

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Управління, організація і технологія

Настанова з проведення
технічного діагностування
вертикальних сталевих резервуарів

ДСТУ-Н Б А.3.1-10

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Управління, організація і технологія

Настанова з проведення технічного діагностування
вертикальних сталевих резервуарів

Управление, организация и технология

Руководство по проведению технического диагностирования

вертикальных стальных резервуаров

Management, organization and technology

Technical diagnostics manual for vertical steel tanks

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт розповсюджується на резервуари вертикальні сталеві (далі - резервуари чи об'єкти), призначені для зберігання нафти та нафтопродуктів з тиском насиченої пари не вище 93,3 кПа та ідентифіковані (окремо або разом) як об'єкти підвищеної небезпеки.

1.2 Цей стандарт встановлює вимоги до організації і виконання **технічного діагностування** (експертного обстеження) будівельних конструкцій і основ **резервуарів** уповноваженими спеціалістами та технічними експертами.

1.3 Цей стандарт застосовується на підприємствах, установах і організаціях будь-яких форм власності, що діють на території України, які використовують та експлуатують резервуари (далі - експлуатаційні організації) чи виконують технічне **діагностування** (експертне обстеження) **резервуарів** (далі - експертні/уповноважені організації).

1.4 Стандарт може використовуватись з метою акредитації (уповноваження, атестації) експертних/уповноважених організацій на виконання **технічного діагностування резервуарів**.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2389-94 Технічне **діагностування** та контроль **технічного** стану. Терміни та визначення

ДСТУ [2860-94](#) Надійність техніки. Терміни та визначення

ДСТУ [2862-94](#) Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності.
Загальні вимоги

ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення

ДСТУ Б [В.2.6-25-2003](#) Конструкції будинків та споруд. Автоматизовані системи **технічного діагностування** будівельних конструкцій. Загальні технічні вимоги

НПАОП 0.00-8.18-04 Порядок **проведення** огляду, випробування та експертного обстеження (**технічного діагностування**) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки

ДБН В.1.2-...:2008 (в розробці) Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

В цьому стандарті використані терміни, встановлені стандартами ДСТУ 2389, ДСТУ 2860, ДСТУ 2862, ДСТУ 2925, ДСТУ Б В.2.6-25 і нормативним актом НПАОП 0.00-8.18.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Вимоги до організації технічного діагностування резервуара

4.1.1 Резервуари, що знаходяться в експлуатації, підлягають технічному діагностуванню (експертному обстеженню) як об'єкти підвищеної небезпеки.

Технічне **діагностування** виконується незалежною експертною/уповноваженою організацією, що має акредитацію у Центральному органі виконавчої влади з охорони праці на виконання комплексу діагностичних робіт. Предметом акредитації є система **технічного діагностування**, створена в експертній/уповноваженій організації.

Допускається можливість залучення експертною/уповноваженою організацією інших спеціалізованих організацій, що уповноважені на виконання окремих видів робіт із **технічного діагностування**.

4.1.2 Результати **технічного діагностування** оформлюють висновком експертизи (звітом), який повинен містити рекомендації експертної/уповноваженої організації щодо безпечної та безвідмовної експлуатації резервуара в майбутньому.

Відповідальність за виконання зазначених рекомендацій покладається на експлуатаційну організацію.

4.1.3 За обсягами робіт, що виконуються, технічне **діагностування** поділяють на

повне та часткове експертне обстеження резервуара. Для виконання повного обстеження об'єкт мусить бути виведеним з експлуатації та підготовленим експлуатаційною організацією до проведення обстеження. Підготовка резервуара до обстеження включає спорожнення, дегазацію та зачистку резервуара з наданням актів про виконані роботи.

Для виконання часткового обстеження виведення резервуара з експлуатації та підготовка його до обстеження не потрібні.

4.1.4 За термінами робіт, що виконуються, експертне обстеження поділяється на первинне, чергове та позачергове.

4.1.4.1 Первинне обстеження (повне) виконують під час приймання резервуара в експлуатацію після виготовлення, капітального ремонту або реконструкції після закінчення гідравлічних випробувань. Висновок експертизи за результатами первинного обстеження додається до акта приймання резервуара в експлуатацію.

Допустимо не виконувати первинне обстеження резервуара за умови, що обсяг і склад виконавчих та інших технічних документів, що надані комісії з приймання резервуара в експлуатацію, є достатніми для підготовки висновку експертизи та якщо до складу комісії входить представник експертної/уповноваженої організації (технічний експерт).

4.1.4.2 Чергове обстеження (повне або часткове) потрібно виконувати в термін, зазначений у висновку експертизи за результатами попереднього обстеження або доданого до акта приймання резервуара в експлуатацію.

Час експлуатації резервуара між суміжними обстеженнями, що встановлюється експертною/уповноваженою організацією, не повинен перевищувати максимально допустимого терміну виконання чергового обстеження, зазначеного в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - Максимально допустимий термін виконання чергового обстеження

Термін експлуатації резервуара	Повне обстеження, не рідше ніж через, років	Часткове обстеження, не рідше ніж через, років
До 20 років включно	10	5
Понад 20 років	8	4

При збігу термінів виконання чергового повного та часткового обстеження резервуара виконують повне обстеження, що містить і часткове.

4.1.4.3 Позачергове обстеження (повне) виконують:

- на вимогу Центрального органу виконавчої влади з охорони праці;
- під час сертифікації та/або паспортизації резервуара;
- після аварії та/або пожежі резервуара;
- після пошкодження резервуара, що виникло внаслідок ситуації природного або техногенного характеру;
- після часткового обстеження та/або **технічного** огляду службою підприємства, за якого встановлено недопустимий вид **технічного** стану резервуара;
- за досягнення розрахункового терміну експлуатації (або терміну амортизації) резервуара в 20 років;
- за рішенням про реконструкцію, що спрямована на покращення передбачених проектом техніко-економічних і/або експлуатаційних показників резервуара.

4.1.5 На підставі визначених термінів майбутніх експертних обстежень на експлуатаційному підприємстві повинен складатись річний план-графік повних і часткових обстежень **резервуарів**, який затверджується головним інженером. Зазначений план-графік є підставою для укладення двосторонніх договорів (контрактів) між експлуатаційною організацією (замовником) і експертною/уповноваженою організацією (виконавцем).

4.1.6 За результатами **технічного діагностування** резервуара експертною/уповноваженою організацією повинно прийматись одне з рішень:

- продовжити експлуатацію резервуара протягом обумовленого у висновку експертизи терміну **без** виконання **будь** яких умов;
- продовжити експлуатацію резервуара протягом обумовленого у висновку експертизи терміну при виконанні певних умов **з** обмеження навантажень і впливів (як технологічних, так і природних) і/або **з** підтримкою **технічного** стану шляхом поточного ремонту;
- вивести резервуар з експлуатації як такий, що підлягає відновленню **технічного** стану шляхом середнього або капітального ремонту;
- вивести резервуар з експлуатації як такий, що не підлягає відновленню **технічного** стану або як такий, що підлягає демонтажу.

4.1.7 Поточний ремонт резервуара **без** виведення його з експлуатації виконується експлуатаційною організацією відповідно до регламенту **технічного**

обслуговування за результатами **технічного** огляду службою підприємства і/або за рішенням експертної/уповноваженої організації.

Середній і капітальний ремонт резервуара з виведенням його з експлуатації повинні виконуватись експлуатаційною організацією відповідно до рішення експертної/уповноваженої організації. До виконання ремонту резервуара експлуатаційна організація може залучати спеціалізовані будівельні та ремонтні організації.

4.1.8 Рішення про реконструкцію резервуара повинно прийматись експлуатаційною організацією з урахуванням рекомендацій експертної/уповноваженої організації. До виконання реконструкції резервуара експлуатаційна організація може залучати спеціалізовані проектні і будівельні організації.

4.2 Вимоги до оцінки технічного стану резервуара

4.2.1 Технічний стан резервуара, встановлений під час **технічного діагностування**, повинен оцінюватись за показниками експлуатаційної придатності і за показниками надійності резервуара.

4.2.2 Показником експлуатаційної придатності резервуара (придатності до використання за призначенням) є вид **технічного** стану. Встановлюється два види **технічного** стану резервуара: допустимий і недопустимий в експлуатації. Технічний стан резервуара, визначений під час **технічного діагностування**, повинен відноситись до одного із двох зазначених видів.

4.2.2.1 Технічний стан допустимого виду характеризується відсутністю відхилень від вимог проекту, чинних норм і стандартів або наявністю незначних відхилень, за яких можуть бути досягнуті граничні стани другої групи згідно з ДБН В.1.2-..., що передують відмові резервуара в експлуатації.

За допустимого **технічного** стану не потрібне виконання відновлювального ремонту з виведенням резервуара з експлуатації. Можливе виконання підтримуючого ремонту без виведення резервуара з експлуатації, а також виконання заходів з обмеження природних і/або технологічних навантажень і впливів.

Допустимий вид **технічного** стану може бути розділений на підвиди нормального (або справного) і задовільного (або працездатного) **технічного** стану резервуара.

Нормальний (або справний) технічний стан характеризується повною відповідністю вимогам проекту, чинним нормам і стандартам на проектування, виготовлення і монтаж резервуара.

Задовільний (або працездатний) технічний стан характеризується наявністю таких

відступів від вимог проекту, чинних норм і стандартів на проектування, виготовлення і монтаж резервуара, за яких досягнутий технічний стан резервуара може передувати його відмові в експлуатації.

4.2.2.2 Технічний стан недопустимого виду характеризується наявністю значних відступів від вимог проекту, чинних норм і стандартів, за яких можуть бути досягнуті граничні стани першої групи згідно з ДБН В.1.2-..., що передують аварії резервуара в експлуатації. За недопустимого **технічного** стану необхідно припинити експлуатацію резервуара для виконання відновлювального ремонту або демонтажу резервуара з метою виключення розвитку аварійної ситуації.

Недопустимий вид **технічного** стану може бути розділений на підвиди незадовільного (або непрацездатного) і аварійного **технічного** стану резервуара.

Незадовільний (або непрацездатний) технічний стан характеризується наявністю таких відступів від вимог проекту, чинних норм і стандартів, за яких виникає відмова резервуара в експлуатації, що не створює аварійної ситуації.

Аварійний технічний стан характеризується наявністю таких відступів від вимог проекту, чинних норм і стандартів, за яких виникає аварійна ситуація, що передують аварії резервуара в експлуатації.

4.2.3 Показниками надійності резервуара в експлуатації є:

- ймовірність безвідмовної експлуатації резервуара протягом заданого терміну;
- термін безвідмовної експлуатації резервуара з заданою ймовірністю.

Технічний стан резервуара, визначений під час **технічного діагностування**, повинен прийматись як початковий стан при визначенні показників надійності (прогнозування надійності) резервуара.

4.2.3.1 Числове значення показників надійності потрібно розраховувати методами математичного моделювання розвитку деградаційних процесів корозійного зносу та циклічної втоми металоконструкцій резервуара, а також осідання фундаменту резервуара з урахуванням досягнутого стану теперішнього часу та очікуваних умов експлуатації резервуара в майбутньому.

4.2.3.2 Числові значення показників надійності потрібно встановлювати на підставі критеріїв граничного стану:

- для фундаменту резервуара - за допустимим осіданням;
- для металоконструкцій резервуара - за міцністю, стійкістю, допустимим

зміщенням і герметичністю.

4.2.4 Критерії відмови резервуара в експлуатації потрібно встановлювати за заданими критеріями граничного стану резервуара.

Основними ознаками відмови резервуара, за наявності яких потрібно вважати неможливим подальшу експлуатацію, є:

- порушення герметичності резервуара;
- недопустиме осідання та деформація резервуара;
- втрата міцності та стійкості резервуара;
- наявність експлуатаційних дефектів, що перешкоджають використанню резервуара за призначенням і не усуваються при поточному ремонті;
- порушення вимог безпечної експлуатації резервуара;
- недопустиме зниження ефективності експлуатації резервуара;
- виникнення позаштатних ситуацій, що перешкоджають використанню резервуара за призначенням;
- недопустиме значення розрахункових показників надійності резервуара в експлуатації.

4.3 Вимоги до складу робіт із технічного діагностування резервуара

4.3.1 Програма технічного діагностування резервуара повинна містити виконання таких робіт:

- вивчення проектної та експлуатаційної документації на резервуар;
- інструментальне обстеження стану конструкцій і основи резервуара методами неруйнівного контролю;
- інструментальне обстеження стану конструкцій і основи резервуара методами руйнівного контролю (виконують за відсутності даних або наявності сумнівних даних про матеріали конструкцій і основи резервуара);
- розрахункова експертиза стану конструкцій і основи резервуара за результатами інструментального обстеження;

- аналіз отриманих результатів обстеження резервуара і підготовка висновку експертизи.

4.3.2 Під час вивчення проектної та технічної документації на резервуар повинні визначатись:

- основні технічні характеристики резервуара і особливості його конструкцій, що передбачені проектом;
- умови експлуатації резервуара, передбачені проектом, і умови фактичного використання за призначенням;
- основні і зварювальні матеріали металоконструкцій резервуара, передбачені проектом і фактично використані при виготовленні та ремонтах (реконструкціях);
- терміни початку і закінчення окремих етапів експлуатації резервуара, які охоплюють використання за призначенням, виконання **технічного діагностування**, виконання ремонтів (реконструкцій).

4.3.3 Під час інструментального обстеження резервуара методами неруйнівного контролю повинні виконуватись:

- візуальний контроль конструкцій (загальний) і зварних з'єднань металоконструкцій (місцевий);
- вимірювальний контроль товщини елементів металоконструкцій;
- вимірювальний контроль геометричної форми і положення конструкцій, включно зі зміною положення конструкцій при осіданні;
- контроль зварних з'єднань металоконструкцій фізичними методами (контроль ультразвуковий або радіо-рентгенографічний, контроль капілярний, контроль герметичності).

4.3.4 Під час інструментального обстеження резервуара методами руйнівного контролю (за відсутності даних або наявності сумнівних даних про матеріали конструкцій) повинні виконуватись:

- механічне випробування зразків основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій;
- хімічний аналіз зразків основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій;

- металографічні дослідження зразків основного матеріалу і матеріал зварних з'єднань металоконструкцій.

Зразки основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій для механічних випробувань і металографічних досліджень повинні відбиратись з металоконструкцій у місцях, які найбільш зазнають впливу деградаційних процесів.

4.3.5 Під час розрахункової експертизи стану металоконструкцій резервуара повинні виконуватись:

- розрахунки напруженого і деформованого станів металоконструкцій резервуара з урахуванням корозійного зносу, недосконалої початкової геометричної форми і деформування при осіданні основи;
- перевірки відповідності стану конструкцій резервуара критеріям граничного стану за міцністю, стійкістю, допустимими зміщеннями та герметичністю;
- уточнення обсягів і місць контролю фізичними методами зварних з'єднань металоконструкцій;
- розрахунки показників надійності (прогнозування надійності) конструкцій резервуара за критеріями міцності, стійкості, допустимих зміщень та герметичності;
- обґрунтування термінів чергового повного та часткового обстеження.

4.3.6 Під час аналізу результатів обстеження резервуара повинні встановлюватись:

- вид **технічного** стану конструкцій резервуара;
- термін чергового експертного обстеження резервуара;
- умови подальшої експлуатації резервуара, що містять конкретні рекомендації з обмеження навантажень і впливів, складу ремонту або виключення резервуара з експлуатації згідно з прийнятим рішенням за 4.1.6;
- дефекти і пошкодження, що не підлягають усуненню при ремонті (дефекти, що не усуваються), з обґрунтуванням можливості і умов подальшої експлуатації резервуара з цими дефектами і пошкодженнями.

4.3.7 Типову програму повного та часткового обстеження резервуара наведено у додатку А. До програми часткового обстеження резервуара включають лише ті роботи, які можуть бути виконані без виведення резервуара з експлуатації.

4.4 Вимоги до складу висновку експертизи за результатами технічного

діагностування резервуара

4.4.1 Висновок експертизи (звіт) повинен містити такі відомості і матеріали, отримані в результаті **технічного діагностування**:

- відомості про виконавця і програму **технічного діагностування** резервуара;
- відомості, отримані з проектної та експлуатаційно-технічної документації на резервуар;
- матеріали інструментального обстеження конструкцій резервуара методами неруйнівного і руйнівного контролю;
- матеріали розрахункової експертизи стану конструкцій резервуара;
- матеріали експертного висновку про технічний стан і умови подальшої експлуатації резервуара.

4.4.2 Відомості про виконавця і програму **технічного діагностування** повинні містити:

- найменування експертної/уповноваженої організації, що виконує технічне **діагностування** резервуара з зазначенням документів, які засвідчують її повноваження на виконання комплексу діагностичних робіт;
- склад виконавців окремих робіт за програмою **технічного діагностування з зазначенням займаних посад і документів, які посвідчують їх повноваження на виконання спеціальних діагностичних робіт**;
- зміст програми **технічного діагностування з зазначенням використаних нормативних і технічних документів, що регламентують методи і засоби виконання спеціальних діагностичних робіт, а також норми оцінки технічного стану резервуара**.

4.4.3 Відомості, отримані з проектної та експлуатаційно-технічної документації на резервуар, повинні містити:

- загальні дані про резервуар: місце розташування, інвентарний номер, дату початку експлуатації, найменування проектної організації, найменування заводу-виготівника конструкцій і монтажної організації;
- технічні характеристики резервуара: тип, діаметр, висоту, об'єм, найменування і характеристики нафтопродукту, що зберігається;

- дані про основні матеріали металоконструкцій резервуара (за проектом і за сертифікатом): марки сталі та/або їх хімічний склад, механічні властивості сталі, сортамент профільного прокату, товщину листового прокату;
- дані про технологію зварювання і зварювальні матеріали, що застосовувались під час виготовлення і монтажу металоконструкцій резервуара;
- відомості про режими експлуатації резервуара згідно з технологічною картою використання резервуара за призначенням, а також про відповідність фактичних умов експлуатації резервуара умовам, що передбачені проектом;
- відомості про виконані (середні та капітальні) ремонти резервуара: термін виконання ремонту з зазначенням дати введення в експлуатацію після ремонту, склад ремонту з зазначенням основних і зварювальних матеріалів, що застосовуються при ремонті металоконструкцій.

4.4.4 Матеріали інструментального обстеження конструкцій резервуара методами неруйнівного і руйнівного контролю повинні містити:

- карти-схеми виявлених дефектів і пошкоджень елементів конструкцій;
- таблиці, графіки, схеми та інші форми подання результатів вимірювання товщини, геометричної форми і положення елементів конструкцій;
- протоколи неруйнівного контролю зварних з'єднань металоконструкцій фізичними методами;
- протоколи механічних випробувань, металографічних досліджень і хімічного аналізу основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій.

4.4.5 Матеріали розрахункової експертизи стану конструкцій резервуара повинні містити результати:

- розрахунків напружено-деформованого стану елементів металоконструкцій під навантаженням з урахуванням впливу корозійної зношеності, недосконалої початкової геометричної форми елементів і деформації елементів при осіданні основи резервуара (таблична, графічна та інші форми подання);
- перевірки виконання допустимих умов міцності, стійкості і деформативності елементів металоконструкцій;
- розрахунків допустимих значень товщини елементів конструкцій (таблична, графічна та інші форми подання);

- розрахунків остаточного ресурсу елементів металоконструкцій за критеріями герметичності, міцності і стійкості з урахуванням процесів корозійної зношеності і втоми металоконструкцій.

4.4.6 Матеріали експертного висновку про технічний стан і умови подальшої експлуатації резервуара повинні містити:

- визначення виду **технічного** стану резервуара, який досягнуто на час обстеження;

- експертне рішення щодо умов подальшої експлуатації з конкретними рекомендаціями з обмеження навантажень і впливів або зі змісту ремонту (середнього і капітального) з виведенням або (поточного) без виведення резервуара з експлуатації;

Примітка. Рекомендації щодо змісту відновлювального ремонту можуть бути розширені до проектних рішень з ремонту, що містять: відомість дефектів та пошкоджень, технологічні карти ремонту, робочі креслення ремонту (шифрів КМ, КЗ), ресурсну відомість ремонтних матеріалів, проект виконання ремонтних робіт (ПВР), зокрема, проект виконання зварювальних робіт (ПВЗР) тощо.

- обґрунтування (за необхідності) можливості подальшої експлуатації резервуара з дефектами і пошкодженнями, що не підлягають усуненню при ремонті;

- визначення терміну чергового обстеження резервуара.

4.4.7 Типовий склад відомостей і матеріалів, які включають до складу висновку експертизи (звіту) за результатами повного та часткового обстеження, наведено в додатку **Б**. У висновок експертизи (звіт) за результатами часткового обстеження включають лише ті відомості та матеріали, які можуть бути отримані без виведення об'єкта з експлуатації.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ТИПОВА ПРОГРАМА ОБСТЕЖЕННЯ РЕЗЕРВУАРА

А.1 Програма повного обстеження резервуара повинна містити виконання робіт у послідовності, яка наведена нижче.

А.1.1 Ознайомлення з експлуатаційно-технічною документацією на резервуар.

А.1.2 Інструментальне обстеження стану конструкцій резервуара методами

неруйнівного контролю.

A.1.2.1 Візуальний контроль усіх конструкцій (загальний контроль) і зварних з'єднань метало-конструкцій (місцевий контроль).

A.1.2.2 Вимірювальний контроль товщини елементів металоконструкцій.

A.1.2.3 Вимірювальний контроль геометричної форми і положення елементів металоконструкцій, включаючи вимірювання положення при осіданні.

A.1.2.4 Контроль зварних з'єднань металоконструкцій фізичними методами (контроль герметичності, контроль ультразвуковий або радіо-рентгенографічний, контроль капілярний).

A.1.2.5 Візуальний і вимірювальний контроль стану основи, фундаменту і вимощення.

Примітка. Об'єм робіт при інструментальному обстеженні стану конструкцій резервуара методами неруйнівного контролю попередньо встановлюється за об'ємом робіт при прийманні резервуара в експлуатацію і уточнюється під час виконання програми **технічного діагностування**.

A.1.3 Інструментальне обстеження стану конструкцій резервуара методами руйнівного контролю (виконують за відсутності даних або наявності сумнівних даних про матеріали металоконструкцій).

A.1.3.1 Механічні випробування основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій.

A.1.3.2 Хімічний аналіз основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій.

A.1.3.3 Металографічне дослідження основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій.

A.1.4 Розрахункова експертиза стану конструкцій резервуара за результатами інструментального обстеження.

A.1.4.1 Розрахунок допустимих значень товщини елементів металоконструкцій.

A.1.4.2 Розрахунок напружено-деформованого стану елементів металоконструкцій під навантаженням з урахуванням впливу таких факторів:

- корозійної зношеності елементів металоконструкцій;

- недосконалості геометричної форми елементів металокопструкцій;
- деформованості елементів металокопструкцій при осіданні.

Перевірка виконання умов допустимого в експлуатації **технічного** стану резервуара за критеріями міцності, стійкості та деформованості металокопструкцій.

Уточнення обсягів і місць неруйнівного контролю зварних з'єднань металокопструкцій фізичними методами.

A.1.4.3 Розрахунок остаточного ресурсу за критеріями герметичності, міцності та стійкості металокопструкцій з урахуванням впливу таких деградаційних процесів:

- корозійного зносу металокопструкцій;
- втоми металокопструкцій (з утворенням і розвитком тріщин втомлюваності).
- **A.1.5** Аналіз результатів обстеження, що містить:
 - визначення виду **технічного** стану копструкцій;
 - експертне рішення щодо умов подальшої експлуатації резервуара (що містить конкретні рекомендації з обмеження навантажень і впливів або перелік робіт з ремонту, або з виведення резервуара з експлуатації);
 - класифікацію виявлених дефектів і пошкоджень на такі, що усуваються, і такі, що не усуваються; обґрунтування можливості подальшої експлуатації резервуара з дефектами і пошкодженнями, що не усуваються;
 - призначення терміну чергового обстеження.

A.2 Програма часткового обстеження резервуара повинна містити виконання робіт у послідовності, яка наведена нижче.

A.2.1 Ознайомлення з експлуатаційно-технічною документацією на резервуар.

A.2.2 Інструментальне обстеження стану копструкцій резервуара методами неруйнівного контролю.

A.2.2.1 Візуальний контроль усіх доступних копструкцій (загальний контроль) і зварних з'єднань металокопструкцій (місцевий контроль).

A.2.2.2 Вимірювальний контроль товщини доступних елементів металокопструкцій.

A.2.2.3 Вимірювальний контроль геометричної форми і положення доступних елементів металоконструкцій, включаючи вимірювання положення при осіданні.

A.2.2.4 Візуальний і вимірювальний контроль стану основи, фундаменту і вимощення.

A.2.3 Розрахункова експертиза стану конструкцій резервуара за результатами інструментального обстеження.

A.2.3.1 Розрахунок допустимих значень товщини елементів металоконструкцій.

A.2.3.2 Розрахунок напружено-деформованого стану елементів металоконструкцій під навантаженням з урахуванням корозійної зношеності.

A.2.3.3 Перевірка виконання умов допустимого в експлуатації **технічного** стану резервуара за критеріями міцності, стійкості та деформованості металоконструкцій.

A.2.3.3 Розрахунок остаточного ресурсу за критеріями герметичності, міцності та стійкості металоконструкцій з урахуванням впливу таких деградаційних процесів:

- корозійного зносу металоконструкцій;
- втоми металоконструкцій (з утворенням і розвитком тріщин втоми).

A.2.4 Аналіз результатів обстеження, що містить:

- визначення виду **технічного** стану конструкцій;
- експертне рішення щодо умов подальшої експлуатації резервуара (що містить конкретні рекомендації з обмеження навантажень і впливів або перелік робіт з ремонту, або з виведення резервуара з експлуатації для повного обстеження);
- класифікацію виявлених дефектів і пошкоджень на такі, що усуваються, і такі, що не усуваються; обґрунтування можливості подальшої експлуатації резервуара з дефектами і пошкодженнями, що не усуваються;
- призначення терміну чергового обстеження.

ДОДАТОК Б

(довідковий)

ТИПОВИЙ СКЛАД ВИСНОВКУ ЕКСПЕРТИЗИ (ЗВІТУ)

ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБСТЕЖЕННЯ РЕЗЕРВУАРА

Б.1 Типовий висновок експертизи за результатами повного обстеження резервуара повинен містити відомості та матеріали у послідовності, яка наведена нижче.

Б.1.1 Відомості про виконавця та програму **технічного діагностування**.

Б.1.1.1 Найменування експертної/уповноваженої організації, що виконує технічне **діагностування** резервуара з зазначенням документів, що засвідчують її повноваження на виконання комплексу діагностичних робіт.

Б.1.1.2 Склад виконавців окремих видів робіт за програмою **технічного діагностування** з зазначенням займаних посад і документів, що посвідчують їх повноваження на виконання спеціальних діагностичних робіт.

Б.1.1.3 Зміст програми **технічного діагностування** з зазначенням використаних нормативних і технічних документів, які регламентують методи та **засоби** виконання спеціальних діагностичних робіт, а також норми оцінки **технічного** стану резервуара.

Б.1.1.4 Відомості про технічні **засоби** контролю, що використані під час експертного обстеження.

Б.1.2 Відомості, взяті з проектної та експлуатаційно-технічної документації на резервуар.

Б.1.2.1 Загальні дані про резервуар: місце розташування, інвентарний номер, дата початку експлуатації, найменування проектної організації, найменування заводу-виробника конструкцій і монтажної організації.

Б.1.2.2 Технічні характеристики резервуара: тип, діаметр, висота, об'єм, найменування і характеристики нафтопродукту, що **зберігається**.

Б.1.2.3 Дані про основні матеріали металоконструкцій резервуара (за проектом і за сертифікатами): марки сталі та/або їх хімічний склад, механічні властивості сталі, сортамент профільного прокату, товщина листового прокату.

Б.1.2.4 Дані про технологію зварювання і зварювальні матеріали, що застосовані при виготовленні і монтажі металоконструкцій резервуара.

Б.1.2.5 Відомості про режими експлуатації резервуара згідно з технологічною картою, а також про відповідність фактичних умов експлуатації резервуара умовам, що передбачені проектом.

Б.1.2.6 Відомості про виконані (середній і капітальний) ремонти резервуара: термін виконання ремонту з зазначенням дати введення в експлуатацію після ремонту, зміст ремонту з зазначенням застосованих при ремонті металоконструкцій, основних і зварювальних матеріалів.

Б.1.3 Матеріали інструментального обстеження конструкцій резервуара методами неруйнівного і руйнівного контролю.

Б.1.3.1 Карти-схеми виявлених дефектів і пошкоджень елементів конструкцій.

Б.1.3.2 Таблиці, графіки, схеми та інші форми подання результатів вимірювань товщини, геометричної форми і розташування елементів конструкцій.

Б.1.3.3 Протоколи неруйнівного контролю зварних з'єднань металоконструкцій фізичними методами.

Б.1.3.4 Протоколи механічних випробувань, металографічних досліджень і хімічного аналізу основного матеріалу і матеріалу зварних з'єднань металоконструкцій.

Б.1.4 Матеріали розрахункової експертизи стану конструкцій резервуара.

Б.1.4.1 Результати розрахунків напружено-деформованого стану елементів металоконструкцій під навантаженням з урахуванням впливу корозійного зносу, недосконалої початкової геометричної форми елементів і деформації елементів при осіданні резервуара (таблична, графічна та інші форми подання).

Б.1.4.2 Результати перевірки виконання допустимих умов міцності, стійкості і деформованості елементів металоконструкцій.

Б.1.4.3 Результати розрахунків допустимих значень товщини елементів конструкцій (таблична, графічна та інші форми подання).

Б.1.4.4 Результати розрахунків остаточного ресурсу елементів металоконструкцій за критеріями герметичності, міцності і стійкості з урахуванням процесів корозійного зносу і втоми металоконструкцій.

Б.1.5 Матеріали експертного висновку про технічний стан і умови подальшої експлуатації резервуара.

Б.1.5.1 Визначення виду **технічного** стану резервуара, який досягнуто на час обстеження;

Б.1.5.2 Експертне рішення щодо умов подальшої експлуатації з конкретними рекомендаціями з обмеження навантажень і впливів або зі змісту середнього і

капітального ремонту з виведенням резервуара з експлуатації;

Примітка. Рекомендації щодо змісту відновлювального ремонту можуть бути розширені до проектних рішень з ремонту, що містять: відомість дефектів та пошкоджень, технологічні карти ремонту, робочі креслення ремонту (шифрів КМ, КЗ), ресурсну відомість ремонтних матеріалів, проект виконання ремонтних робіт (ПВР), зокрема, проект виконання зварювальних робіт (ПВЗР) та ін.;

Б.1.5.3 Обґрунтування (за необхідності) можливості подальшої експлуатації резервуара з дефектами і пошкодженнями, що не підлягають усуненню при ремонті;

Б.1.5.4 Визначення терміну чергового обстеження резервуара.

Б.2 Типовий висновок експертизи за результатами часткового обстеження резервуара повинен містити такі відомості та матеріали у послідовності, яка наведена нижче.

Б.2.1 Відомості про виконавця та програму **технічного діагностування**.

Б.2.1.1 Найменування експертної/уповноваженої організації, що виконує **технічне діагностування** резервуара з зазначенням документів, що засвідчують її повноваження на виконання комплексу діагностичних робіт.

Б.2.1.2 Склад виконавців окремих видів робіт за програмою **технічного діагностування** з зазначенням займаних посад і документів, що посвідчують їх повноваження на виконання спеціальних діагностичних робіт.

Б.2.1.3 Зміст програми **технічного діагностування** з зазначенням використаних нормативних і технічних документів, які регламентують методи та засоби виконання спеціальних діагностичних робіт, а також норми оцінки **технічного** стану резервуара.

Б.2.1.4 Відомості про технічні засоби контролю, що використані при експертному обстеженні.

Б.2.2 Відомості, взяті з проектної та експлуатаційно-технічної документації на резервуар.

Б.2.2.1 Загальні дані про резервуар: місце розташування, інвентарний номер, дата початку експлуатації, найменування проектної організації, найменування заводу-виробника конструкцій і монтажної організації.

Б.2.2.2 Технічні характеристики резервуара: тип, діаметр, висота, об'єм,

найменування і характеристики нафтопродукту, що зберігається.

Б.2.2.3 Дані про основні матеріали металоконструкцій резервуара (за проектом і за сертифікатами): марки сталі та/або їх хімічний склад, механічні властивості сталі, сортамент профільного прокату, товщина листового прокату.

Б.2.2.4 Дані про технологію зварювання і зварювальні матеріали, що застосовані при виготовленні і монтажі металоконструкцій резервуара.

Б.2.2.5 Відомості про режими експлуатації резервуара згідно з технологічною картою, а також про відповідність фактичних умов експлуатації резервуара умовам, що передбачені проектом.

Б.2.2.6 Відомості про виконані (середній і капітальний) ремонти резервуара: термін виконання ремонту з зазначенням дати введення в експлуатацію після ремонту, зміст ремонту з зазначенням застосованих при ремонті металоконструкцій, основних і зварювальних матеріалів.

Б.2.3 Матеріали інструментального обстеження конструкцій резервуара методами неруйнівного контролю.

Б.2.3.1 Карти-схеми виявлених дефектів і пошкоджень доступних елементів конструкцій.

Б.2.3.2 Таблиці, графіки, схеми та інші форми подання результатів вимірювань товщини, геометричної форми і розташування доступних елементів конструкцій.

Б.2.4 Матеріали розрахункової експертизи стану конструкцій резервуара.

Б.2.4.1 Результати розрахунків напружено-деформованого стану елементів металоконструкцій під навантаженням з урахуванням впливу корозійного зносу (таблична, графічна та інші форми подання).

Б.2.4.2 Результати перевірки виконання допустимих умов міцності, стійкості і деформованості елементів металоконструкцій.

Б.2.4.3 Результати розрахунків допустимих значень товщини елементів конструкцій (таблична, графічна та інші форми подання).

Б.2.4.4 Результати розрахунків остаточного ресурсу елементів металоконструкцій за критеріями герметичності, міцності і стійкості з урахуванням процесів корозійного зносу і втоми металоконструкцій.

Б.2.5 Матеріали експертного висновку з **технічного** стану і умов подальшої

експлуатації резервуара.

Б.2.5.1 Визначення виду **технічного** стану резервуара, який досягнуто на час обстеження;

Б.2.5.2 Експертне рішення щодо умов подальшої експлуатації з конкретними рекомендаціями з обмеження навантажень і впливів або зі змісту поточного ремонту без виведення резервуара з експлуатації, або рішення щодо виведення резервуару з експлуатації для повного обстеження;

Б.2.5.3 Обґрунтування (за необхідності) можливості подальшої експлуатації резервуара з дефектами і пошкодженнями, що не підлягають усуненню при ремонті;

Б.2.5.4 Визначення терміну чергового обстеження резервуара.

ДОДАТОК В

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України № 2245-III від 18.01.2001 Про об'єкти підвищеної небезпеки (зі змінами, внесеними згідно із законом № 762-IV (762-15) від 15.05.2003)

2 НПАОП 0.00-3.08-02 Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки

3 ДСТУ [4046-2001](#) Обладнання технологічне нафтопереробних, нафтохімічних та хімічних виробництв. Технічне **діагностування**. Загальні технічні вимоги

4 ДСТУ ISO [17637:2003](#) Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань, виконаних зварюванням плавленням (ISO [17637:2003](#), IDT)

5 ГОСТ [7512-82](#) Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод (Контроль неруйнівний. Зварні з'єднання. Радіографічний метод)

6 ГОСТ [14782-86](#) Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые (Контроль неруйнівний. Зварні з'єднання. Методи ультразвукові)

7 ВБН [В.2.2-58.1-94](#) Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа

8 ВБН [В.2.2-58.2-94](#) Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа

Код УКНД: 91.080.10; 75.180.99

Ключові слова: технічне **діагностування** (експертне обстеження) об'єкта, система **технічного діагностування** об'єкта (система), контроль **технічного** стану об'єкта, прогнозування **технічного** стану об'єкта, прогнозування надійності об'єкта, деградаційний процес (деградація) об'єкта, **діагностування технічного** стану об'єкта, технічний стан об'єкта, вид **технічного** стану об'єкта (вид), допустимий/недопустимий вид **технічного** стану об'єкта, відмова об'єкта в експлуатації, контрольований параметр об'єкта, граничний (межовий) технічний стан об'єкта, критерій граничного (межового) **технічного** стану об'єкта, критерій відмови об'єкта в експлуатації, експертна організація, уповноважена організація, дефект об'єкта, дефект об'єкта, що усувається/не усувається.