зі шкалою ділення_____ (не нижче I) (не нижче 4/3 від

_____, повірений держповірником _____ випробувального) (дата)

Висновок про приймання випробування_____ (вказати результат приймання)

Представник субпідрядної організації_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

Представник генпідрядної організації _____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

Представник технагляду замовника _____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

A.5 Форма дозволу на очищення порожнини і випробування укладеної ділянки трубопроводу

Форма 2.19 Основа: ВСН 012-88

Будівництво

_____ (найменування підрядної організації)

Об'єкт

Дозвіл

на очищення порожнини і випробування укладеної ділянки трубопроводу від «_____» _____ 200_____ р.

Дозволено приступити до_____

(вказати вид робіт: очищення (промивання), заповнення, випробування

_____ на міцність або герметичність, витиснення води, що використовується для випробування)

тиском_____ МПа (кгс/см²) _____

(вказати назву агента,

_____ що використовується для очищення, випробування тощо)

з пропуском _____

(заповнюється при виконанні очищення: вказати кількість, тип очисних пристроїв)

на ділянці від км/ПК_____ до км/ПК загальною протяжністю _____ м по спеціальній

інструкції № від “__” ____ 200 р., узгодженій та затвердженій у встановленому порядку.

Роботи на вказаній ділянці зроблені в обсязі, який потребує ВБН _____ і згідно проекту. Зона в межах мінімальних відстаней по СНиП _____

і іншим чинним нормам та правилам _____
(звільнена від житлових будинків,

будівель, будівельної техніки і матеріалів)

Виконавча документація перевірена і наявна в потрібному обсязі.

Представник замовника

Представник _____
(посада, організація, (підпис) (дата)
технапищу _____
прізвище, ініціали)
замовника

Генпідрядник _____
(посада, організація, (підпис) (дата)
прізвище, ініціали)

Підрядник _____
(посада організація, (підпис) (дата)
прізвище, ініціали)

_____ (посада організація (підпис) (дата)
прізвище, ініціали)

А.6 Форма акту на очищення порожнини трубопроводу

Форма 2.20 Основа: ВСН 012-88

Будівництво _____

_____ (найменування підрядної організації)

Об'єкт _____

А К Т №

на очищення порожнини трубопроводу

від «__» ____ 200__ р.

Складений комісією, призначеною наказом _____

(найменування організації)

від “__” ____ 200__р. у складі:

Голова комісії: _____

(посада, організація, прізвище, ініціали)

Члени комісії:

в тому, що проведено ____ кратну очистку порожнини трубопроводу

діаметром ____ на ділянці від км/ПК _____ до км/ПК

загальною довжиною ____ м.

Очищення зроблено згідно з вимогами СНиП____, проекту, спеціальної інструкції, погодженої і затвердженої “____200__р. у встановленому порядку

способом _____

(промивання, продувки, протягування, витискування забруднення в потоці води,

_____ вид робочого середовища - вода, повітря, газ)

з пропуском _____ у кількості _____ шт.

(указати тип очисного пристрою)

Очищення внутрішньої порожнини трубопроводу проводилося до виходу усіх затасованих поршнів і чистого _____

(повітря, газу, води)

Висновок комісії _____

(указати результати приймання очищення порожнини трубопроводу,

_____ які наступні роботи дозволяється проводити)

_____ Див. на черговій сторінці

Голова комісії

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

Члени комісії

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

_____ (прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

А.7 Форма акту випробування на міцність, перевірки на герметичність і видалення води після випробування трубопроводу

Форма № 221 Основа: ВСН 012-88

Будівництво _____

(найменування підрядної організації) Об'єкт _____

А КТ №

від «__» ____ 200__ р.

_____ (гідравлічного, пневматичного, комбінованого)

випробування на міцність, перевірки на герметичність і видалення води після випробування трубопроводу або змонтованого в обсязі пускового комплексу обладнання КС, НПС, СПЗГ, ГРС, УЗРГ тощо.

Складений комісією, призначеною наказом _____

(найменування організації)

від “__” ____ 200 р. у складі:

Голова комісії: _____

(посада, організація, прізвище, ініціали)

Члени комісії:

в тому, що “_” ____ 200__ р. проведено _____

(пневмо, гідро)

випробовування на міцність _____

(трубопроводу, вузла, блока тощо)

на ділянці від км ____ ПК ____ до км ____ ПК ____ загальною

довжиною ____ м, згідно з вимогами СНиП ____ , проекту

спеціальної інструкції, погодженої і затвердженої _____ 200_ р. у

встановленому

порядку.

Випробовування на міцність зроблено при тиску у нижній точці ____ МПа (кгс/см²),

у верхній точці ____ МПа (кгс/см²).

Час витримки під випробувальним тиском склав ____ годин.

При випробуванні тиск вимірювався технічними манометрами №№ ____

самописними

манометрами №№ ____, або дистанційними приладами №№

_____, опломбованими, які мають паспорти,

клас точності приладів _____ зі шкалою ділення _____

(не нижче 1)

(не менше 4/3 від випробувального)

перевіреніми держпівірником _____

(дата)

Висновок комісії: _____

(указати результати випробовування)

Див. на черговій сторінці

Після закінчення випробовування на міцність проведена перевірка на герметичність тиском

Рроб.макс ____ МПа (кгс/см³) протягом ____ годин на ділянці від км ____ ПК

до км ____ ПК ____ загальною довжиною ____ м згідно з вимогами СНиП

проекту ____ спеціальної інструкції, погодженої і затвердженої

“ ____ ” ____ 200__ р. у встановленому порядку.

Під час перевірки на герметичність тиск вимірювався технічними манометрами №

№ ____, самописними манометрами №№ ____ або дистанційними приладами №№ ____,

опломбованими, які мають паспорти, клас точності приладів _____ (не нижче 1)

зі шкалою ділення _____

(не менш ніж 4/3 від випробувального)

перевіреними держповірником _____

(дата)

Висновок комісії: _____

(вказати результати перевірки на герметичність)

Видалення _____ після випробування _____

(води)

(трубопроводу, вузла, блока тощо)

на ділянці від км _____ ПК _____ до км _____ ПК _____ загальною

довжиною _____ м, проведено згідно з вимогами СНиП _____, проекту

спеціальної інструкції, погодженої і затвердженої " _____ " _____ 200__ р. у

встановленому

порядку методом _____

(пропуску поршня-роздільника,

продувки повітрям, самопливом тощо)

При цьому були застосовані поршні-роздільники _____

(вказати тип поршня)

у кількості _____ шт.

Видалення _____ проводилося до _____

(води)

(виходу чистого повітря,

припинення виходу води)

Висновок комісії: _____

(вказати результати видалення води після випробування,

які наступні роботи дозволено проводити)

Голова комісії

Члени	(прізвище,	(підпис)	(дата)
комісії	ініціали)		
	(прізвище,	(підпис)	(дата)
	ініціали)		
	(прізвище,	(підпис)	(дата)
	ініціали)		
	(прізвище,	(підпис)	(дата)
	ініціали)		
	(прізвище,	(підпис)	(дата)
	ініціали)		

А.8 Форма акту на зварювання гарантійного стику

Форма №2.7 Основа: ВСН 012-88

Будівництво _____

(найменування підрядної організації)

Об'єкт _____

А К Т №

на зварювання гарантійного стику

від «__» ____ 200__р.

Ми, що підписалися нижче: представник технагляду замовника _____

(посада, прізвище, ініціали) виконавець робіт _____

(посада, прізвище, ініціали) і представник служби контролю
якості _____ склали цей акт у тому,

(посада, прізвище, ініціали) що в нашій присутності виконано зварювання на ПК _____
км _____ проводу.

Складання і зварювання стику виконані в повній відповідності з вимогами
нормативних документів _____

про що виконані записи в журналі зварювальних робіт.

Стик проконтрольований _____

(вказати метод контролю і дату)

і згідно з висновком № ____ від _____ визнаний придатним.

Стик занесений в журнал зварювальних робіт під номером _____

(вказати номер)

Представник технагляду

замовника _____

(організація, прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

Виконавець робіт * _____

(організація, прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

Генпідрядник _____

(організація, прізвище, ініціали) (підпис) (дата)

ДОДАТОК Б

(довідковий)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ НАПОВНЕННЯ ТРУБОПРОВОДУ

Б.1 Час наповнення трубопроводу

Для визначення часу наповнення трубопроводів водою або повітрям можна використати номограму. Номограма складається із двох частин (див. рис. Б. 1). У правій частині по осі абсцис відкладена довжина і ділянок трубопроводу від 1 км до 100 км. Похилі лінії цієї частини номограми позначають умовні діаметри DN трубопроводів від 100 мм до 1400 мм.

По осі абсцис у лівій частині номограми відкладена тривалість наповнення трубопроводу t_H від 0,1 години до 1000 годин. Похилі лінії цієї частини номограми позначають продуктивність ($m^3/год$) компресорних станцій і наповнювальних агрегатів.

По осі ординат відкладена ємність трубопроводу (м^3) Для скорочення розмірів і зручності використання номограма побудована по логарифмічній сітці з відповідними розподілами осей абсцис і ординат.

Вона призначена для визначення часу заповнення трубопроводів повітрям до створення в ньому надлишкового тиску $0,1 \text{ МПа}$ (1 кгс/см^2) або до повного наповнення водою.

Для визначення по номограмі часу t_H заповнення трубопроводу довжиною L та діаметром DN за допомогою компресорної станції або наповнювального агрегату продуктивністю Q потрібно виконати дії згідно з ключем номограми, нанесеним пунктирною лінією зі стрілками.

Приклад Б.1 Визначити час наповнення трубопроводу діаметром $DN 500$ довжиною 10 км одним наповнювальним агрегатом продуктивністю $300 \text{ м}^3/\text{год}$.

На осі абсцис правої частини номограми знайти точку, що відповідає $L = 10 \text{ км}$, і від неї провести вертикальну лінію до перетинання з похилою лінією $DN 500$.

Із точки перетинання цих ліній провести горизонталь у ліву частину номограми до перетинання з похилою лінією $Q = 300 \text{ м}^3/\text{год}$.

З отриманої точки опустити перпендикуляр на вісь абсцис і знайти, що час наповнення t_H дорівнює $6,5$ годин.

Для визначення часу заповнення трубопроводу повітрям до створення тиску P (Мпа) потрібно знайдений час помножити на коефіцієнт K , який дорівнює створюваному тиску P , згідно з формулою:

$$t_{np} = 10 K t_H \quad (\text{Б } 1)$$

У процесі наповнення трубопроводу водою необхідно забезпечити: а) оптимальну швидкість потоку води в трубопроводі, обумовлену сумарною продуктивністю наповнювальних агрегатів;

б) можливість подолання перепаду висот по трасі з урахуванням сил тертя і місцевих опорів, обумовлену напором, який розвиває насос.

Для вибору наповнювальних агрегатів з урахуванням характеристик насосів потрібно:

а) визначити максимально можливі втрати напору (споживаний напір) на ділянці трубопроводу, що підлягає заповненню водою;

б) задатися швидкістю переміщення поршня по трубопроводу (витратою води) у процесі заповнення порожнини водою;

в) знайти перетинання прямої, що відповідає заданій витраті води, з характеристикою насоса;

г) визначити напір, який розвиває насос, у точці перетинання прямої заданої витрати води з характеристикою насоса;

д) шляхом порівняння потрібного і наявного напорів вибрати тип і кількість наповнювальних агрегатів.

Втрати напору на тертя, віднесені до 1 км трубопроводу, залежно від його діаметра і витрати води наведені в табл. Б.1.

Характеристики наповнювальних агрегатів наведені на рис.Б.2.

Таблиця Б.1 — Втрати напору

Діаметр тру- бопроводу, мм	Втрати напору, м				
	Витрата води, м ³ /год				
	100	300	500	1000	2000
325	0,3926	4,0100	10,491	39,347	157,39
530	0,02240	0,3118	0,7648	2,8556	11,423
720	0,00613	0,0580	0,1516	0,5308	1,9718
1020	0,00148	0,0103	0,0255	0,0892	0,3315
1220	0,00051	0,0036	0,0091	0,0320	0,1110
1420	0,00029	0,0020	0,0050	0,0178	0,0616

1 - одного агрегату; 2 - паралельно з'єднаних двох агрегатів; 3 - послідовно з'єднаних двох агрегатів; 4 - послідовно з'єднаних чотирьох агрегатів;

5 - паралельно з'єднаних чотирьох агрегатів

Рисунок Б.2 - Характеристики наповнювальних агрегатів

Приклад Б.2 Вибрати тип і кількість наповнювальних агрегатів при заповненні водою трубопроводу діаметром 1020 мм довжиною 25 км із пропуском поршня-роздільника типу ПР. Максимальний перепад висот по трасі становить 140 м. Насосна станція встановлена в 120 м від випробовуваного трубопроводу і з'єднується з ним трубопроводом діаметром 325 мм.

1 Для заданого технологічного процесу оптимальна швидкість заповнення становить 1 км/год. Така швидкість забезпечується при витраті води в годину, рівній об'єму 1 км трубопроводу, тобто $785 \text{ м}^3/\text{год}$.

2 Оцінити можливі максимальні втрати тиску при заповненні ділянки трубопроводу:

- а) на подолання максимального перепаду висот по трасі - 140 м;
- б) на переміщення поршня (див. табл. 12.2) - 5 м;
- в) на подолання місцевих опорів в обв'язці насосної станції та під'єднувальному трубопроводі (по таблиці П.1 при $D = 325 \text{ мм}$, $Q = 785 \text{ м}^3/\text{год}$, $L = 0,12 \text{ км}$) - 3 м;
- г) на подолання сил тертя і переміщення забруднень (по таблиці Б.1 при $D = 1020 \text{ мм}$, $Q = 785 \text{ м}^3/\text{год}$, $L = 25 \text{ км}$) - 2 м.

3 Сумарний необхідний напір складе:

$$h = 140 + 5 + 3 + 2 = 150 \text{ м.}$$

4 На рис. Б.2 проводимо пряму $Q = 785 \text{ м}^3/\text{год}$, що перетинає характеристики наповнювальних агрегатів АН 501 та АСН-1000, з'єднаних різними способами.

Аналіз наявних напорів у точках перетинання характеристик насосних станцій показує, що для даної ділянки можна рекомендувати насосну станцію із двох послідовно включених наповнювальних агрегатів АН 501. Інші можливі станції не ефективні, тому що не буде повністю використаний напір, які вони розвивають.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)
ВЕЛИЧИНИ ТИСКІВ І ТРИВАЛІСТЬ ВИПРОБУВАНЬ МАГІСТРАЛЬНИХ
ТРУБОПРОВОДІВ НА МІЦНІСТЬ

Таблиця В.1

Ч.ч.	Категорії ділянок трубопроводу згідно з СНиП 2.05.06-85	Призначення ділянок трубопроводів	Етапи випробування на міцність	Тиску верхній точці	Тривалість, год.
1	2	3	4	5	6
1.1	В, І	Переходи через водні перешкоди, що укладають за допомогою підводно-технічних засобів: а) судноплавні й не-судноплавні шириною дзеркала води в межах 25 м і більше - у русловій частині й прибережні ділянки довжиною не менш 25 м кожний (від середньо-меженного горизонту води)	Перший етап - після зварювання на сталі або на площадці переходу цілком або окремими секціями Другий етап - після укладання переходу Третій етап - одночасно з усім трубопроводом		

1.2		б) несудноплавні шириною дзеркала води в межах від 11 м до 25 м - у русловій частині	Те саме	Те саме	Те саме
-----	--	--	---------	---------	---------

Продовження таблиці В 1

1	2	3	4	5	6
2	1	Переходи через дороги:	Перший етап - після укладання	1,5 рроб	6
2.1		а) залізниці загальної мережі, включаючи ділянки довжиною не менш 40 м кожна з обох боків дороги від осей крайніх шляхів, але не менш 25 м від підшви насипу земляного полотна дороги	Другий етап - одночасно з усім трубопроводом		
2.2		б) під'їзні залізниці промислових підприємств, включаючи ділянки довжиною не менш 25 м кожна з обох сторін дороги	Те саме	Те саме	Те саме

		від осей крайніх шляхів			
2.3		в) автомобільні » дороги загального користування I- а, I-б, II, III категорій і під'їзні автомобільні дороги промислових підприємств I- б, II, III кате- горій, внутрішні міжплощадочні автомобільні дороги промислових підприємств I- в, II-в категорій, включаючи ділянки довжиною не менш 25 м кожна з обох сторін дороги від підосви насипу або брівки земляного полотна дороги	»	»	»

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6
3	1	Переходи підземні й надземні через водні перешкоди, що укладають без допомоги	Перший етап - після укладання або кріп- лення на опорах		

		підводно-технічних засобів:	Другий етап - одночасно з усім трубопроводом		
3.1		а) несудноплавні шириною дзеркала води в межах 25 м і більше в русловій частині й прибережні ділянки довжиною не менш 25 м кожний (від середньомежного горизонту води)	Те саме	Те саме	Те саме
3.2		б) несудноплавні шириною дзеркала води в межах від 11 до 25 м - у русловій частині	»	»	»
3.3		в) гірські потоки (ріки)	»	»	»
3.4		г) заплави рік по горизонту високих вод 10%-вої забезпеченості нафтопроводів і нафтопродуктопроводів	»	»	»
3.5	І	Вузли пуску і прийому очисних пристроїв, а також ділянки трубопроводів довжиною 100 м,	»	»	»

		що примикають до них			
--	--	----------------------	--	--	--

Продовження таблиці В 1

1	2	3	4	5	6
3.6	I	Ділянки між охоронними кранами, ділянки газопроводів на вході-виході до станцій і головних споруд, а також газопроводи власних потреб від вузла підключення до огороження території зазначених споруд	»	»	»
3.7	I	Трубопроводи, що примикають до січного крана ВЗВГ і ПРГ, довжиною 250 м в обидва боки	»	»	»
4.1	I	Трубопроводи в гірській місцевості при укладанні в тунелях	Перший етап - до укладання або кріплення на опорах Другий етап - одночасно з усім трубопроводом	1,5	6 6 24 12
4.2	I	Перетинання з каналізаційними колекторами, нафтопроводами, нафтопродуктопроводами, підземними, наземними і	Те саме	Те саме	Те саме

		надземними зрошувальними системами та між собою багатониткових магістральних газо- проводів діаметром понад 1000 мм і тис- ком 7,5 МПа (75 кгс/ см) і більше,			
--	--	---	--	--	--

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6
		а також нафтопроводів діаметром понад 700 мм у межах 20 м з обох боків від комунікації, що перетинаються			
4.3	I	Перетинання з повітряними лініями елек- тропередачі напругою 500 кВ і більше	Перший етап - до укладання або кріплення на опорах Другий етап - одночасно з усім трубопро- водом	1,5 1,25 проб 1,1 1,1 проб	6 6 24 12
4.4	I	Вузли підключення до газопроводу	Те саме	Те саме	Те саме
5	В	Трубопроводи в межах територій ПРГ, ВЗРГ лінійної частини газопроводів	—	1,5 Проб	24
6	I, II, III, IV	Трубопроводи	В один етап	Відповідно	

	та їхні ділянки, крім зазначених вище	одночасно з усім трубопроводом	8.8.4, 8.9.4 , 8.10.4 цих Норм
Примітка 1. У будь-якій точці випробовуваної ділянки трубопроводу випробувальний тиск на міцність не повинен перевищувати найменшого з гарантованих заводами випробувальних тисків (Рзав) на труби, арматуру, фітинги, вузли та устаткування, що встановлені на випробовуваній ділянці. рроб - робочий (нормативний) тиск, що встановлюється проектом. Примітка 2. При спорудженні підводних переходів магістральних газопроводів і нафтопроводів з трубних секцій, що виготовляють на централізованій базі з наступним буксируванням до місця укладання, перший етап випробування на міцність роблять на стапелі або площадці цієї бази. У випадку ушкодження трубної секції в процесі буксирування на вимогу замовника перший етап випробування повторюють.			

Закінчення таблиці В 1

Примітка 3. При укладанні підводних трубопроводів способом послідовного нарощування з трубоукладальної баржі або з берегової монтажною площадки перший етап випробувань не проводиться. Примітка 4. У чисельнику зазначена величина тиску й тривалість гідравлічного випробування, а в знаменнику - пневматичного випробування. Примітка 5. Ділянки трубопроводів відповідно до поз. 5 додатку В, випробовують тільки гідравлічним способом. Примітка 6. Ділянки I категорії відповідно до поз.6 додатку В, можуть, на розсуд проектної організації, в залежності від конкретних умов, піддаватися випробуванням у два етапи, що має бути відображено в проекті. Примітка 7. Ділянки трубопроводів відповідно до 3.1 і 3.2 додатку В, при мінусових температурах дозволено, за узгодженням із проектною організацією й замовником, випробовувати в один етап одночасно з усією трасою трубопроводу. Примітка 8. Переходи через водні перешкоди шириною менше ніж 30 м і глибиною менше ніж 1,5 м випробовують в один етап одночасно з усім трубопроводом. Примітка 9. Тимчасові трубопроводи для підключення наповнювальних, обпресувальних агрегатів і компресорів повинні бути попередньо піддані гідравлічному випробуванню натиск, що дорівнює 1,25 випробувального тиску трубопроводу протягом 6 годин.

Примітка 10. Напруження в надземному трубопроводі при впливі випробувального тиску повинні бути перевірені розрахунком. Інтенсивність напруги в будь-якому перетині трубопроводу при дії випробувального тиску не повинна перевищувати значення, що дорівнює границі текучості. Розрахункові тиски випробування повинні бути зазначені в робочому проекті.

ДОДАТОК Г (довідковий)

НОМОГРАМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ ВИПРОБУВАЛЬНОГО ТИСКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ

Однієї із причин зміни тиску при витримці під випробувальним тиском може бути зміна температури випробувального середовища.

При тривалій витримці ділянки трубопроводу під тиском починає діяти температурний фактор: зміна обсягу закачаної води, температурна деформація труби. Зіставленням розрахункової поправки температурного впливу у випробовуваній ділянці можна виявити причину зміни тиску.

Виміром можна визначити зміну температури води. Залежність між зміною тиску і температурою в трубопроводі обчислюють за формулою:

де ΔP - зміна тиску, кгс/см²;

Δt - зміна температури, град $\Delta t = t_1 - t_2$,

t_1 - температура води в трубопроводі наприкінці обпресування;

t_2 - температура води в трубопроводі на початку обпресування;

β - коефіцієнт температурного розширення води, 1/град; α - коефіцієнт розширення сталі, 1/град;

D_3 - зовнішній діаметр трубопроводу, мм;

C - коефіцієнт об'ємного стиснення води, $44,3 \times 10^{-6}$ кгс/см²;

E - модуль пружності металу, $2,1 \times 10^6$ кгс/см²;

δ - товщина стінки труби, мм.

Коефіцієнти α , C , E в області температур і тисків, при яких випробовується трубопровід, можна вважати постійними.

Коефіцієнт β_1 , залежить від температури і може бути обчислений по емпіричній формулі:

Від початку випробування і до його закінчення може відбуватися зміна температури закачаної води (трубопроводу) за рахунок вирівнювання її з температурою навколишнього середовища (фунту). При цьому буде змінюватися випробувальний тиск убік його зниження або підвищення. При оцінці результатів випробування це повинно враховуватися.

Для полегшення розрахунків з визначення зміни тиску при випробуванні, залежно від зміни температури, побудована номограма (див. рис. Г. 1) для найпоширеніших областей зміни температури в межах припустимої погрішності. Для більше точного підрахунку зміни тиску при випробуванні рекомендується користуватися формулою (П).

Необхідно відзначити, що в силу аномальних властивостей води при низьких температурах (від 0 °С до +4 °С) формула (Г.1) може давати негативні результати, указані на зменшення тиску при підвищенні температури.

Порядок користування номограмою наведений у прикладі.

Приклад

Потрібно визначити зміну тиску, якщо температура змінилася з 21 °С до 17 °С. Діаметр трубопроводу 720 мм, товщина стінки 10,5 мм. Знаходимо середньоінтегральне значення коефіцієнта за формулою:

З'єднуємо на шкалах D та S відмітки 720 і 10,5 прямої, продовжуємо її до перетинання з німою шкалою α .

На шкалах $\beta \cdot 10^5$ і Δt з'єднуємо прямою відмітки 19,6 та 4 до перетинання з німою шкалою f

Зарубки на німих шкалах з'єднуємо прямою, перетинання її зі шкалою ΔP дає шукану відповідь - 9 кгс/см².

Розрахунок по формулі (Г.1) дає значення $\Delta P = 9,052$ кгс/см².

Помилка становить:

Рисунок Г.1 - Номограма для визначення зміни тиску в трубопроводі при зміні температури води

ДОДАТОК Д

(довідковий)

ПОПЕРЕДНЄ ВИПРОБУВАННЯ КРАНОВИХ ВУЗЛІВ ЗАПІРНОЇ АРМАТУРИ

Д.1 Попереднє гідравлічне випробування

Д. 1.1 Підготовка кранового вузла запірної арматури до випробування повинна виконуватися в наступному порядку (див. рис. Д.1):

- а) до кінців монтажного вузла приварюють тимчасові патрубки із труб довжиною 6,0 м зі сферичними заглушками;
- б) на зниженому кінці одного із приварених патрубків монтують зливальний патрубок із краном, а на підвищеному - повітряноспускний патрубок і манометр;
- в) повністю відкривають запірну арматуру кранового вузла.

1 - крановий вузол; 2 - патрубок із заглушкою; 3 - зливальний патрубок із краном;

1 - крановий вузол; 2 - патрубок із заглушкою; 3 - зливальний патрубок із краном;
4 - повітряноспускний патрубок; 5 - манометр; 6 - свіча із заглушкою; 7 - шлейф з арматурою; 8 - обпресувальний агрегат; 9 - пересувна ємність із водою

Рисунок Д.1 - Принципова схема попереднього гідравлічного випробування кранового вузла

Д.1.2 Воду у випробовуваний вузол потрібно подавати або безпосередньо з водойми (ріки, озера, каналу тощо), або з пересувної ємності за допомогою насоса обпресувального або наповнювально-обпресувального агрегата. Персонал, ємність і агрегати повинні розташовуватися за охоронною зоною.

Д.1.3 Заповнення порожнини вузла водою виконують доти, поки вода не появиться на повітряноспускному крані.

Д.1.4 Після заповнення вузла водою виконують підйом тиску в такий спосіб:

а) при досягненні тиску, рівного 2,0 МПа (20 кгс/см²), потрібно припинити підйом тиску і оглянути вузол. Під час огляду підйом тиску в крановому вузлі заборонено;

б) подальший підйом тиску до випробувального на міцність роблять без зупинок з попереднім видаленням людей за охоронну зону.

Д.1.5 Гідравлічне випробування на міцність потрібно робити при тиску 1,1 $P_{роб}$ на протязі двох годин, перевірку на герметичність - при зниженні тиску до $P_{роб}$ на протязі часу, потрібному для огляду кранового вузла.

Д.1.6 Крановий вузол вважається таким, що витримав попереднє гідравлічне випробування, якщо при огляді вузла не будуть виявлені витоки.

Д.1.7 Після закінчення гідравлічного випробування воду з вузла зливають і тимчасові патрубки із заглушками демонтують.

Д.2 Попереднє випробування повітрям

Д.2.1 Підготовка вузла до випробування повітрям повинна виконуватися в наступному порядку (див. рис. Д.2):

а) на кінці одного з патрубків монтується манометр. Другий манометр установлюють на початку шлейфа біля компресорної установки, поза охоронною зоною;

б) повністю відкривають запірну арматуру кранового вузла.

Д.2.2 Для випробування стисненим повітрям використовується пересувна компресорна установка, встановлена поза охоронною зоною.

Д.2.3 Підйом тиску до випробувального на міцність потрібно робити без зупинок з попереднім видаленням людей за охоронну зону.

Д.2.4 Випробування вузла стисненим повітрям на міцність потрібно робити при тиску 3,0 МПа (30 кгс/см²) з витримкою протягом двох годин, перевірку на герметичність - при тиску 2,0 МПа (20 кгс/см²) протягом часу, потрібного для огляду кранового вузла.

Д.2.5 Крановий вузол вважається таким, що витримав попереднє випробування повітрям, якщо при огляді не будуть виявлені витоки.

Д.2.6 Після закінчення випробування повітрям потрібно повністю скинути тиск і демонтувати патрубки із заглушками на кінцях.

1 - крановий вузол; 2 - патрубок із заглушкою; 3 - манометр; 4 - свіча із заглушкою; 5 - шлейф із арматурою; 6 - компресорна установка

Рисунок Д.2 - Принципова схема попереднього випробування кранового вузла стисненим повітрям

Д.3 Попереднє випробування природним газом

Д.3.1 Природний газ для випробування подають від паралельної нитки газопроводу. Всі роботи з урізання перемички в діючий газопровід і вогневі роботи повинні виконуватися організацією, яка експлуатує цей газопровід.

Д.3.2 Потрібно дотримувати наступний порядок подачі газу в крановий вузол (див. рис. Д.3);

а) відкрити запірну арматуру на крановому вузлі та свічі;

- б) відкрити кран на перемичці таким чином, щоб, підтримуючи тиск не більше 0,1-0,2 МПа (1-2 кгс/см²) забезпечити плавну подачу газу у випробовуваний крановий вузол з перемичкою для повного витиснення повітря через свічу із всіх комунікацій і кранового вузла. Визначений газоаналізатором вміст кисню у газоповітряній суміші, яка виходить зі свічі повинен бути не більше ніж 2 %;
- в) закрити кран на свічі та здійснити підйом тиску до випробувального.

1 - крановий вузол; 2 - заглушка; 3 - свіча; 4 - перемичка; 5 - манометр;
6 - кран на перемичці; 7 - діючий газопровід

Рисунок Д.3 - Принципова схема попереднього випробування кранового вузла природним газом

Д.3.3 Параметри та критерії оцінки випробування на міцність і перевірки на герметичність природним газом такі ж, як при випробуванні стисненим повітрям.

Д.3.4 У випадку виявлення витоків потрібно негайно припинити подачу газу і випробування, скинути тиск до 0,0002-0,0005 МПа (0,002-0,005 кгс/см²) і усунути дефекти з дотриманням вимог до вогневих робіт.

ДОДАТОК Е (довідковий)

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИН, УСТАНОВОК, ПРИЛАДІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬ ПРИ ОЧИЩЕННІ ТА ВИПРОБУВАННІ ТРУБОПРОВОДІВ

Е.1 Компресорні установки

Марка компресор всі установки	Продуктив ність, м ³ /хв	Тиск нагнітан ня. Мпа	База	Привід від двигуна	Потужність, двигуна, к.с.	Розміри, м	Маса, т
Компресорні установки низького тиску							
АМС-4	57,3-70,3	1,0-2,0	Візок на пневно- колісному ході		700	13,82x3,25x3,45	52
ЗИФ-55	5,0	0,7	Та саме	ЗИЛ-121	98	3,45x1,82x1,77	2,75
КС-9	8,5	0.6		КДМ-100	100	5,08x1.89x2.10	5,75
ДК-9	10.0	0.6	«	КДМ-100	100	5,03x1,85x2,55	5,65
ПК-10	10,5	0.7	«	Д-108	108	4,70x1.89x2.61	5,10
НВ-10	10,0	0.8	На рамі	ЯМЗ-236	92	3,42x1.77x1.55	2.85
ПР-10М	11,0	0,8	Візок на пневно- колісному ході	А-01МК	110	5,65x1,70x2,21	2,9
ТКА 80/0,5	4000	0,5	На рамі в трьох блок- боксах	55*Б"	40000	5,50x2,25x2,20 5,50x2,25x2,20 3,5x2,25x2,20	12.5

Компресорні установки високого тиску							
АМС-2 СД-9/101	57,5-70,8 9,0	1,0-10,0 10,0	Візок на пневмо- колісному ході Автомобіль КРАЗ-257Б1	2Д12Б або В2- 500С3	770 203	11,32x3,25x3,45 10,3x3,02x3,7	38,7 21,5
СД-12/25	12,0	2,5	Автомобіль КРАЗ-257Б1	2Д12Б або В2- 500С3	203	9,66x3,0x3.6	21
КС-100	16,0	10,0	Візок на пневмо- колісного ході Х	1Д12Б	410	11,0x3,14x3,4	23
АКС-8	2,0	23.0	Те саме	ЯАЗ-204	110	3,53x1,91x2,22	3,95
УКС-400	2,3	40,0	"	ЯАЗ- М204В	75	4,7x2,35x2,40	5,0

Е.2 Наповнювальні та обпресувальні агрегати

Марка агрегата	Марка насоса	Продуктивність агрегата, м/год		Напір при наповненні, мвод.ст.	Тиск при обпресуванні, МПа	Потужність двигуна, к. с.	Маса, т
		при наповненні	при обпресуванні				
Наповнювальні агрегати							
АН 261	ЦНС 300-260 180	-	-	155	-	300	8,4
АН 501	ЦН 480 400x210	-	-	138	-	500	8,3
АСН-1000	ЦН 1000-1000 180-2	-	-	180	-	900	20,0
Обпресувальні агрегати							
АО 161	9МГр-73	-	22,6	-	13	130	8,0
Азинмаш-32	1НП-160	-	12-51	-	16-4	100	15,1
ЦА-320М	9Т	-	18,4-82,2	-	18,2-4	180	17,2
Комплект устаткування в блоковому виконанні							
Комплект	4xАН501	1800-900	45	138-240	13	4x500	77,0

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)

РОЗМІРИ ОХОРОННИХ ЗОН ПІД ЧАС ВИПРОБУВАННЯ НА МІЦНІСТЬ ТА ОЧИЩЕННЯ
ПОРОЖНИНИ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Ж.1 Під час проведення робіт з очищення порожнини трубопроводів розміри охоронної зони встановлюються за даними таблиці Ж.1.

Під час очищення порожнини без пропуску очисних пристроїв розміри охоронної зони, наведені в таблиці, зменшуються в два рази.

Охоронна зона в напрямку вильота очисного пристрою від кінця продувочного патрубку обмежується сектором з кутом 60° (згідно з 13.2.4 НПАОП 60.3-1.35).

Таблиця Ж.1 - Розміри охоронної зони під час очищення порожнини продувкою (в м)

Діаметр трубопроводу, мм	В обидві боки від осі трубопроводу	У напрямку вильота очисного пристрою від кінця продувочного патрубку
Від 100 до 300	40	600
Більше 300 до 500	60	800
Більше 500 до 800	60	800
Більше 800 до 1000	100	1000
Більше 1000 до 1400	100	1000

Ж.2 Під час очищення порожнини трубопроводів промиванням також встановлюється охоронна зона. Розміри охоронної зони в обидва боки від осі трубопроводу -25 м і в напрямку вильота поршня-роздільника -100 м регламентовані однаковими для всіх діаметрів (згідно з 13.2.12 НПАОП 60.3-1.35).

Ж.3 Під час проведення випробування на міцність підземних трубопроводів встановлюється охоронна зона, розміри якої в залежності від способу випробування, тиску випробування і діаметру трубопровода наведені в таблиці Ж.2 (згідно з 13.3.2 НПАОП 60.3-1.35).

Таблиця Ж.2 - Розміри охоронної зони під час випробування на міцність підземних трубопроводів (в м)

	При тиску випробування 82,5 кгс/см ² (8,25 МПа)				При тиску випробування більше кгс/см ² (8.25 МПа)			
	Повітрям або газом		водою		Повітрям або газом		водою	
Діаметр трубопровода, мм	В обидві боки від осі трубопроводу	У напрямку відриву заглушки від торця трубопроводу	В обидві боки від осі трубопроводу	У напрямку відриву заглушки від торця трубопроводу	В обидві боки від осі трубопроводу	У напрямку відриву заглушки від торця трубопроводу	В обидві боки від осі трубопроводу	У напрямку відриву заглушки від торця трубопроводу
від 100 до 300	100	600	75	600	150	900	100	900
більше 300 до 500	150	800	75	800	225	1200	100	1200
більше 500 до 800	200	800	75	800	300	1200	100	1200
більше 800 до 1000	250	1000	100	1000	375	1500	150	1500
більше 1000 до 1400	350	1000	100	1000	525	1500	150	1500

Примітка: Під час випробувань наземних або надземних трубопроводів розміри охоронної зони, вказані в таблиці, збільшуються в 1,5 рази.

Ж.4 Під час очищення трубопроводів всіх діаметрів водою охоронна зона встановлюється в 25 м в обидва боки від трубопроводу і в 100 м у напрямку вильота поршня-роздільника (згідно з 14.5.2 НПА ОП 60.3-1.35).

ДОДАТОК И (довідковий) БІБЛІОГРАФІЯ

1 ВСН 012-88/МНГС Ведомственные строительные нормы. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приёмка работ. Части I, II. Формы документации и правила её оформления в процессе сдачи - приёмки (Відомчі будівельні норми. Будівництво магістральних і промислових трубопроводів. Контроль якості і приймання робіт. Части I, II. Форми документації і правила її оформлення в процесі здачі - приймання)

- 2 ВСН 006-89/МНГС Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Сварка (Будівництво магістральних і промислових трубопроводів. Зварювання)
- 3 ВСН 014-88/МНГС Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды (Будівництво магістральних і промислових трубопроводів. Охорона оточуючого середовища)
- 4 ВБН В.2.3-00013741-05:2006 Магістральні трубопроводи. Лінійна частина. Будівництво. Основні положення
- 5 РД 39-30-295-79 Руководство по очистке магистральных нефтепроводов. (Керівництво з очищення магістральних нафтопроводів)

Ключові слова: магістральний трубопровід, лінійна частина, будівництво, випробування, очищення порожнини.