

Державне підприємство  
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

ДП НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"  
ФОНД  
НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА  
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ  
«ЕНЕРГОАТОМ»

---

Управління поставками (закупівлями) продукції  
ДЕТАЛІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТРУБОПРОВІДІВ АТОМНИХ  
ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ІЗ КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ СТАЛІ НА ТИСК  
ДО 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). З'ЄДНАННЯ ЗВАРНІ  
Типи та розміри

СОУ НАЕК 146:2023

НА НАЕК  
ОРИГІНАЛ

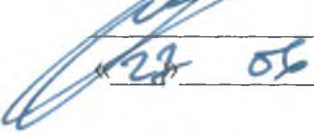
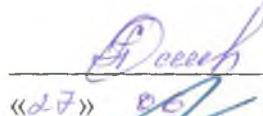
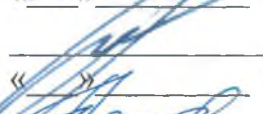

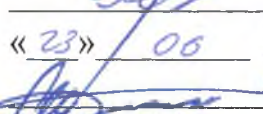
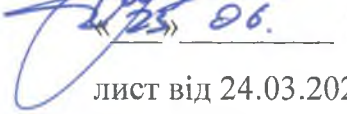
Київ  
2023


**ПЕРЕДМОВА**


- 1 РОЗРОБЛЕНО: відокремлений підрозділ «Атоменергомаш» ДП «НАЕК «Енергоатом»
- 2 РОЗРОБНИКИ: І. Петрова, А. Шевчук, Т. Євсєєва
- 3 ЗАТВЕРДЖЕНО: наказ ДП «НАЕК «Енергоатом» від \_ 09.01.2024 № 01-22-н  
ПОГОДЖЕНО: Держатомрегулювання України лист від 11.12.2023 № 15-23/14389-14823
- 4 ДАТА ВВЕДЕННЯ В ДІЮ: *12.01.2024*
- 5 НА ЗАМІНУ: СОУ НАЕК 146:2017 «Управление закупками продукции. Детали и элементы трубопроводов атомных электрических станций из коррозионно-стойкой стали на давление до 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). Соединения сварные. Типы и размеры»
- 6 ПЕРЕВІРКА: *12.01.2029*
- 7 КОД КНДК: 5.10.10
- 8 ПІДРОЗДІЛ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ВЕДЕННЯ НД: ССТД СГК ВП «Атоменергомаш»
- 9 МІСЦЕ ЗНАХОДЖЕННЯ ОРИГІНАЛУ НД: відділ стандартизації департаменту з управління документацією та стандартизації дирекції з якості та управління

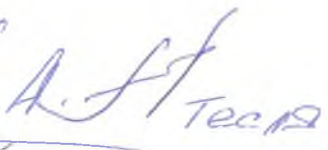
## АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ СОУ НАЕК 146:2023

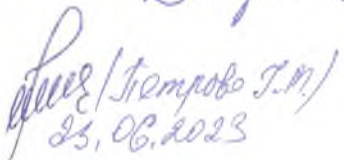
Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). З'єднання зварні. Типи та розміри


Тимчасово виконуючий обов'язки першого віце-президента – технічного директора	 «22» 06 2023	Ю. Шейко
Генеральний інспектор – директор з безпеки	 «27» 06 2023	О. Остаповець
Виконавчий директор з виробництва та ремонтів	 « » 2023	Ю. Шейко
Директор з якості та управління	 «26» 06 2023	Ю. Гашева
Начальник відділу стандартизації ДУДС ДЯУ	 «23» 06 2023	Ю. Груша
Головний інженер – технічний директор ВП АЕМ	 «23» 06. 2023	С. Лавров
ВП РАЕС	лист від 24.03.2023 № 5608/031	
ВП ПАЕС	лист від 20.03.2023 № 30/4530	
ВП ХАЕС	лист від 22.03.2023 № 44-14-577/4566	
ВП ЗАЕС	лист від 05.04.2023 № 21-1857/21-вих	
ВП АПІ	лист від 08.06.2023 № 02-46/2478	


  
27.06.23  
Кравченко Д.В.

  
А. Шейко

  
А. Шейко

  
Груша Ю.В.  
25.06.2023

  
Груша В.В.  
23.06.23

  
Груша Ю.В.

III

**ЗМІСТ**

1	Сфера застосування.....	1
2	Нормативні посилання.....	1
3	Терміни та визначення понять, позначки та скорочення.....	4
4	Загальні положення.....	4
5	Зварювання труб та фасонних деталей із сталей аустенітного класу.....	4
	5.1 Стикові з'єднання.....	4
	5.2 Кутові з'єднання.....	8
6	Зварювання труб і фасонних деталей із сталей різних структурних класів.....	11
	6.1 Загальні положення.....	11
	6.2 Типи зварних з'єднань.....	13
7	Допуски.....	13
	7.1 Зміщення крайок при зварюванні.....	13
	7.2 Граничні відхилення.....	15
8	Технічні вимоги.....	16
	Аркуш реєстрації змін.....	17

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА  
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ  
«ЕНЕРГОАТОМ»**

---

**Управління поставками (закупівлями) продукції  
ДЕТАЛІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТРУБОПРОВІДІВ АТОМНИХ  
ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ІЗ КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ СТАЛІ НА ТИСК  
ДО 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). З'ЄДНАННЯ ЗВАРНІ  
Типи та розміри**

---

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт поширюється на зварні стикові та кутові з'єднання, які застосовуються для складання трубопроводів (та їх блоків) атомних електричних станцій (АЕС) із корозійностійкої сталі аустенітного класу, та віднесених НП 306.2.227-2020 «Загальні вимоги безпеки до улаштування та експлуатації обладнання й трубопроводів атомних станцій» до груп В і С, та приєднання цих трубопроводів до обладнання, трубопровідної арматури та трубопроводів із сталей перлітного класу.

1.2 Вимоги цього стандарту обов'язкові для підрозділів ДП «НАЕК «Енергоатом», які здійснюють:

- проектування трубопроводів із корозійностійкої сталі аустенітного класу для АЕС;
- закупівлю деталей та елементів трубопроводів із корозійностійкої сталі аустенітного класу для АЕС;
- виготовлення деталей та елементів трубопроводів із корозійностійкої сталі аустенітного класу для АЕС;
- експлуатацію трубопроводів із корозійностійкої сталі аустенітного класу АЕС;
- ремонт трубопроводів АЕС із корозійностійкої сталі аустенітного класу.

1.3 Вимоги цього стандарту не розповсюджуються на енергоблоки атомних станцій, проекти яких на момент введення його в дію не затверджені у встановленому порядку, але можуть бути використані як довідкові.

1.4 Вимоги цього стандарту є обов'язковими для включення їх до тендерної документації та/або договору з підрядними організаціями, які виготовляють, постачають деталі або здійснюють ремонт трубопроводів АЕС із корозійностійкої сталі аустенітного класу.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Нижче наведено документи, на які в стандарті є посилання

Якщо документ, зазначений у цьому розділі, змінено (замінено) або його дію скасовано (без заміни на інший), то до моменту внесення зміни до СОУ НАЕК 146 необхідно користуватися зміненим (заміненим) документом або положення СОУ НАЕК 146 застосовувати без врахування вимог документа, дію якого скасовано

НП 306.2.227-2020 «Загальні вимоги безпеки до улаштування та експлуатації обладнання й трубопроводів атомних станцій»

ДСТУ 3761.2-98 «Зварювання та споріднені процеси. Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення»

НПАОП 0.00-1.81-18 «Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском»

СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

ОТТ-87 «Арматура для оборудования и трубопроводов атомных станций (АС). Общие технические требования»

ОСТ 34-42-658-84 «Детали и сборочные единицы трубопроводов из бесшовных и электросварных труб из углеродистой стали на  $P_{раб} < 2,2$  МПа ( $22 \text{ кгс/см}^2$ ) и  $T \leq 350$  °С. Сортамент труб и проката»

ОСТ 34-42-659-84 «Детали и сборочные единицы трубопроводов из бесшовных и электросварных труб из углеродистой стали на  $P_{раб} < 2,2$  МПа ( $22 \text{ кгс/см}^2$ ) и  $T \leq 350$  °С. Сварные стыковые швы»

СОУ НАЕК 123:2016 «Управление закупками продукции. Опоры и подвески стационарных трубопроводов с параметрами среды  $P_{раб} \leq 2,2$  МПа и  $t_{раб} \leq 425$  °С из унифицированных деталей. Опора хомутовая скользящая. Типы и основные размеры»

СОУ НАЕК 124:2016 «Управление закупками продукции. Опоры и подвески стационарных трубопроводов с параметрами среды  $P_{раб} \leq 2,2$  МПа и  $t_{раб} \leq 425$  °С из унифицированных деталей. Опора хомутовая неподвижная. Типы и основные размеры»

СОУ НАЕК 125:2016 «Управление закупками продукции. Опоры и подвески стационарных трубопроводов с параметрами среды  $P_{раб} \leq 2,2$  МПа и  $t_{раб} \leq 425$  °С из унифицированных деталей. Опора катковая. Типы и основные размеры»

СОУ НАЕК 126:2016 «Управление закупками продукции. Опоры и подвески стационарных трубопроводов с параметрами среды  $P_{раб} \leq 2,2$  МПа и  $t_{раб} \leq 425$  °С из унифицированных деталей. Опора скользящая и неподвижная с направляющим хомутом. Типы и основные размеры»

СОУ НАЕК 127:2016 «Управление закупками продукции. Опоры и подвески стационарных трубопроводов с параметрами среды  $P_{раб} \leq 2,2$  МПа и  $t_{раб} \leq 425$  °С из унифицированных деталей. Опора сварных отводов. Типы и основные размеры»

СОУ НАЕК 144:2023 «Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа ( $22 \text{ кгс/см}^2$ ). Технічні вимоги»

СОУ НАЕК 145:2023 «Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа ( $22 \text{ кгс/см}^2$ ). Труби та прокат. Сортамент»

СОУ НАЕК 147:2023 «Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа ( $22 \text{ кгс/см}^2$ ). Коліна крутозігнуті. Конструкція та розміри»

СОУ НАЕК 157:2023 «Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). Трійники перехідні з посиленням штуцером. Конструкція та розміри»

СОУ НАЕК 158:2020 «Обеспечение технической безопасности. Технические требования к устройству и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных электрических станций с реакторами ВВЭР»

СОУ НАЕК 159:2020 «Обеспечение технической безопасности. Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных электрических станций с реакторами ВВЭР. Технические требования»

СОУ НАЕК 160:2020 «Обеспечение технической безопасности. Контроль качества основного металла, сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных электрических станций с реакторами ВВЭР. Технические требования»

СОУ НАЕК 164:2023 «Управління поставками (закупівлями) продукції. Деталі та елементи трубопроводів атомних електричних станцій із корозійностійкої сталі на тиск до 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). Штуцери. Конструкція та розміри»

СОУ НАЕК 173:2020 «Забезпечення технічної безпеки. Технічні вимоги до будови та безпечної експлуатації технологічних трубопроводів та обладнання»

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

**3.1** У цьому стандарті використано терміни, позначки та скорочення, установлені в СОУ НАЕК 144.

### **4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**4.1** Цей стандарт розроблений з урахуванням вимог СОУ НАЕК 158, СОУ НАЕК 159 та СОУ НАЕК 160.

**4.2** Цей стандарт може бути застосований при проектуванні, виготовленні та експлуатації трубопроводів АЕС за СОУ НАЕК 173, НПАОП 0.00-1.81-18 та СНиП 3.05.05-84.

### **5 ЗВАРЮВАННЯ ТРУБ ТА ФАСОННИХ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛЕЙ АУСТЕНІТНОГО КЛАСУ**

#### **5.1 Стикові з'єднання**

**5.1.1** Зварювання труб і фасонних деталей трубопроводів рекомендується виконувати ручним дуговим, аргонодуговим та комбінованим зварюванням.

**Примітка.** Комбіноване зварювання: корінь шва виконується аргонодуговим зварюванням, а заповнення розкриття здійснюється ручним дуговим зварюванням покритими електродами.

**5.1.2** Типи зварних з'єднань для зварювання труб та фасонних деталей, способи зварювання та розміри зварних швів повинні відповідати підрозділам 16.2, 16.3 СОУ НАЕК 159.

Зварювальні матеріали, що застосовуються, залежно від способу зварювання, вибираються за таблицями 6.3 та 6.4 СОУ НАЕК 159.

**5.1.3** Зварне з'єднання 1-16 на підкладному кільці, що залишається, як правило, не допускається. У виняткових випадках, обумовлених пунктом 10.3.21 СОУ НАЕК 159, допускається застосування зазначеного з'єднання відповідно до вимог пункту 10.3.22 та підрозділів 16.10, 16.11 СОУ НАЕК 159.

**5.1.4** Для зварювання труб та фасонних деталей із трубопровідною арматурою слід застосовувати типи зварних з'єднань відповідно до загальних технічних вимог до арматури атомних станцій – 3.9 ОТТ-87.

**5.1.5** На креслениках трубопроводів та їх блоків необхідно вказувати тип зварного з'єднання відповідно до позначення, прийнятого в СОУ НАЕК 159.

**5.1.6** Конструкційні елементи підготовлених до зварювання крайок:

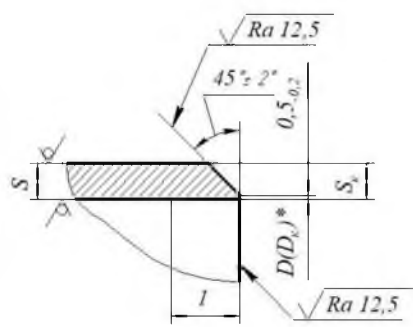
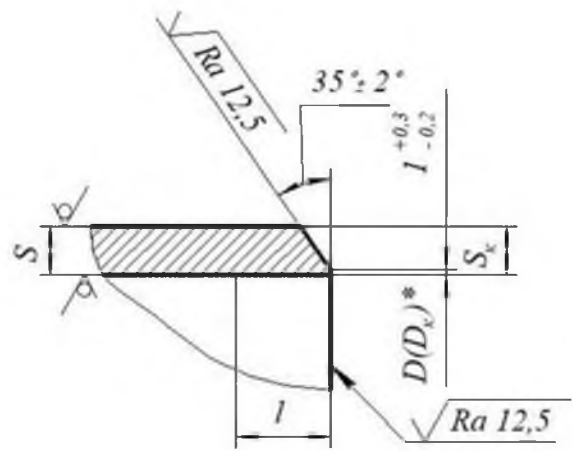
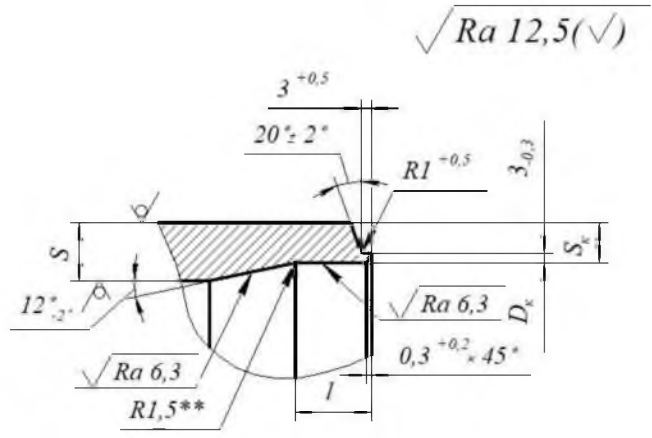
- труб та фасонних деталей, що постачаються у складі трубопровідних блоків, у замикаючих блок торцевих перерізів;

- фасонних деталей трубопроводів, що постачаються окремо, за винятком випадків, коли інше не передбачено проектом трубопроводу, повинні бути виконані відповідно до рисунків 1-5 таблиці 1 та даних таблиці 4.

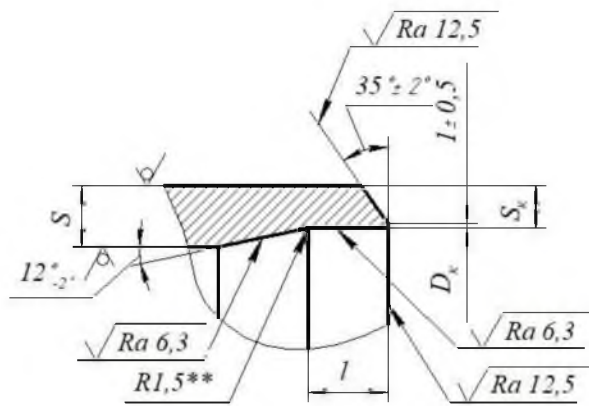
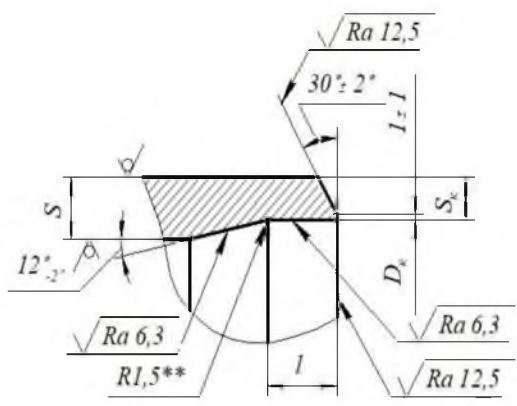
**Примітка.** Для фасонних деталей трубопроводів розміри підготовки крайок вибираються за таблицею 4 залежно від розмірів труби, що приєднується.



Таблиця 1 – Конструкція крайок

Умовна позначка зварного з'єднання за СОУ НАЕК 159	Розміри труб або деталей, що стикаються		Обробка крайок під зварювання
	зовнішній діаметр, мм	товщина стінки, мм	
1-22	10 – 38 (крім 25)	2 - 3	 <p>Рисунок 1</p>
1-23	25, 57	3 - 6	 <p>Рисунок 2</p>
1-25-1	76 - 325	4 - 40	 <p>Рисунок 3</p>

Кінець таблиці 1

Умовна позначка зварного з'єднання за СОУ НАЕК 159	Розміри труб або деталей, що стикуються		Обробка крайок під зварювання
	зовнішній діаметр, мм	товщина стінки, мм	
1-24-1	377 - 630	4 - 16	 <p>Рисунок 4</p>
1-16	720 - 1220	5 - 30	 <p>Рисунок 5</p>
<p>*Див. 7.1 ** Радіус R 1,5 мм забезпечується інструментом</p>			

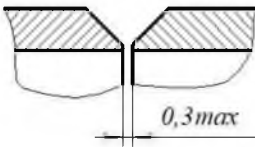
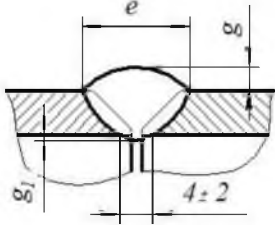
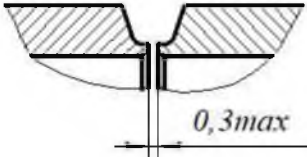
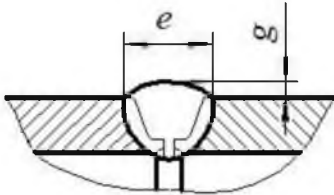
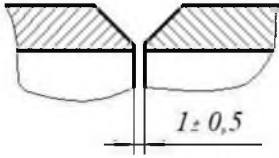
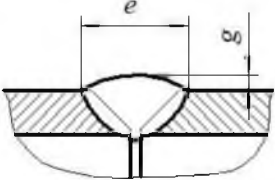
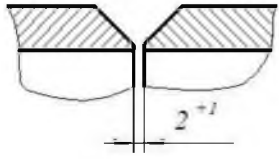
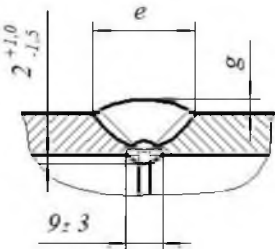
**5.1.6.1** Розточування крайок крутозігнутих колін за СОУ НАЕК 147 за внутрішнім діаметром виконується без прямої ділянки. Допускається збільшення кута розточування (виходу різця - 12°) до 15°.

**5.1.7** Зварні з'єднання вказаних типів у таблиці 1 повинні бути виконані відповідно до рисунків 6 -13 таблиці 2 та даних таблиці 4.

**5.1.7.1** Рекомендовані способи зварювання та зварювальні матеріали наведені в таблиці 3.

**5.1.7.2** Відомості про нормативно-технічну документацію на зварювальні матеріали наведено в додатку А СОУ НАЕК 159.

Таблиця 2

Умовна позначка зварного з'єднання за СОУ НАЕК 159	Складання під зварювання	Виконаний шов
1-22 1-23	 <p>Рисунок 6</p>	 <p>Рисунок 7</p>
1-25-1	 <p>Рисунок 8</p>	 <p>Рисунок 9</p>
1-24-1	 <p>Рисунок 10</p>	 <p>Рисунок 11</p>
1-16	 <p>Рисунок 12</p>	 <p>Рисунок 13</p>

Таблиця 3 – Зварювальні матеріали

Умовна позначка зварного з'єднання за СОУ НАЕК 159	Спосіб зварювання за додатком Д СОУ НАЕК 159	Зварювальні матеріали за додатком А СОУ НАЕК 159
1-22	Аргонодугове	Зварювальний дріт Св-04Х19Н11М3
1-23		
1-25-1	Аргонодугове Комбіноване	Зварювальний дріт Св-04Х19Н11М3 Електроди марок ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т
1-24-1		
1-16	Аргонодугове Ручне дугове Комбіноване	Зварювальний дріт Св-04Х19Н11М3 Електроди марок ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т

## 5.2 Кутові з'єднання

**5.2.1** Приварювання штуцерів за СОУ НАЕК 164, а також бобишок і патрубків  $DN \leq 65$ , що виготовляються за робочими креслениками, повинно здійснюватися з видаленням кореня шва за типами 2-03 і 2-04 СОУ НАЕК 159, таблиця Д.58 та таблиця Д.59.

**5.2.2** Конструкція і розміри кутових зварних з'єднань приварювання штуцерів до труб і корпусів трійників повинні відповідати СОУ НАЕК 157, СОУ НАЕК 123 ÷ СОУ НАЕК 127.

**5.2.3** Зварювання кутових зварних з'єднань рівнопрохідних трійників при зовнішньому діаметрі штуцера 89 мм і більше, та перехідних трійників при зовнішньому діаметрі штуцера 89 мм і більше, у разі співвідношення зовнішніх діаметрів штуцера і корпусу більше 0,7, рекомендується виконувати з підварюванням кореня шва з внутрішньої сторони. Підварний шов шириною від 6 мм до 8 мм виконувати ручним аргонодуговим зварюванням з присадним дротом після часткового або повного видалення кореня шва.

Підварювання штуцерів  $DN \leq 300$  допускається не проводити у випадках забезпечення наскрізного проплавлення або виконання шва на підкладному кільці.

Таблиця 4 – Обробка крайок труб під зварювання

Номінальний діаметр, DN	Розміри труб, що стикаються, $D_H \times S$ , мм	Крайка			Виконаний шов												
		Діаметр калібрування (розточування) $D_K$ , мм		$S_K$ , мм	$l$ , мм	$g$ , мм			$g_1$ , мм	$e$ , мм			Маса*, кг				
		номін.	гран. відх.	не менше		1-22	1-23	1-25-1		1-22	1-23	1-25-1					
6	10 × 2,0	6,5	+ 0,18	1,5	10 <sup>+0,5</sup>	1,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	-	-	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	7±2	-	-	0,001				
10	14 × 2,0	10,5		2,0		2,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>				9±3			0,004				
15	18 × 2,5	13,5		2,5		-				1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>			7±2	0,007			
20	25 × 3,0	19,0	+ 0,30	1,8	15 <sup>+0,7</sup>	2,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>	-	-	-	9±3	-	-	0,011				
25	32 × 2,5	28,0	+ 0,21	2,3		10±3				0,028							
32	38 × 3,0	33,0	+ 0,25	2,0		-				7±2			0,040				
50	57 × 3,0	52,0	+ 0,30	3,5	15 <sup>+0,7</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0,049				
65	76 × 4,5	68,0											1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	11,0±3	0,082		
80	89 × 5,0	80,0											1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	12,0±3	0,099		
100	108 × 5,0	99,0	+ 0,35	7,5	25 <sup>+0,7</sup>	-	-	-	-	-	-	-	0,389				
125	133 × 6,0	124,0	+ 0,40										4,5	15 <sup>+0,7</sup>	1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>	12,5±4	0,176
150	159 × 6,0	150,0	+ 0,46										25 <sup>+1,0</sup>	-	-	-	-
200	219 × 11,0	200,0		6,5	1,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,0</sub>	15,0±4	0,676										
250	273 × 11,0	255,0		7,0	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	12,5±4											
300	325 × 12,0	305,0	+ 0,52														

Кінець таблиці 4

Номінальний діаметр, DN	Розміри труб, що стикуються, $D_H \times S$ , мм	Крайка			$l$ , мм	Виконаний шов																														
		Діаметр калібрування (розточування) $D_K$ , мм		$S_K$ , мм		$g$ , мм		$g_1$ , мм	$e$ , мм		Маса*, кг																									
		номін.	гран. відх.	не менше		1-24-1	1-16		1-24-1	1-16																										
350	$377 \times 6$	367	+ 0,57	4,0	$15^{+0,7}$	$1,5^{+1,0}_{-0,5}$	-	-	14±3	-	0,36																									
400	$426 \times 8$	412	+ 0,63	5,5	$20^{+1,0}$				-		-	16±4	-	0,63																						
500	$530 \times 8$	516	+ 0,70	5,8								$25^{+1,0}$		-	-	22±5	-	0,78																		
600	$630 \times 8$	616		6,2	-				-		-		-			-		-	0,93																	
	$630 \times 12$	608	9,5	1,86																																
700	$720 \times 10$	703	+ 0,80	7,2	$20^{+1,0}$	-	Див. табл. 2	-	19±4	-	1,92																									
800	$820 \times 10$	803	+ 0,90	8,2							-	2±1,5	Див. табл. 2	-	19±4	-	2,19																			
900	$920 \times 10$	903		7,0													-	2±1,5	Див. табл. 2	-	19±4	-	-	2,46												
1000	$1020 \times 10$	1003	+ 1,00	8,0																				-	2±1,5	Див. табл. 2	-	19±4	-	2,73						
1200	$1220 \times 10$	1203																												8,0	-	2±1,5	Див. табл. 2	-	19±4	-

\*Теоретична маса наплавленого металу (наведена для довідок).

**Примітка.** Обробка крайок фасонних деталей виконується за розмірами труби, що приєднується.

## 6 ЗВАРЮВАННЯ ТРУБ І ФАСОННИХ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛЕЙ РІЗНИХ СТРУКТУРНИХ КЛАСІВ

### 6.1 Загальні положення

6.1.1 З'єднання труб і фасонних деталей із сталей аустенітного класу з трубами і фасонними деталями із сталей перлітового класу слід виконувати відповідно до вимог 11.3 СОУ НАЕК 159.

6.1.2 З'єднання слід виконувати стиковими, переважно у виробничих умовах.

При цьому з'єднання рекомендується виконувати у складі трубного блока, що виготовляється.

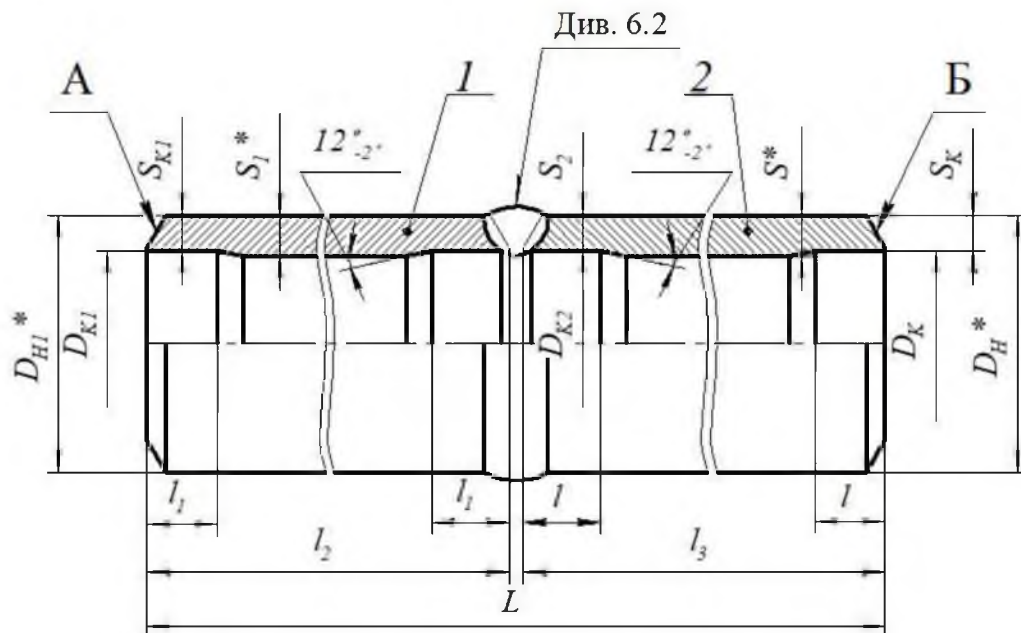
6.1.3 З'єднання трубних блоків із сталей різних класів рекомендується робити шляхом виготовлення перехідника у виробничих умовах. Застосування перехідників повинне передбачатися конструкторською документацією.

Перехідник є складанною одиницею, звареною з двох відрізків труб (патрубків), кожен з яких за маркою сталі, відповідає блокам, що сполучаються:

- патрубок із сталі перлітного класу виготовляється з труб за ОСТ 34-42-658;
- патрубок із сталі аустенітного класу виготовляється з труб за СОУ НАЕК 145.

6.1.4 Конструкція і розміри перехідника повинні відповідати вказаним на

рисунку 14 і в таблиці 5.



\*Розміри для довідок.

Рисунок 14 – Конструкція перехідника

6.1.4.1 Поз. 1 - Патрубок із сталі перлітного класу. Розміри  $D_K$ ;  $l_1$ ;  $S_{K1}$  та тип розкриття крайки А — за ОСТ 34-42-659.

6.1.4.2 Поз. 2 – Патрубок із сталі аустенітного класу. Розміри  $D_H$ ;  $D_{H1}^*$ ;  $D_{K2}$ ;  $L$ ;  $S$ ;  $S_1$ ;  $S_2$ ;  $l_2$  та  $l_3$  – за таблицею 5. Тип розкриття крайки Б — за 5.1, розміри  $D_K$ ;  $l$ ;  $S_K$  — за таблицею 4.

**6.1.4.3** Для труб різної номінальної товщини діаметр  $D_{K2}$  рекомендується виконувати рівним внутрішньому діаметру патрубків меншої товщини.

**6.1.4.4** Методи і обсяг контролю зварного з'єднання – за СОУ НАЕК 144.

**6.1.4.5** На перехіднику маркувати: групу трубопроводу за НП 306.2.227-2020, номінальний діаметр (для DN200 - розміри патрубків), марки сталей патрубків, категорію зварного з'єднання за НП 306.2.227-2020 та позначення: номінального тиску і цього стандарту.

Таблиця 5 – Розміри перехідників

У міліметрах

Номінальний діаметр, DN	Номінальний тиск	$D_H \times S$	$D_{H1} \times S_1$	$D_{K2}$		$S_2$	$l_2$	$l_3$	$L$	
				номін.	гран. відх.					не менше
10	PN25	14 × 2,0	14 × 2,0	10,5	+ 0,18	1,5	50	50	101	
15		18 × 2,5	18 × 2,0	14,5						
20		25 × 3,0	25 × 2,0	21,5						
25		32 × 2,5	32 × 2,0	28,5	+ 0,21					
32		38 × 3,0	38 × 2,0	34,5						
50		57 × 3,0	57 × 3,0	52,0	+ 0,30	1,8				
65		76 × 4,5	76 × 3,0	71,0						
80		89 × 5,0	89 × 3,5	84,0	+ 0,35					2,2
100		108 × 5,0	108 × 4,0	102,0		2,4				
125		133 × 6,0	133 × 4,0	126,0		+ 0,40	2,6			
150		159 × 6,0	159 × 5,0	151,0	3,0					
200		219 × 11,0	219 × 7,0	208,0	+ 0,46	4,0	100	100		201
		220 × 7,0								
250		273 × 11,0	273 × 8,0	259,0	+ 0,52	4,5				
300		325 × 12,0	325 × 8,0	311,0						
350	377 × 6,0	377 × 9,0	367,0	+ 0,57						
400	426 × 8,0	426 × 9,0	412,0	+ 0,63	5,5	202				
500	PN16	530 × 8,0	530 × 8,0	516,0						
600		630 × 8,0	630 × 8,0	616,0					+ 0,70	
	PN25	630 × 12,0	630 × 12,0	608,0	9,5					
700	PN16	720 × 10,0	720 × 8,0	706,0	+ 0,80	5,5			205	
800		820 × 10,0	820 × 9,0	804,0	+ 0,90	6,5				
900		920 × 10,0	920 × 10,0	903,0		7,0				
1000		1020 × 10,0	1020 × 10,0	1003,0	+ 1,00					
1200		PN10	1220 × 10,0	1220 × 11,0		1203,0				

**6.1.4.6** Приклад запису позначення перехідника при замовленні або в документації іншої продукції:

Перехідник для з'єднання трубопроводів DN300 групи С за НП 306.2.227-2020 PN 25 зі сталей марок 20 і 08X18H10T з контролем зварного шва для III категорії за СОУ НАЕК 160 завдовжки 350 мм

*Перехідник С 300×350 – 20 – 08X18H10T – Шв - PN25 СОУ НАЕК 146:2023*

Те саме, для трубопроводів групи В, DN200 з патрубків 219×7,0 та 220×7,0



*Перехідник В 200×350 (219×7,0-220×7,0) –20 – 08Х18Н10Т – Шв –  
– PN25 СОУ НАЕК 146:2023*

Те саме, з контролем зварного шва для II категорії за СОУ НАЕК 160

*Перехідник В 200×350 (219×7,0-220×7,0) –20 – 08Х18Н10Т – Пв –  
PN25 СОУ НАЕК 146:2023*

## 6.2 Типи зварних з'єднань

**6.2.1** Типи зварних з'єднань для зварювання труб та фасонних деталей із сталей різних структурних класів, способи зварювання та розміри зварних швів повинні відповідати 11.3 СОУ НАЕК 159.

**6.2.2** З'єднання труб діаметром від 14 мм до 57 мм рекомендується виконувати в середовищі аргону електродом, що не плавиться, з присадним дротом марок, зазначених у таблиці 6. Корінь шва при цьому слід виконувати також з подачею присадного дроту.

З'єднання труб діаметром від 76 мм до 1220 мм, крім цього, допускається виконувати комбінованим зварюванням.

З'єднання типу 1-25-1 допускається виконувати з вставкою, що розплавляється, яка виготовляється згідно з 16.10 СОУ НАЕК 159 із зварювального дроту марок, зазначених в таблиці 6.

**6.2.3** Під час комбінованого зварювання з'єднань із сталей різних структурних класів вибір марки зварювальних електродів для заповнення розкриття крайок здійснюється в залежності від марки дроту згідно з таблицею 6.

Таблиця 6

Марка зварювального дроту (вставка, що розплавляється) за додатком А СОУ НАЕК 159	Марка зварювальних електродів за додатком А СОУ НАЕК 159
Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-395/9, ЦТ-10
Св-07Х25Н13	ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2
Св-03Х15Н35Г7М6Б	ЭА-855/51

**6.2.3.1** Застосування зазначених електродів у поєднанні з іншими дротами не допускається.

**6.2.4** Розміри зварного з'єднання 1-25-1 з вставкою, що розплавляється, повинні відповідати СОУ НАЕК 159.

## 7 ДОПУСКИ

### 7.1 Зміщення крайок при зварюванні

**7.1.1** Зміщення (розбіжності) внутрішніх крайок у стикових зварних з'єднаннях з одностороннім розкриттям крайок може становити до 12 % номінальної товщини стінки зварюваних елементів, але не більше ніж 0,5 мм.

**7.1.2** У складених під дугове зварювання стикових зварних з'єднаннях деталей однакової номінальної товщини, що не підлягають механічній обробці після зварювання в зоні швів, зміщення крайок (розбіжності поверхонь деталей, що з'єднуються) зі сторони (сторін) виконання зварювання не повинно перевищувати норм 13.2.6.4 СОУ НАЕК 160.

**7.1.3** Для забезпечення вимог 7.1.1 необхідно виконувати циліндричне калібрування - розточування або холодний розсув (обтискання) крайок труб і фасонних деталей за внутрішнім діаметром, згідно з рисунком 15. Допускається поєднання розсуву (обтискання) з наступним розточуванням згідно рисунку 16.

Під час холодного розсуву (обтискання) зміна фактичного зовнішнього діаметра крайок труб (деталей) має бути не більше 3 % його номінального значення.

Фактична товщина стінки після калібрування має бути не менше значень  $S_K$ , наведених у таблиці 4.

Розсуву (обтисканню) підлягають крайки, фактичні розміри або овальність яких, під час виконання калібрування розточуванням, не дозволяють одночасно витримати розміри  $D_K$  та  $S_K$  (див. таблицю 4).

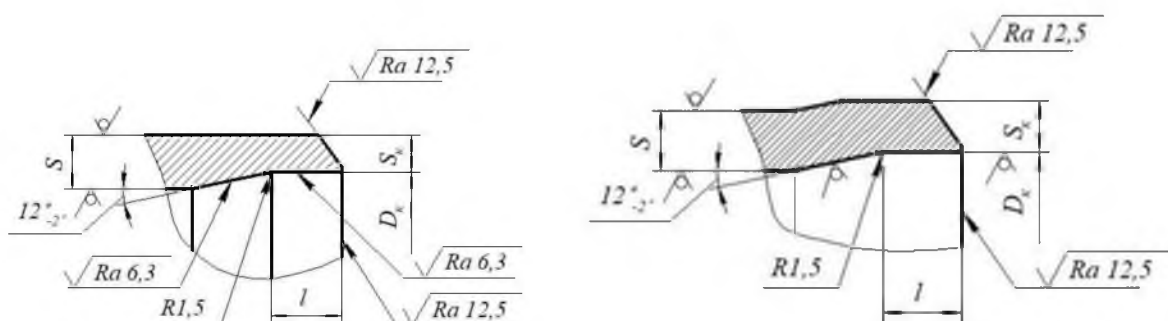
Допустимість застосування за умови гарячого розсуву (обтискання) крайок труб або деталей встановлюється ТД.

**7.1.3.1** Допускається виконувати калібрування однієї із труб (деталей), що стикаються за внутрішнім діаметром іншої труби (деталі), не витримуючи  $D_K$ , за умови забезпечення товщини стінки після калібрування - не менше значення  $S_K$ , наведеного в таблиці 4.

**7.1.3.2** Допускається змінювати проектні (згідно з таблицею 4) діаметри розточування труб і фасонних деталей для внутрішніх стиків виготовленого блоку за умови забезпечення товщини стінки після розточування - не менше значення  $S_K$ , наведеного в таблиці 4.

При цьому діаметр розточування має бути однакоvim для даного типорозміру труб (деталей) у границях однієї системи трубопроводів (одного замовлення).

**7.1.3.3** Калібрування крайок фасонних деталей номінальною товщиною до 2,5 мм (за її необхідності) слід виконувати на монтажі. За погодженням з монтажною організацією допускається постачання фасонних деталей з некаліброваними крайками номінальною товщиною понад 2,5 мм.



Циліндричне розточування

Розсув

Рисунок 15

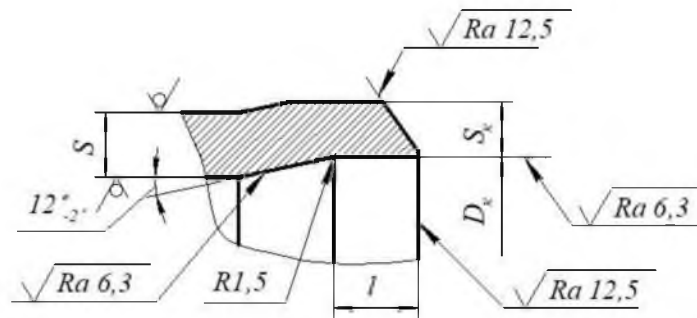


Рисунок 16

**7.1.4** Перехід від посилення шва до основного металу повинен бути плавним.

**7.1.5** При зварюванні труб з елементами, що мають більший зовнішній діаметр, повинен бути забезпечений плавний перехід від одного елемента до іншого шляхом поступового потоншення країки більш товстого елемента згідно з рисунком 17.

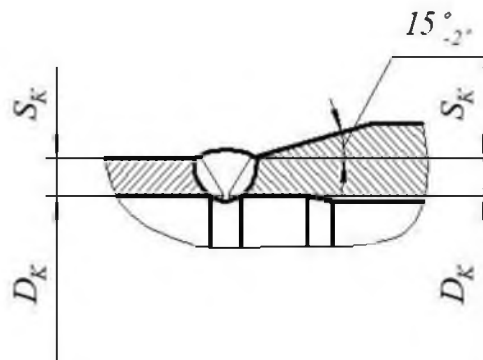


Рисунок 17

Якщо різниця в номінальній товщині елементів, що з'єднуються, становить не більше 30 % товщини тонкого елемента і при цьому не перевищує 5 мм, допускається не виконувати зазначене потоншення, а плавний перехід забезпечити за рахунок нахилу поверхні шва.

## 7.2 Граничні відхилення

**7.2.1** Граничні відхилення розмірів стикових зварних з'єднань повинні відповідати значенням, наведеним в таблиці 4.

**7.2.2** Граничні відхилення розмірів кутових зварних з'єднань приварювання штуцера встановлюються в робочій документації виробника, виходячи з обраної технології зварювання.

Відхилення мають бути лише плюсовими.

**7.2.3** Значення угнутості кореня шва з внутрішньої сторони при зварюванні труб (деталей) без підкладних кілець не повинні перевищувати значень, наведених в таблицях 7 та 8.

Таблиця 7 – У разі зварювання поворотних стиків

У міліметрах

Номінальна товщина стінки (S) труб (деталей), що з'єднуються	Допустима максимальна висота (глибина) угнутості кореня шва
2,0 – 2,5	0,4
3,0	0,6
4,5 – 6,0	0,8
7,0 – 8,0	1,0
10,0 – 12,0	1,2
Понад 12,0	1,5

Таблиця 8 – У разі зварювання неповоротних стиків

У міліметрах

Номінальна товщина стінки (S) труб (деталей), що з'єднуються	Допустима максимальна висота (глибина) угнутості кореня шва
2,0 – 2,5	0,6
3,0	0,8
4,5 – 6,0	1,0
7,0 – 8,0	1,2
Понад 8,0	$(0,15 \cdot S)^*$

\* Але не більше 1,6 мм за умови збільшення посилення шва на 1 мм від номінального розміру.

## 8 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

### 8.1 Інші вимоги відповідно до СОУ НАЕК 144.

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Номер зміни	Номери аркушів				Повідомлення		Підпис	Дата
	змінених	замінених	нових	анульованих	номер повідомлення	к-сть арк.		



**ДЕРЖАВНА ІНСПЕКЦІЯ ЯДЕРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ УКРАЇНИ  
ДЕПАРТАМЕНТ З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ЯДЕРНИХ УСТАНОВОК**

вул. Арсенальна, 9/11, м. Київ, 01011, тел.: (044) 277 12 04, факс: (044) 254 33 11

E-mail: pr@snriu.gov.ua, сайт: www.snriu.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 21721086

від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

На № 01-21045/03-вих від 12.10.2023 р.

**Тимчасово виконуючому обов'язки  
першого віцепрезидента –  
технічного директора  
ДП «НАЕК «Енергоатом»  
Юрію ШЕЙКУ**

**Директору ДНТЦ ЯРБ  
Ігорю ШЕВЧЕНКУ**

**Про погодження документа  
СОУ НАЕК 146:2023**

Шановний Юрію Євгеновичу!

За результатами розгляду та аналізу повноти і коректності усунення зауважень до Звіту про виконання державної експертизи ЯРБ № 23-09-15583, проведеного із залученням фахівців ДНТЦ ЯРБ, Держатомрегулювання **погоджує** документ «СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ «ЕНЕРГОАТОМ» Управління поставками (закупівлями) продукції ДЕТАЛІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТРУБОПРОВІДІВ АТОМНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ІЗ КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ СТАЛІ НА ТИСК ДО 2,2 МПа (22 кгс/см<sup>2</sup>). З'ЄДНАННЯ ЗВАРНІ Типи та розміри СОУ НАЕК 146:2023» (далі - СОУ НАЕК 146:2023), в редакції листа ДП «НАЕК «Енергоатом» від 12.10.2023 № 01-21045/03-вих.

**Цей лист є невід'ємною частиною зазначеного документа.**

Додатки (в електронному вигляді, на першу адресу): 1. СОУ НАЕК 146:2023 на 21 арк.  
2. Лист ДНТЦ ЯРБ від 27.11.2023 № 3670-222-2023 на 1 арк.  
3. Коментарі ДНТЦ ЯРБ аналізу усунення зауважень...на 4 арк.

З повагою

**Директор Департаменту з питань безпеки  
ядерних установок – заступник Головного  
державного інспектора з ядерної та  
радіаційної безпеки України**

**Роман ХАЛЕНКО**

Світлана Колодійчук 277-12-23 (вн.1-37)



ДОКУМЕНТ СЕД Держатомрегулювання АСКОД

Сертифікат 26B2648ADD3032E10400000081B21F002529A900

Підписувач Халенко Роман Вікторович

Дійсний з 23.09.2022 9:11:29 по 23.09.2024 9:11:29

Держатомрегулювання



15-23/14389-14823 від 11.12.2023