

Державне підприємство
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

ДП НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"
ФОНД
НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

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

**Інженерна, наукова та технічна підтримка
ВОДНО-ХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ДРУГОГО КОНТУРУ АТОМНИХ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З РЕАКТОРАМИ ТИПУ ВВЕР.
ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА
ДРУГОГО КОНТУРУ**

СОУ НАЕК 171:2018

НАЕК
171:2018

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: виконавча дирекція з виробництва

2 РОЗРОБНИКИ: О.В. Архипенко, Т.Ю. Козлова, В.Я. Козлов, В.В. Бережна, І.Ю. Добровольська, М.В. Замфіраки, Н.В. Панченко

3 ЗАТВЕРДЖЕНО: наказ ДП «НАЕК «Енергоатом» від 06.03.2019 № 215

УЗГОДЖЕНО: Державна інспекція ядерного регулювання України, лист від 17.12.2018 № 15-20/8493.

4 ДАТА ВВЕДЕННЯ В ДІЮ: 19.03.2019

5 ВВЕДЕНО НА ЗАМІНУ: СОУ-Н ЯЕК 1.028:2013 «Водно-хімічний режим другого контуру АЕС з реакторами типу ВВЕР. Технічні вимоги до якості робочого середовища другого контуру. Настанова»

6 ПЕРЕВІРКА: 19.03.2024

7 КОД КНДК: 2.50.40

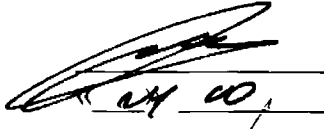
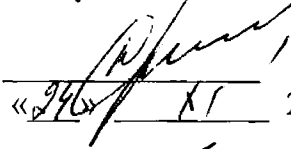
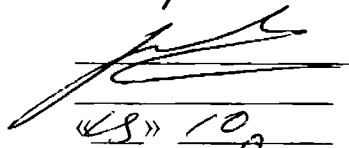
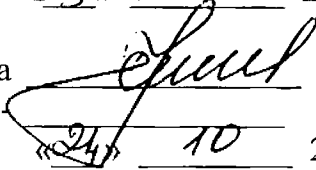
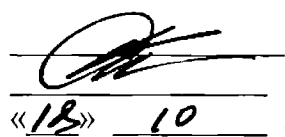
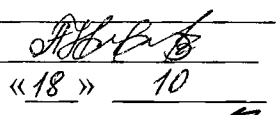

8 ПІДРОЗДІЛ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ВЕДЕННЯ НД: відділ хімічних технологій виконавчої дирекції з виробництва

9 МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОРИГІНАЛУ НД: відділ стандартизації департаменту з управління документацією та стандартизації виконавчої дирекції з якості та управління

Цей стандарт заборонено повністю або частково відтворювати, тиражувати та розповсюджувати у комерційних цілях без згоди ДП «НАЕК «Енергоатом»

АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ СОУ НАЕК 171:2018

Інженерна, наукова та технічна підтримка. Водно-хімічний режим другого контуру АЕС з реакторами типу ВВЕР. Технічні вимоги до якості робочого середовища другого контуру

Перший віце-президент - технічний директор	 « 14 » 10 2018	О.В. Павлюк
Генеральний інспектор – директор з безпеки	 « 24 » 11 2018	Д.В. Білей
Виконавчий директор з виробництва	 « 18 » 10 2018	В.А. Кравець
Виконавчий директор з ядерної та радіаційної безпеки і науково- технічної підтримки	 « 24 » 10 2018	Н.Ю. Шумкова
Виконавчий директор з якості та управління	 « 18 » 10 2018	С.О. Бріль
Начальник відділу стандартизації ДУДС ВДЯУ	 « 18 » 10 2018	А.А. Нелепов
Директор ВП «Науково-технічний центр»	 « 08 » 10 2018	М.І. Власенко
ВП ЗАЕС	№38-41/19052 28.08.2018	
ВП РАЕС	№171/3841-2 31.08.2018	
ВП ЮУАЕС	№08/14267 28.08.2018	
ВП ХАЕС	24-01/1738-7721 30.08.2018	


Павлюк
18.10.2018


Власенко

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Позначення та скорочення	3
5 Загальні положення	4
5.1 Основні вимоги до ВХР другого контуру	4
5.2 Джерела забруднення робочого середовища другого контуру	4
6 Норми якості робочого середовища другого контуру	5
6.1 Вимоги до якості робочого середовища при проведенні гідравлічних випробувань ПГ і передпусковому відмиванні КЖТ	5
6.2 Вимоги до якості робочого середовища в період пуску енергоблока, при роботі РУ на МКР і в початковий період роботи РУ на енергетичних рівнях потужності	6
6.3 Вимоги до якості робочого середовища при експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності, у період зниження потужності та розхолодження РУ	9
6.4 Обмеження режимів експлуатації енергоблока при відхиленні нормованих показників якості живильної та продувної води ПГ від встановлених норм	12
6.5 Вимоги до якості робочого середовища дренажних баків та води баків запасу хімічно-знесоленої води, системи аварійної подачі живильної води в ПГ	14
7 Вимоги до систем забезпечення ВХР	14
7.1 Склад систем забезпечення ВХР	14
7.2 Вимоги до системи ХВО	14
7.3 Вимоги до системи конденсації і дегазації	15
7.4 Вимоги до установки очищення турбінного конденсату	15
7.5 Вимоги до систем продування і очищення продувної води ПГ(СВО–5)	16
7.6 Вимоги до системи введення коригуючих добавок	17
8 Вимоги до методів забезпечення ВХР	18
8.1 Вимоги до передпускових промивок устаткування другого контуру	18
8.2 Вимоги до корекційної обробки робочого середовища	18
8.3 Вимоги до хімічних промивок ПГ	19
8.4 Вимоги до консервації устаткування на період зупину	19
8.5 Вимоги до виводу солей з ПГ	20
9 Вимоги до хімічного контролю якості робочого середовища другого контуру.....	21
10 Вимоги до якості застосовуваних реагентів та фільтруючих матеріалів	29
Додаток А. Гістограма залежності величини водневого показника рН від масової концентрації морфоліну і аміаку у робочому середовищі	32
Додаток Б. Гістограма залежності величини водневого показника рН від масової концентрації етаноламіну і аміаку у робочому середовищі	33
Додаток В. Гістограма визначення масової концентрації іонів літію у продувній воді ПГ.....	34
Додаток Г. Гістограма визначення міжпромивного періоду парогенераторів залежно від масової концентрації заліза і міді у живильній воді.....	35
Аркуш реєстрації змін.....	36

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

**Інженерна, наукова та технічна підтримка
ВОДНО-ХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ДРУГОГО КОНТУРУ АТОМНИХ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З РЕАКТОРАМИ ТИПУ ВВЕР.
ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА
ДРУГОГО КОНТУРУ**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на водно-хімічний режим другого контуру АЕС з водо-водяними енергетичними реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 та встановлює:

- способи корекційної обробки робочого середовища другого контуру;
- норми якості робочого середовища на стадіях пуску після реконструкції, пусків після зупину, під час експлуатації;
- межі і рівні дії при відхиленні нормованих показників якості;
- вимоги до засобів і методів забезпечення ВХР;
- вимоги до засобів і обсягу хімічного контролю якості робочого середовища.

1.2 Вимоги цього стандарту обов'язкові для підрозділів ДП «НАЕК «Енергоатом», які здійснюють діяльність з введення в експлуатацію, експлуатації і зняття з експлуатації АЕС.

1.3 Вимоги цього стандарту є обов'язковими для внесення їх до тендерної документації та/або договору з підрядними організаціями, які для ДП «НАЕК «Енергоатом» здійснюють діяльність, пов'язану з введенням в експлуатацію, експлуатацією і зняттям з експлуатації АЕС.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ *(змінено, зм. 2)*

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 171 необхідно користуватися зміненим (заміненим) документом або положення СОУ НАЕК 171 застосовувати без врахування вимог документа, дію якого скасовано

ГНД 95.1.10.07.041-99 «Методика вимірювання осмотичної стабільності сферичних іонітів за результатами огляду під мікроскопом»

НП 306.2.235-2021 «Положення про порядок розслідування та обліку порушень експлуатаційних подій у роботі атомних станцій»

СОУ НАЕК 036:2017 «Инженерная, научная и техническая поддержка. Проведение химических промывок парогенераторов со стороны второго контура АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000»

СОУ НАЕК 062:2019 «Эксплуатация технологического комплекса. Консервация парогенераторов атомных электростанций с реакторами типа ВВЭР. Технические требования и порядок проведения

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять

3.1 діагностичні показники

Показники якості робочого середовища, що забезпечують отримання додаткової інформації про причини змін нормованих показників або погіршення ВХР, відхилення яких вказують на порушення в роботі технологічних систем забезпечення ВХР (використовується в цьому стандарті)

3.2 нормовані показники

Показники якості робочого середовища, підтримка яких у діапазоні допустимих значень забезпечує проектний ресурс безпечної і надійної експлуатації устаткування другого контуру без зниження економічності (використовується в цьому стандарті)

3.3 порушення ВХР

Відхилення нормованих показників якості робочого середовища другого контуру від допустимих значень, не усунене протягом встановленого часу, і неприйняття заходів стосовно переходу на відповідні рівні дій, а також відхилення діагностичних показників концентрації заліза в живильній воді та/або міді в основному конденсаті турбіни за останнім підігрівачем низького тиску під час промислової експлуатації, не усунене протягом 30 календарних діб (використовується в цьому стандарті)

3.4 продувна вода ПГ

Частина води, що відбирається з ПГ по лініях неперервної та періодичної продувки на очищення до установки СВО-5 (використовується в цьому стандарті)

3.5 раптове погіршення якості живильної води, продувної води парогенераторів

Зміна одного або кількох нормованих показників якості живильної води та/або продувної води ПГ від діапазону допустимих значень до значень другого та/або третього рівня дії за час не більше 30 хвилин (використовується в цьому стандарті)

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

АЕС	– атомна електрична станція
АХК	– автоматичний хімічний контроль
БЗУ	– блокова знесолююча установка
БЩУ	– блоковий щит управління
ВП	– відокремлені підрозділи «Запорізька АЕС», «Хмельницька АЕС»,
АЕС	«Рівненська АЕС» та «Южно-Українська АЕС»
ВВЕР	– водо-водяний енергетичний реактор
ВХР	– водно-хімічний режим
ДЖЕН	– допоміжний живильний електричний насос
ЗВТ	– засоби вимірювальної техніки
КВП	– контрольно-вимірювальні прилади
КЖТ	– конденсатно-живильний тракт
ЛХК	– лабораторний хімічний контроль
МКР	– мінімально-контрольований рівень потужності
ОДА	– октадециламін
ОТ	– обчислювальна техніка
ПВТ	– підігрівач високого тиску
ПГ	– парогенератор
ПНТ	– підігрівач низького тиску
ППР	– планово-попереджувальний ремонт
РУ	– реакторна установка
СВО	– спецводоочищення
ТЖН	– турбоживильний насос
ТОТ	– теплообмінні трубки
ФЗД	– фільтр змішаної дії
ХВО	– хімічне водоочищення
ХЗВ	– хімічно-знесолена вода

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Основні вимоги до ВХР другого контуру

5.1.1 ВХР другого контуру повинен забезпечувати:

- мінімальну кількість відкладень на теплопередавальній поверхні ПГ, в проточній частині турбін, в ПВТ;
- запобігання корозійним та корозійно-ерозійним пошкодженням ПГ, устаткування і трубопроводів парового, конденсатного та живильного трактів;
- мінімально досяжний об'єм скидів, що містять шкідливі для навколишнього середовища хімічні домішки.

5.1.2 Для другого контуру енергоблоків АЕС з ВВЕР передбачається підтримка ВХР з корекційною обробкою робочого середовища гідразином, гідразином та морфоліном, морфоліном, гідразином та етаноламіном, при необхідності додатково гідроксидом літію.

Допускається застосування перспективних режимів, інших коригуючих хімічних реагентів за технічним рішенням та програмою, узгодженими та затвердженими у встановленому порядку.

5.1.3 Щодобові дані про ведення ВХР повинні фіксуватися і зберігатися протягом 10 років.

5.1.4 Другий контур енергоблоків повинен оснащуватися технічними засобами і установками, які забезпечать нормовані показники якості робочого середовища.

5.1.5 Повідомлення про порушення ВХР надаються і розслідування порушень ВХР проводяться згідно з порядком, встановленим НП 306.2.235-2021, з оформленням звіту. *(змінено, зм. №2)*

Дані про величину і тривалість порушень ВХР повинні фіксуватися та зберігатися протягом строку служби устаткування.

5.1.6 Відлік часу роботи енергоблока з відхиленнями нормованих показників якості робочого середовища починається з моменту фіксації відхилення системою АХК або з моменту відбору проби, при якому виявлено відхилення.

5.1.7 Значення хімічних показників якості, що приведені в цьому стандарті, відповідають результатам вимірювань або перерахунку для стандартних умов аналізованих проб: температура 25 °С, тиск 0,1 МПа.

5.2 Джерела забруднення робочого середовища другого контуру

Основними причинами та джерелами надходження забруднень в робоче середовище є:

- присмокти охолоджуючої води через нещільність конденсаторів турбіни, конденсаторів ТЖН тощо;
- присмокти мережевої води через нещільність бойлерів тепломережі;
- присмокти повітря через нещільність вакуумної частини конденсатного тракту;
- підживлювальна вода після ХВО;
- конденсат дренажних баків;
- продукти деструкції іонообмінних матеріалів та реагентів, застосованих для корекційної обробки робочого середовища;

- розчини для регенерації та відмивні води іонообмінних установок при порушенні технології регенерації;
- домішки в реагентах, застосованих для корекції ВХР;
- продукти корозії конструкційних матеріалів устаткування і трубопроводів другого контуру;
- протікання турбінної оливи через нещільність системи змащування.

6 НОРМИ ЯКОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА ДРУГОГО КОНТУРУ

Норми якості робочого середовища встановлюють гранично допустимий рівень забруднень, що впливають на надійність та економічність роботи устаткування другого контуру, а також вимоги до систем очищення робочого середовища при всіх режимах експлуатації енергоблока.

Норми якості робочого середовища встановлюються для таких режимів експлуатації енергоблока та станів РУ:

- проведення гідравлічних випробувань ПГ;
- проведення передпускового відмивання КЖТ;
- пуск енергоблока після зупину;
- робота РУ на МКР;
- перші 5 діб експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності;
- перші 10 діб експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності (у період пуску після реконструкції);
- експлуатація РУ на енергетичних рівнях потужності;
- зниження потужності та розхолодження РУ.

Норми якості робочого середовища при експлуатації РУ на потужності включають нормовані та діагностичні показники якості робочого середовища і передбачають три рівня дії у разі відхилення нормованих показників від діапазону допустимих значень, а також максимально допустимі відхилення нормованих показників якості (експлуатаційна межа), при досягненні яких енергоблок повинен бути зупинений.

Проектний ресурс безпечної експлуатації устаткування і трубопроводів другого контуру без зниження економічності забезпечується дотриманням нормованих показників якості робочих середовищ, а також дотриманням встановлених рівнів дії та експлуатаційних меж.

6.1 Вимоги до якості робочого середовища при проведенні гідравлічних випробувань ПГ і передпускового відмивання КЖТ

6.1.1 Якість води для заповнення ПГ і проведення гідравлічних випробувань ПГ повинна відповідати нормам, вказаним у таблиці 1.

6.1.2 Перед пуском РУ проводиться передпускове відмивання КЖТ. Передпускове відмивання вважається закінченим після досягнення показниками якості робочого середовища значень, приведених у таблиці 1.

Таблиця 1 – Норми якості робочого середовища при проведенні гідравлічних випробувань ПГ і передпускового відмивання КЖТ

Технологічна операція	Показник, одиниці вимірювання	Діапазон допустимих значень
Вода для заповнення ПГ і проведення гідравлічних випробувань ПГ	Водневий показник, рН	від 6,0 до 8,0
	Питома електрична провідність, мкСм/см	не більше 2,0
	Масова концентрація хлорид-іонів, мкг/дм ³	не більше 50
	Масова концентрація сульфат-іонів, мкг/дм ³	не більше 100
	Масова концентрація загального органічного вуглецю*, мкг/дм ³	не більше 500
Попередня промивка конденсатного тракту	Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	не більше 300
Попередня промивка живильного тракту	Питома електрична провідність, мкСм/см	не більше 1,2
	Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 50
	Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	не більше 300
Передпускове відмивання КЖТ	Питома електрична провідність**, мкСм/см	не більше 1,0
	Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 5,0
	Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	не більше 100
<p>Примітка. «Від» і «до», що стоять перед цифрами, позначають включно цифри, що стоять після цих слів.</p> <p>* За відсутності методів та засобів вимірювання масової концентрації загального органічного вуглецю контроль проводиться за показником «Масова концентрація олів та важких нафтопродуктів» - не більше 100 мкг/дм³. При визначенні загального органічного вуглецю концентрація олів та важких нафтопродуктів не визначається.</p> <p>** З моменту початку дозування в КЖТ коригуючих реагентів нормується та вимірюється питома електрична провідність Н-катионованої проби</p>		

6.2 Вимоги до якості робочого середовища в період пуску енергоблока, при роботі РУ на МКР і в початковий період роботи РУ на енергетичних рівнях потужності

6.2.1 При відкритій рециркуляції конденсатного тракту введення коригуючих реагентів: гідразину, морфоліну або етаноламіну необхідно здійснювати з подачею реагенту у всмоктуючий колектор ДЖЕН або ТЖН.

При закритій рециркуляції конденсатного тракту обробку робочого середовища слід проводити розчином гідразину з подачею на всмоктуючі колектори конденсатних насосів другого ступеню або в трубопровід перед групою ПНТ, введення морфоліну або етаноламіну повинно здійснюватись в колектор всмоктування конденсатних насосів другого ступеню, або в трубопровід перед групою ПНТ, або в колектори всмоктування ТЖН, ДЖЕН.

6.2.2 При консервації КЖТ гідрaziном обробку робочого середовища етаноламіном проводити, починаючи з 5 доби роботи енергоблока на потужності.

6.2.3 Конденсатоочистка повинна бути підготовлена до роботи одночасно з початком пускових операцій на енергоблоці. Кількість фільтрів, що вводять в роботу, вибирається залежно від якості основного конденсату.

6.2.4 На період пуску після реконструкції, але не більше 10 діб якість живильної води ПГ повинна задовольняти вимогам, вказаним у таблиці 2.

Таблиця 2 – Норми якості живильної води ПГ у період пуску після реконструкції

Показник, одиниці вимірювання	Значення показника
Нормовані показники	Діапазон допустимих значень
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 1,5
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	не більше 10
Діагностичні показники	Контрольні рівні
Водневий показник, рН	від 8,0 до 10,5
Масова концентрація гідразину, мкг/дм ³	від 100 до 1000
Масова концентрація морфоліну*, мг/дм ³	від 5 до 10
Масова концентрація гідразину*, мкг/дм ³	від 10 до 40
Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	не більше 100
Примітка. «Від» і «до», що стоять перед цифрами, позначають включно цифри, що стоять після цих слів.	
* При корекційній обробці робочого середовища морфоліном	

По закінченні 10 діб якість робочого середовища повинна відповідати нормам, вказаним у таблиці 3 для п'ятої доби періоду пуску енергоблока після зупину.

6.2.5 Якість конденсату, живильної, продувної води ПГ і насиченої пари у період пуску енергоблока після зупину, при роботі РУ на МКР і протягом перших 5 діб роботи на потужності повинна відповідати нормам, вказаним у таблиці 3.

Для енергоблоків, що оснащені двома турбогенераторами, якість цих середовищ повинна відповідати нормам, вказаним у таблиці 3, для кожної турбіни окремо з урахуванням введення її в роботу.

6.2.6 При відхиленні одного або декількох нормованих показників від значень, вказаних у таблицях 2, 3, необхідно виконувати водообмін по другому контуру, підключення ФЗД БЗУ, виконувати пошук та усунення причин відхилення.

Таблиця 3 – Норми якості конденсату, живильної, продувної води ПГ та насиченої пари у період пуску енергоблока після зупину, при роботі РУ на МКР і в початковий період роботи РУ на енергетичних рівнях потужності

Показник, одиниці вимірювання	МКР	1, 2 доба	3, 4 доба	5 доба
Якість живильної води ПГ				
Нормовані показники	Діапазон допустимих значень показників			
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 1,0	не більше 1,0	не більше 0,5	не більше 0,3
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 5,0	не більше 5,0	не більше 5,0	—
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	не більше 10,0	не більше 10,0	не більше 10,0	не більше 10,0
Діагностичні показники	Контрольні рівні показників			
Водневий показник, рН	від 7,5 до 9,3	від 8,0 до 10,0	від 8,5 до 9,4	від 8,8 до 9,2 (від 9,0 до 9,4)* (від 8,9 до 9,3)**
Масова концентрація гідразину, мкг/дм ³	не менше 40 (від 10 до 40)*	від 500 до 1000 не менше 10* не менше 10**	від 100 до 200 не нормується* не менше 10**	не менше 40 не нормується* не менше 10**
Масова концентрація морфоліну, мг/дм ³	(від 2 до 10)*	(від 5 до 10)*	(від 2 до 8)*	(від 2 до 6)*
Масова концентрація етаноламіну, мг/дм ³	—	(від 3 до 3,5)**	(від 1,5 до 2,5)**	не більше 1,5**
Масова концентрація нафтопродуктів, мкг/дм ³	—	—	—	не більше 100
Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	—	—	—	не більше 10,0
Масова концентрація кремнієвої кислоти, мкг/дм ³	—	не більше 40,0	не більше 40,0	не більше 40,0
Якість продувної води ПГ				
Нормовані показники	Діапазон допустимих значень показників			
Водневий показник, рН	від 7,5 до 9,6	від 8,0 до 9,6 (від 8,5 до 9,8)**	від 8,0 до 9,2 (від 8,5 до 9,4)* (від 8,5 до 9,8)**	від 8,0 до 9,2 (від 8,5 до 9,4)* (від 9,0 до 9,8)**
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 7,0	не більше 7,0	не більше 7,0	не більше 5,0
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 500	не більше 500	не більше 500	не більше 300
Масова концентрація хлорид-іонів, мкг/дм ³	не більше 250	не більше 250	не більше 200	не більше 100
Масова концентрація сульфат-іонів, мкг/дм ³	не більше 600	не більше 600	не більше 500	не більше 200

Кінець таблиці 3

Показник, одиниці вимірювання	МКР	1, 2 доба	3, 4 доба	5 доба
Якість насиченої пари				
Діагностичні показники	Контрольні рівні показників			
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	—	не більше 1,0	не більше 0,5	не більше 0,3
Якість конденсату турбіни до БЗУ				
Діагностичні показники	Контрольні рівні показників			
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 1,5	не більше 1,0	не більше 0,6	не більше 0,3
Масова концентрація іонів нагрію, мкг/дм ³	не більше 5,0	не більше 5,0	не більше 3,0	не більше 2,0
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	—	—	не більше 50,0	не більше 30,0
Якість конденсату за останнім ПНТ				
Діагностичні показники	Контрольні рівні показників			
Масова концентрація міді, мкг/дм ³	—	не більше 10,0 не більше 5,0***	не більше 10,0 не більше 5,0***	не більше 5,0 не більше 3,0***
<p>Примітка. Відлік перших діб починається з моменту включення енергоблока в мережу. «Від» і «до», що стоять перед цифрами, позначають включно цифри, що стоять після цих слів.</p> <p>* При корекційній обробці середовища морфоліном.</p> <p>** При корекційній обробці середовища етаноламіном.</p> <p>*** При оснащенні конденсатного тракту ПНТ з трубками з нержавіючої сталі</p>				

6.2.7 Під час пуску РУ, підйому потужності до енергетичних рівнів і протягом 48 годин роботи на встановленому енергетичному рівні потужності допускаються в продувній воді ПГ, при дотриманні нормованої якості основного конденсату, живильної води та пари, відхилення нормованих показників за межі, вказані у таблиці 6.

6.3 Вимоги до якості робочого середовища при експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності, у період зниження потужності та розхолодження РУ

6.3.1 Вимоги до якості робочого середовища при експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності у стаціонарному режимі приведені у таблицях 4 та 5.

6.3.2 При дотриманні нормованої масової концентрації кисню у живильній воді допускається зменшення масової концентрації гідразину у живильній воді нижче за значення, вказані у таблицях 3 (для 3, 4, 5 доби), 4 та 7.

Таблиця 4 – Норми якості живильної і продувної води ПГ при експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності

Показник, одиниці вимірювання	Живильна вода ПГ після ПВТ	Продувна вода ПГ
Нормовані показники	Діапазон допустимих значень	
Водневий показник, рН	–	від 8,0 до 9,2 (від 8,5 до 9,4) * (від 9,0 до 9,8) **
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 0,3	не більше 5,0
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	–	не більше 300
Масова концентрація хлорид-іонів, мкг/дм ³	–	не більше 100
Масова концентрація сульфат-іонів, мкг/дм ³	–	не більше 200
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	не більше 10,0 ***	–
Діагностичні показники	Контрольні рівні	
Водневий показник, рН	від 8,8 до 9,2 (від 9,0 до 9,4) * (від 8,9 до 9,3) **	–
Масова концентрація заліза, мкг/дм ³	не більше 10,0	–
Масова концентрація гідразину, мкг/дм ³	не менше 40 не нормується* не менше 10 **	–
Масова концентрація морфоліну, мг/дм ³	(від 2,0 до 6,0) *	–
Масова концентрація етаноламіну, мг/дм ³	(від 0,4 до 1,5) **	–
Масова концентрація нафтопродуктів, мкг/дм ³	не більше 100	–
Примітка. «Від» і «до», що стоять перед цифрами, позначають включно цифри, що стоять після цих слів.		
* При корекційній обробці робочого середовища морфоліном.		
** При корекційній обробці робочого середовища етаноламіном.		
*** Після деаератору		

Таблиця 5 – Норми якості насиченої пари і основного конденсату турбіни при експлуатації РУ на енергетичних рівнях потужності

Показник, одиниці вимірювання	Конденсат турбіни		Насичена пара
	до БЗУ	за останнім ПНТ	
Діагностичні показники	Контрольні рівні		
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 0,3	–	не більше 0,3
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 2,0	–	–
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	не більше 30	–	–
Масова концентрація міді, мкг/дм ³	–	не більше 5,0 не більше 3,0 *	–
* При оснащенні конденсатного тракту ПНТ трубками з нержавіючої сталі			

6.3.3 Значення показників якості живильної та продувної води ПГ, при яких вступають у дію обмеження з експлуатації РУ, приведені у таблиці 6.

Таблиця 6 – Значення показників якості живильної та продувної води ПГ, при яких вступають у дію обмеження з експлуатації РУ

Нормовані показники	Перший рівень дії	Другий рівень дії	Третій рівень дії
Значення показників якості продувної води ПГ			
Водневий показник, рН	менше 8,0 або більше 9,2 (менше 8,5 або більше 9,4)* (менше 9,0 або більше 9,8)**	–	менше 6,5 або більше 10,0 (менше 6,5 або більше 10,0)* (менше 6,5 або більше 10,5)**
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	більше 5,0 до 9,0	більше 9,0 до 12,0	більше 12,0 до 15,0
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	більше 300 до 500	більше 500 до 1000	більше 1000 до 1500
Масова концентрація хлорид-іонів, мкг/дм ³	більше 100 до 300	більше 300 до 400	більше 400 до 500
Масова концентрація сульфат-іонів, мкг/дм ³	більше 200 до 600	більше 600 до 800	більше 800 до 1000
Значення показників якості живильної води ПГ після ПВТ			
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	більше 0,3 до 0,5	більше 0,5 до 0,8	більше 0,8 до 1,0
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³ ***	більше 10 до 30	більше 30 до 70	більше 70 до 100
Примітка. «До», що стоять перед цифрами, позначають включно цифри, що стоять після цих слів.			
* При корекційній обробці робочого середовища морфоліном.			
** При корекційній обробці робочого середовища етаноламіном.			
*** Після деаератору			

6.3.4 При підтримці значення водневого показника рН живильної води у встановлених межах масова концентрація аміаку в конденсаті за останнім ПНТ не повинна перевищувати 500 мкг/дм³ для енергоблоків оснащених обладнанням зі сплавами з вмістом міді.

6.3.5 При експлуатації РУ на потужності 35% від номінальної і менше норми якості живильної води, конденсату турбіни до БЗУ та насиченої пари повинні відповідати вимогам колонки «3,4 доба» таблиці 3.

6.3.6 Допускається відхилення нормованих показників в продувній воді ПГ за межі, вказані в таблиці 6 та в 6.4.2 а) при дотриманні нормованої якості живильної води на строк не більше 30 діб, у таких випадках:

- при зміні потужності РУ на 20% від поточної та більше;
- при експлуатації РУ на потужності 35% від номінальної та менше при одному турбогенераторі на енергоблок;

- при експлуатації РУ на потужності 50% від номінальної та менше при двох турбогенераторах на енергоблок.

6.3.7 Норми ВХР під час проведення сепараційних випробувань ПГ встановлюються в окремій технічній програмі на проведення випробувань.

6.3.8 Якість конденсату турбіни і живильної води ПГ у період зниження потужності при зупині енергоблока, розхолодження РУ, проведення консервації обладнання повинна відповідати нормам, вказаним у таблиці 7.

Таблиця 7 – Норми якості конденсату турбіни і живильної води ПГ у період зниження потужності та розхолодження РУ

Показник, одиниці вимірювання	Конденсат турбіни до БЗУ	Живильна вода ПГ
Діагностичні показники	Контрольні рівні показників	
Водневий показник, рН	–	від 8,0 до 10,5
Масова концентрація гідразину, мкг/дм ³	–	від 40 до 1000 не нормується* не менше 10 **
Масова концентрація морфоліну, мкг/дм ³	–	не менше 2*
Масова концентрація етаноламіну, мкг/дм ³	–	не більше 3,5 **
Питома електрична провідність Н-катионованої проби, мкСм/см	не більше 2,0***	не більше 1,0
Масова концентрація кисню, мкг/дм ³	не більше 30 ***	не більше 10,0
Масова концентрація іонів натрію, мкг/дм ³	не більше 5,0 ***	не більше 5,0
* При корекційній обробці робочого середовища морфоліном.		
** При корекційній обробці робочого середовища етаноламіном.		
*** Не нормується при потужності РУ менше 30 %, розхолодженні РУ		

6.3.9 При веденні етаноламінового ВХР у випадку консервації контуру гідразином дозування етаноламіну припиняється при зниженні потужності РУ.

6.3.10 У періоди розхолодження РУ, проведення консервації обладнання другого контуру показники якості продувної води ПГ не нормуються при дотриманні нормованої якості основного конденсату, живильної води.

6.4 Обмеження режимів експлуатації енергоблока при відхиленні нормованих показників якості живильної та продувної води ПГ від встановлених норм

6.4.1 Дії при відхиленні нормованих показників якості живильної і продувної води ПГ

6.4.1.1 При відхиленні одного або декількох нормованих показників якості живильної або продувної води ПГ від норм, вказаних у таблиці 4, необхідно виконати такі дії:

а) перший рівень – при відхиленні одного або декількох нормованих показників від встановлених значень при стаціонарному режимі роботи РУ у межах першого рівня дії (таблиця 6) необхідно протягом 7 діб усунути причини відхилень

і відновити показники відповідно до встановлених норм, при неможливості – перейти до другого рівня дії.

б) другий рівень – протягом 4 годин з моменту початку другого рівня дії знизити потужність РУ до 50 % від номінальної потужності і продовжити пошук та усунення причини відхилень. Подальший підйом потужності РУ можливий тільки після усунення причини відхилення та досягнення діапазону допустимих значень, вказаних у таблиці 4.

Якщо протягом 24 годин з моменту досягнення 50 % від номінальної потужності неможливо усунути причини відхилень і відновити показники до діапазону допустимих значень, вказаних у таблиці 4, перейти до третього рівня дії.

в) третій рівень – перевести РУ з регламентною швидкістю на МКР і продовжити пошук та усунення причин відхилення.

Якщо протягом 8 годин з моменту початку третього рівня дії неможливо усунути причини відхилень та відновити показники за рахунок підживлення знесоленим конденсатом і продування ПГ, провести розхолодження РУ до стану «Холодний зупин» з регламентною швидкістю, виконати пошук та усунення причин відхилення, водообмін по другому контуру, включаючи ПГ.

6.4.1.2 При раптовому погіршенні якості живильної води, продувної води ПГ, що виводить нормовані показники на другий або третій рівні дії, минувши попередні, дії на цих рівнях починаються не пізніше, ніж через 16 годин з моменту виявлення відхилення.

6.4.1.3 Припинення розвантаження або розхолодження РУ та подальший підйом потужності або розігрівання можливі тільки після усунення причини відхилень та досягнення показниками якості значень, що відповідають першому рівню дії.

6.4.2 Експлуатаційні межі

Розхолодження РУ до стану «Холодний зупин» повинно бути проведено з регламентною швидкістю:

а) при відхиленні будь-якого з нормованих показників якості продувної води ПГ:

– питомої електричної провідності Н-катионованої проби більше 15 мкСм/см;

– водневого показника рН, менше 6,0 або більше 10,5 при корекційній обробці гідразином, морфоліном;

– водневого показника рН, менше 6,0 або більше 11,0 при корекційній обробці етаноламіном;

– масової концентрації хлорид-іонів більше 500 мкг/дм³;

– масової концентрації сульфат-іонів більше 1000 мкг/дм³;

– масової концентрації іонів натрію більше 1500 мкг/дм³;

б) при відхиленні будь-якого з нормованих показників якості живильної води ПГ:

– питомої електричної провідності Н-катионованої проби більше 1,0 мкСм/см;

– масової концентрації кисню – більше 100 мкг/дм³;

в) при закінченні часу третього рівня дії.

6.5 Вимоги до якості робочого середовища дренажних баків та води баків запасу хімічно-знесоленої води, системи аварійної подачі живильної води в ПГ

6.5.1 Питома електрична провідність Н-катионованої проби робочого середовища дренажних баків при роботі на енергетичних рівнях потужності не повинна перевищувати 1,5 мкСм/см. При роботі РУ на МКР і протягом 5 діб роботи РУ на енергетичних рівнях потужності питома електрична провідність Н-катионованої проби робочого середовища дренажних баків не нормується.

В баках запасу знесоленої води питома електрична провідність знесоленої води не повинна перевищувати значення 1,2 мкСм/см, концентрація натрію не повинна перевищувати 5 мкг/дм³.

6.5.2 Якість робочого середовища води баків аварійного запасу ХЗВ, системи аварійної подачі живильної води в ПГ повинна задовольняти таким вимогам:

- питома електрична провідність проби не більше 2,0 мкСм/см;
- масова концентрація хлорид-іонів не більше 50 мкг/дм³.

Допускається виконувати вимірювання питомої електричної провідності Н-катионованої проби для усунення впливу коригуючих добавок.

При відхиленні якості води в баках аварійного запасу ХЗВ, системи аварійної подачі живильної води в ПГ повинен проводитися водообмін в баках.

7 ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВХР

Системи забезпечення ВХР повинні забезпечувати якість робочого середовища другого контуру згідно зі встановленими нормами.

7.1 Склад систем забезпечення ВХР

До систем забезпечення ВХР відносяться:

- система ХВО;
- система конденсації та дегазації;
- система очищення турбінного конденсату;
- система продування та очищення продувної води ПГ;
- система введення коригуючих добавок.

7.2 Вимоги до системи ХВО

7.2.1 Створюваний запас хімічно-знесоленої води повинен повністю забезпечувати потребу передпускових промивок КЖТ енергоблока, що пускається, і заповнення другого контуру енергоблока водою перед пуском.

7.2.2 Якість ХЗВ, що виробляється ХВО, повинна відповідати таким вимогам:

- водневий показник рН від 5,6 до 7,5;
- масова концентрація хлорид-іонів не більше 10 мкг/дм³;
- масова концентрація сульфат-іонів не більше 10 мкг/дм³;
- масова концентрація натрію не більше 5 мкг/дм³;
- масова концентрація кремнієвої кислоти не більше 20 мкг/дм³;
- питома електрична провідність проби не більше 0,3 мкСм/см;

- масова концентрація заліза не більше 20 мкг/дм³;
- масова концентрація загального органічного вуглецю не більше 300 мкг/дм³.

За відсутності методів та засобів вимірювання масової концентрації загального органічного вуглецю контроль проводиться за показником «Масова концентрація олів та важких нафтопродуктів» - не більше 100 мкг/дм³. При визначенні загального органічного вуглецю концентрація олів та важких нафтопродуктів не визначається.

7.2.3 Запас реагентів для потреб ХВО повинен підтримуватися на рівні не менше двомісячної потреби установки. Якість хімічних реагентів повинна відповідати вимогам розділу 10.

7.3 Вимоги до системи конденсації та дегазації

7.3.1 Для забезпечення норм якості живильної та продувної води ПГ присмокту охолоджуючої води в конденсаторах турбіни повинні бути мінімальні.

Величина гранично допустимого присмокту охолоджуючої води в конденсаторах турбіни під час експлуатації повинна визначатися конкретно для кожної АЕС з урахуванням якості охолоджуючої води.

7.3.2 При збільшенні електричної провідності Н-катионованої проби турбінного конденсату на вході у конденсатоочищення більше 0,3 мкСм/см та/або масової концентрації іонів натрію більше 2,0 мкг/дм³ вживаються оперативні заходи з пошуку та усунення причин перевищення значень вказаних показників.

7.3.3 Контроль, виявлення та усунення присмоктів охолоджуючої води та повітря повинні здійснюватися з використанням передбачених у проектах АЕС систем і технічних засобів відповідно до вимог проектно-конструкторської та експлуатаційної документації.

7.3.4 Загальне значення втрат пари та конденсату не повинно перевищувати 1 % продуктивності ПГ енергоблока при номінальній витраті живильної води.

При фактичній витраті живильної води менше номінальної норми внутрішньостанційних втрат відповідно збільшуються, але не більше ніж в 1,5 рази.

7.4 Вимоги до установки очищення турбінного конденсату

7.4.1 БЗУ призначена для очищення конденсату від продуктів корозії та іонних домішок. Експлуатація ФЗД БЗУ призводить до виведення з контуру коригуючих добавок органічних амінів, які запобігають корозійним та корозійно-ерозійним пошкодженням обладнання.

ФЗД БЗУ можливо включати в роботу при пусках і зупинах енергоблоків, а також при роботі енергоблоків на енергетичних рівнях потужності короткочасно на час неможливості усунення присмоктів охолоджуючої води іншими методами.

Допускається завантаження одного ФЗД лише аніонітом для очищення конденсату від аніонів органічних кислот, що утворюються при розкладанні органічних амінів.

На виході з кожного ФЗД величина питомої електричної провідності Н-катионованої проби конденсату не повинна перевищувати 0,3 мкСм/см, концентрація іонів натрію не повинна перевищувати 5,0 мкг/дм³.

7.4.2 Підключення ФЗД після регенерації або простою в резерві за робочою схемою дозволяється при досягненні значення питомої електричної провідності Н-катионованої проби конденсату на виході з ФЗД не більше 0,3 мкСм/см.

7.4.3 При переході на «перший рівень дії» з відхилення нормованих показників, окрім величини водневого показника рН і масової концентрації кисню, необхідно підготувати до роботи ФЗД, що знаходилися в резерві. При роботі енергоблока на другому або третьому рівнях дії допускається підключення ФЗД, що знаходилися у резерві, без додаткового відмивання.

7.4.4 При дотриманні встановленої якості живильної та продувної води проводиться часткове або повне відключення ФЗД та електромагнітних механічних фільтрів БЗУ.

7.4.5 Не допускається попадання в ПГ іонообмінних смол або продуктів деструкції смол.

7.4.6 Якість реагентів та фільтруючих матеріалів для установок БЗУ повинна відповідати вимогам розділу 10.

7.5 Вимоги до систем продування та очищення продувної води ПГ (СВО-5)

7.5.1 З метою виведення з робочого середовища другого контуру розчинних та нерозчинних домішок повинно проводитись продування ПГ.

7.5.2 Вихід продувної води з кожного ПГ повинен бути організований таким чином, щоб забезпечувалися вимірювання та контроль витрати продувної води, виключався вплив продування окремих ПГ один на одного, виключалося забивання продувних ліній шламом.

7.5.3 При стаціонарному режимі роботи енергоблока і дотриманні норм якості середовища другого контуру витрата неперервної продувки кожного ПГ повинна складати не менше 0,5 % паропродуктивності ПГ. Розподіл витрати продування за окремими продувними лініями повинен здійснюватися відповідно до інструкції з експлуатації ПГ та рекомендацій конструктора ПГ.

7.5.4 Періодичне продування кожного ПГ у стаціонарному режимі при дотриманні норм якості робочого середовища проводиться з витратами не менше 1 % паропродуктивності ПГ з періодичністю не менше 1 разу на добу та тривалістю не менше ніж 1 годину для кожного ПГ.

7.5.5 При перехідних та пускових режимах експлуатації енергоблока величина продування ПГ повинна підтримуватися на максимально можливому рівні до досягнення нормованих показників якості робочого середовища.

7.5.6 Не допускається використовувати періодичне продування для ліквідації відхилень від норм за активністю продувної води.

7.5.7 У періоди відхилення показників якості продувної води від встановлених норм з метою ефективного виводу солей з об'єму ПГ допускається збільшення витрати неперервної продувки «сольового відсіку» кожного ПГ за рахунок зниження витрати періодичної продувки.

7.5.8 Допускається відключення продувки на деякий час, але не більше 16 годин для проведення ремонтних робіт при дотриманні встановленої якості конденсату та живильної води.

7.5.9 Продуктивність системи очищення продувної води (з урахуванням величини випару розширювача продувки) повинна бути забезпечена на рівні не менше 1% від номінальної загальної паропродуктивності ПГ.

7.5.10 Якість очищеної продувної води ПГ, що повертається у другий контур, повинна забезпечувати показники якості робочого середовища згідно з таблиці 4.

7.5.11 Рекомендована питома електрична провідність Н-катионованої проби фільтрату на виході з установки не повинна перевищувати 0,5 мкСм/см, при цьому допускається експлуатація катіонітових фільтрів системи очищення продувної води ПГ (СВО-5) в морфоліновій або етаноламіновій формі.

7.5.12 Вимоги до якості реагентів та фільтруючих матеріалів для установок СВО-5 представлені в розділі 10.

7.6 Вимоги до системи введення коригуючих добавок

7.6.1 Система введення коригуючих добавок відноситься до системи нормальної експлуатації та призначена для приймання, приготування, зберігання та дозування у робоче середовище другого контуру гідразину, морфоліну або етаноламіну, гідроксиду літію.

7.6.2 Система повинна включати таке основне технологічне устаткування:

- баки-мірники;
- насоси-дозатори;
- трубопроводи, арматуру, КВП.

7.6.3 Введення реагентів в робоче середовище другого контуру проводиться у вигляді розчинів. Концентрації розчинів реагентів у баках-мірниках рекомендується підтримувати в межах:

- розчин гідразину від 0,2 % до 5 %;
- розчин морфоліну від 0,5 % до 5 %;
- розчин етаноламіну від 0,5 % до 2 %;
- розчин гідроксиду літію від 0,01 % до 0,1 %.

7.6.4 Дозування реагентів здійснюється у конденсат та/або в живильну воду ПГ. Норми якості реагентів приведені в розділі 10. При переводі дозування реагентів з резервних мірників в обов'язковому порядку необхідно контролювати якість розчинів.

8 ВИМОГИ ДО МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВХР

Методи забезпечення ВХР включають:

- передпускові відмивання устаткування;
- корекційну обробку робочого середовища;
- хімічні промивки ПГ;
- консервацію устаткування на період зупину;
- виведення солей з ПГ при зупиненнях енергоблока.

8.1 Вимоги до передпускових промивок устаткування другого контуру

8.1.1 Промивки після реконструкції проводяться для видалення із змонтованого устаткування механічних забруднень та продуктів корозії, що утворилися на поверхні конструкційних матеріалів у період зберігання та підготовки до пуску. Повинні проводитися повузлові промивки устаткування другого контуру за програмою, розробленою в установленому порядку. ПГ до схеми промивки не включаються.

8.1.2 Передпускова промивка другого контуру проводиться для видалення з устаткування продуктів корозії та інших забруднень, що потрапили у другий контур під час ППР. Перед закінченням передпускової промивки вода другого контуру обробляється морфоліном та гідрaziном при веденні морфолінового режиму, гідрaziном при веденні етаноламінового режиму. Передпускова промивка проводиться за програмою, розробленою в установленому порядку.

8.2 Вимоги до корекційної обробки робочого середовища

8.2.1 Вибір коригуючих реагентів з числа дозволених цим стандартом здійснюється АЕС для кожного енергоблока з урахуванням складу конструкційних матеріалів другого контуру, корозійного стану устаткування, якості охолоджуючої води, співвідношення іоногенних домішок у робочому середовищі при безумовному дотриманні вимог до якості робочого середовища.

8.2.2 Дозування гідрaziну повинно проводитись перед групою ПНТ або на всмоктування живильних насосів. При дотриманні нормованої масової концентрації кисню у живильній воді дозування гідрaziну у в другий контур може не проводитись.

8.2.3 Введення коригуючих реагентів повинно проводитись за допомогою установки дозування реагентів у конденсат перед ПНТ і/або живильну воду ПГ з витратою, що забезпечує необхідні значення нормованих та діагностичних показників якості живильної води ПГ при всіх режимах експлуатації енергоблока.

8.2.4 Гідразин, морфолін та етаноламін при термолізі утворюють аміак, який накопичується у другому контурі. Оптимальне співвідношення масових концентрацій аміаку та морфоліну або етаноламіну у живильній воді ПГ визначається за допомогою гістограм, представлених у додатку А (для морфоліну) та додатку Б (для етаноламіну).

8.2.5 При зниженні величини водневого показника рН продувної води ПГ нижче значення 8,5 допускається дозування в живильну воду гідроксиду літію для

підтримки рівноважного еквівалентного співвідношення катіонів та аніонів в продувній воді ПГ.

Визначення необхідної концентрації літію по співвідношенню масової концентрації натрію та питомої електричної провідності Н-катіонованої проби продувної води ПГ виконується за допомогою гістограми, яку приведено у додатку В.

При цьому сумарна еквівалентна концентрація іонів натрію та літію не повинна перевищувати 13 мкг-екв/дм³.

8.3 Вимоги до хімічних промивок ПГ

8.3.1 Хімічні промивки ПГ проводяться для видалення відкладень та шламу з поверхонь ТОТ, колекторів і корпусу ПГ з метою усунення підшлямової корозії та поліпшення теплообміну, а також видалення відновленої міді для виключення електрохімічної корозії контактної гальванічної пари мідь-залізо.

8.3.2 Хімічні промивки ПГ повинні проводитись на зупиненому енергоблоці у період планово-попереджувального ремонту або в період зупинення енергоблока на ППР за програмою, розробленою в установленому порядку.

8.3.3 Для забезпечення можливості проведення хімічних промивок ПГ енергоблоки повинні бути оснащені необхідним устаткуванням, оснащенням та трубопроводами.

8.3.4 Терміни проведення хімічних промивок встановлюються АЕС у кожному конкретному випадку за результатами корозійного обстеження внутрішніх поверхонь ПГ.

Хімічні промивки проводяться при досягненні питомої забрудненості на ТОТ енергоблоків з ВВЕР-1000 більше ніж 100 г/м², на ТОТ енергоблоків з ВВЕР-440 – більше ніж 150 г/м². При плануванні хімічної промивки ПГ на етапі зупинення енергоблока на ППР рішення про її проведення приймається з урахуванням результатів корозійного обстеження внутрішніх поверхонь ПГ у попередні зупини.

Для прогнозування тривалості міжпромивного періоду використовується графік залежності тривалості міжпромивного періоду ПГ від середньої сумарної концентрації заліза та міді в живильній воді ПГ (додаток Г).

Хімічні промивки ПГ проводяться згідно з СОУ НАЕК 036.

8.4 Вимоги до консервації устаткування на період зупину

8.4.1 Перед зупиненням енергоблока на строк більше 3 діб протягом не менше 24 годин проводиться консервація устаткування шляхом:

- обробки робочого середовища гідразином з підтримкою його масової концентрації в живильній воді не менше 500 мкг/дм³, але не більше 1000 мкг/дм³;

- обробки робочого середовища морфоліном та гідразин-гідратом з підтримкою в живильній воді масової концентрації гідразину не менше трикратної масової концентрації кисню та масової концентрації морфоліну не менше 5 мг/дм³, верхня межа концентрації морфоліну обмежена умовою неперевикнення величини рН – при морфоліновому режимі;

– обробки робочого середовища етаноламіном та гідразиним з підтримкою в живильній воді масової концентрації етаноламіну від 3 мг/дм³ до 3,5 мг/дм³ та масової концентрації гідразину не менше 10 мкг/дм³ – при етаноламіновому режимі.

В період проведення консервації:

– конденсатоочищення частково або повністю відключається з моменту початку підвищеного дозування гідразину, морфоліну, етаноламіну;
– ПГ повинні по черзі продуватися з максимально можливою витратою для виводу шламу.

Якість робочих середовищ другого контуру при консервації устаткування повинна відповідати вимогам таблиці 7 та 6.3.9.

8.4.2 При короткочасних планових зупинах на строк менше 3 діб обробку КЖТ гідразиним, морфоліном, етаноламіном можна не проводити.

8.4.3 У режимах аварійного зупину енергоблока проводити обробку робочого середовища коригуючими добавками з досягненням їх концентрації в живильній воді, які відповідають умовам зупину енергоблока на період більше ніж 3 доби.

8.4.4 Консервація ПГ при зупині енергоблока на період більше 10 діб виконується згідно з СОУ НАЕК 062.

8.4.5 На енергоблоках, які оснащені двома турбоагрегатами, при зупиненні одного з турбоагрегатів обробку КЖТ гідразиним, морфоліном, етаноламіном можна не виконувати.

8.4.6 Перед зупиненням енергоблока допускається проводити консервацію устаткування шляхом обробки робочого середовища другого контуру плівкоутворювальним аміном ОДА за програмою, розробленою у встановленому порядку.

У процесі проведення консервації ОДА допускається відхилення показників якості живильної та продувної води у межах першого рівня дії.

При консервації плівкоутворювальними амінами ФЗД БЗУ та датчики АХК відключаються.

8.4.7 Допускається застосування інших консервуючих реагентів за технічним рішенням та програмою, розробленими у встановленому порядку.

8.5 Вимоги до виводу солей з ПГ

8.5.1 При зниженні потужності та розхолодженні РУ рекомендується через продувку ПГ виконувати видалення солей, що накопичилися в щілинах та відкладеннях, шляхом ступінчастої витримки температури теплоносія протягом деякого часу на рівнях, при яких спостерігається найбільший ефект виходу солей.

8.5.2 В період виходу солей з ПГ при зупиненні енергоблока виконувати контроль хімічних та технологічних параметрів та їх подальший аналіз для оцінки кількості та складу солей, що накопичилися, та рівня забруднення ПГ відкладеннями.

8.5.3 У період зупину енергоблока на ППР проводити видалення солей з ПГ шляхом продування, оцінку складу та кількості виведених солей – за програмою, розробленою у встановленому порядку.

9 ВИМОГИ ДО ХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ РОБОЧОГО СЕРЕДОВИЩА ДРУГОГО КОНТУРУ

9.1 Система хімічного контролю призначена для отримання оперативної інформації про стан ВХР другого контуру з метою підтримки встановлених значень показників якості робочого середовища при експлуатації енергоблоків.

9.2 Система хімічного контролю включає:

- систему АХК;
- систему ЛХК.

9.2.1 Сукупність даних систем АХК, ЛХК та технічних параметрів засобів забезпечення ВХР повинна бути інформаційною моделлю ВХР другого контуру. Збір, обробку та архівацію даних системи хімічного контролю необхідно проводити з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки, пристроїв зв'язку з об'єктом контролю, програмного забезпечення інтерфейсу користувача для роботи з базами даних. При цьому дані системи АХК повинні оброблятися автоматично зі встановленою частотою опитування засобів вимірювання, а дані системи ЛХК повинні періодично вноситися в базу даних ВХР.

9.2.2 Реєстрацію та представлення інформації по веденню ВХР енергоблоків, а також управління ВХР необхідно здійснювати за допомогою засобів обчислювальної техніки, не виключаючи при цьому можливості використання інформації з щитів АХК. Інформація щодо ВХР повинна надаватися оперативному персоналу БЩУ, а також адміністративно-технічному персоналу хімічного цеху та водно-хімічної лабораторії.

9.2.3 Мінімально необхідний обсяг АХК представлений у таблиці 8. Рекомендований обсяг системи АХК ВХР другого контуру представлений у таблиці 9.

9.2.4 Мінімальний обсяг та періодичність ЛХК представлені у таблиці 10.

9.2.5 Рекомендовані методи і засоби ЛХК та АХК технологічних середовищ приведені у таблиці 11.

Таблиця 8 – Мінімально необхідний обсяг АХК ВХР другого контуру

Ч.ч.	Місце відбору проби	Найменування показника, одиниці вимірювання	Діапазон вимірювання	Вид інформації				Вивід сигналу на ОТ блокового рівня	Примітка
				показуючий прилад	автоматичний запис	сигналізація на щиті			
						АХК	БЩУ		
1.	Конденсат до БЗУ	[O ₂], мкг/дм ³	1–100	+	+	+	–	+	
		[Na], мкг/дм ³	1,0–20,0	+	+	+	+	+	
2.	Конденсат за групою ПНТ	[O ₂], мкг/дм ³	1–300	+	+	+	–	+	
3.	Живильна вода за групою ПВТ	X _н , мкСм/см	0,2–1,0	+	+	+	+	+	
		pH	6,0–10,0	+	+	+	+	+	
		[Na], мкг/дм ³	1,0–20,0	+	+	+	+	+	
		X _н , мкСм/см	0,2–10,0	+	+	+	+	+	Під час пускових режимів
4.	Живильна вода ПГ після деаератору	[O ₂], мкг/дм ³	1–50	+	+	+	–	+	
5.	Насичена пара	X _н , мкСм/см	0,1–1,0	+	+	+	+	+	
6.	Продувна вода неперервної продувки «солевого» відсіку ПГ	X _н , мкСм/см	1,0–30,0	+	+	+	+	+	
		[Na]*, мкг/дм ³	1,0–1000	+	+	+	+	+	
		pH	6,0–10,0	+	+	+	+	+	
7.	Додаткова вода із загального колектора після ФЗД ХВО	X, мкСм/см	0,1–1,0	+	+	+	–	–	
8.	Очищена продувна вода після СВО-5	X _н , мкСм/см	0,1–2,0	+	+	+	–	–	
<p>pH – водневий показник, X_н – питома електрична провідність Н-катионованої проби, X – питома електрична провідність, [Na] – масова концентрація іонів натрію, [O₂] – масова концентрація розчиненого кисню.</p>									

Таблиця 9 – Рекомендований обсяг АХК ВХР другого контуру

Ч.ч.	Місце відбору проби	Найменування показника, одиниці вимірювання	Діапазон вимірювання	Вид інформації				Вивід сигналу на ОТ блокового рівня	Примітка
				показуючий прилад	автоматичний запис	Сигналізація на щиті			
						АХК	БЩУ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Конденсат турбіни	ΔX , мкСм/см	2,5 – 0 – 2,5	+	+	+	+	+	Контроль присмоктів охолоджуючої води
2.	Конденсат до БЗУ	$X_{н}$, мкСм/см	0,1–1,0	+	+	+	–	+	
		[Na], мкг/дм ³	1–50	+	–	+	–	+	
		$X_{н}$, мкСм/см	1,0–10,0	+	–	–	–	+	Під час пускових режимів
3.	Конденсат після БЗУ	$X_{н}$, мкСм/см	0,1–0,5	+	+	+	–	+	
		[Na], мкг/дм ³	0,1–30	+	+	+	–	+	
4.	Живильна вода за групою ПВТ	$X_{н}$, мкСм/см	0,1–1,0	+	+	+	+	+	
		pH	6,0–12,0	+	+	+	+	+	
		[Na], мкг/дм ³	1–20	+	+	+	+	+	
		$X_{н}$, мкСм/см	0,2–10,0	+	+	–	–	+	Під час пускових режимів
		[Cl], мкг/дм ³	1–10	+	+	+	–	+	
5.	Продувна вода неперервної продувки «сольового відсіку» ПГ	[Cl], мкг/дм ³	10–1000	+	+	+	+	+	
6.	Вода на виході із СВО-5	X , мкСм/см	0,1–2,0	+	+	–	–	–	
		[Na], мкг/дм ³	1–100	+	+	–	–	–	

Кінець таблиці 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Вода після СВО-5 на вході у деаератор	X_n , мкСм/см	0,1-1,0	+	+	+	-	+	
8.	Вода дренажних баків	X_n , мкСм/см	0,5-10	+	+	+	-	+	
9.	Додаткова вода із загального колектора ФЗД ХВО або вода бака запасу ХЗВ, конденсату	X , мкСм/см	0,1-2,0	+	+	+	-	+	
		[Cl], мкг/дм ³	1-30	+	+	+	-	+	
		[Na], мкг/дм ³	1-50	+	+	+	-	+	
10.	Конденсат пари ТЖН	X_n , мкСм/см	0,1-10,0	+	+	+	-	+	
11.	Конденсат гриючої пари бойлерів тепломережі	X_n , мкСм/см	0,1-10,0	+	+	+	-	+	
12.	Конденсат гриючої пари випарних апаратів	X_n , мкСм/см	0,1-10,0	+	+	+	-	+	
<p> pH – водневий показник, X_n – питома електрична провідність Н-катіонованої проби, X – питома електрична провідність проби, [Na] – масова концентрація іонів натрію, [O₂] – масова концентрація кисню, [Cl] – масова концентрація хлорид-іонів. </p>									

Таблиця 10 – Мінімально-необхідний обсяг та періодичність ЛХК ВХР другого контуру

Ч.ч.	Місце відбору проби	Найменування показників	Періодичність контролю**)	Примітка
1	2	3	4	5
1.	Конденсат за останнім ПНТ	Масова концентрація міді	1 раз на тиждень	
		Масова концентрація аміаку	1 раз на тиждень	
2.	Живильна вода за останнім ПНТ	Масова концентрація заліза	1 раз на тиждень	При масовій концентрації заліза 10 мкг/дм ³ і більше контроль масової концентрації заліза проводити щодобово до встановлення нормованих значень.
		Водневий показник рН	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	
		Масова концентрація гідразину	1 раз на добу	
		Масова концентрація морфоліну *	1 раз на добу	
		Масова концентрація етаноламіну *	5 разів на тиждень	
		Масова концентрація кисню (за деаератором)	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	
		Масова концентрація нафтопродуктів	2 рази на місяць	
		Масова концентрація аміаку	1 раз на добу	
		Питома електрична провідність Н-катіонованої проби	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	
3.	Продувна вода неперервної продувки «сольового» ПП відсіку	Масова концентрація сульфат-іонів	3 рази на тиждень	
		Масова концентрація іонів натрію	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	
		Масова концентрація хлорид-іонів	3 рази на тиждень	
		Водневий показник рН	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	

Кінець таблиці 10

1	2	3	4	5
3.	Продувна вода ПГ (продовження)	Питома електрична провідність Н-катионованої проби	1 раз у зміну при непрацюючому АХК	
		Масова концентрація ацетатів та форміатів при питомій електричній провідності Н-катионованої проби більше 2 мкСм/см *	1 раз на тиждень	
		Масова концентрація борної кислоти	1 раз у зміну	В пускових режимах до виходу на енергетичний рівень потужності
4.	Додаткова вода із загального колектора ФЗД ХВО	Масова концентрація іонів натрію	5 разів на тиждень	
		Масова концентрація загального органічного вуглецю	1 раз на тиждень	
		Масова концентрація заліза	1 раз на тиждень	
		Питома електрична провідність Н-катионованої проби	1 раз на добу	
		Масова концентрація кремнієвої кислоти	1 раз на добу	
5.	Вода на виході з СВО–5	Масова концентрація іонів натрію	1 раз на добу	
		Масова концентрація хлорид-іонів	1 раз у зміну	
		Питома електрична провідність Н-катионованої проби	1 раз у зміну	
		Масова концентрація кремнієвої кислоти	1 раз на добу	
		Масова концентрація морфоліну *	1 раз на добу	
6.	Вода баків запасу ХЗВ	Питома електрична провідність	1 раз на місяць	
		Масова концентрація іонів натрію	1 раз на місяць	
		Масова концентрація сульфат-іонів	1 раз на місяць	
		Масова концентрація хлорид-іонів	1 раз на місяць	
		Масова концентрація загального органічного вуглецю	1 раз на місяць	
7.	Вода баків запасу ХЗВ, системи аварійної подачі живильної води у ПГ	Питома електрична провідність	1 раз на місяць	
		Масова концентрація хлорид-іонів	1 раз на місяць	
Примітка. При працюючому АХК обсяг та періодичність ЛХК показників ВХР, контрольованих АХК, встановлюється ВП АЕС				
* При корекційній обробці робочого середовища морфоліном або етаноламіном				

Таблиця 11 – Рекомендовані методи і засоби ЛХК та АХК технологічних середовищ

Найменування показника	Метод контролю	Нижня межа вимірювань, одиниці вимірювань	Засоби вимірювальної техніки	Похибка ЗВТ, %
1	2	3	4	5
Водневий показник рН	Потенціометричний	0	Автоматичні або лабораторні рН-метри	не більше 0,05 одиниць рН*
Питома електрична провідність	Кондуктометричний	0,05 мкСм/см	Автоматичні або лабораторні кондуктометри	не більше 1,5
Іони натрію	Потенціометричний	0,001 мг/дм ³	Автоматичні або лабораторні іоніметри	не більше 5
Морфолін	Фотокалориметричний з реактивом Фоліна	0,25 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
Етаноламін	Іонна хроматографія	0,05 мг/дм ³	Іонні хроматографи	не більше 1
Аміак	Фотоколориметричний з реактивом Несслера	0,05 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Іонна хроматографія		Іонні хроматографи	не більше 5**
Розчинений кисень	Візуально-колориметричний з метиленовим голубим	0,005 мг/дм ³	Візуальне порівняння із стандартною шкалою	–
	Електрохімічний	0,001 мг/дм ³	Аналізатори з датчиком мембранного типу	±(0,003+0,04С) мг/дм ³ , де С – вимірне значення
	Титриметричний	0,1 мг/дм ³	Титрування до точки еквівалентності	–
Хлорид-іони	Фотоколориметричний з азотнокислим сріблом	0,04 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Іонна хроматографія	0,01 мг/дм ³	Іонні хроматографи	не більше 5**
Загальний органічний вуглець	Окислювального спалювання-інфрачервоного або хемілюмінесцентного аналізу	0,004 мг/дм ³	Прилади вимірювання загального органічного вуглецю	не більше 5
Сульфат-іони	Іонна хроматографія	0,01 мг/дм ³	Іонні хроматографи	не більше 5**
	Фотоколориметричний	0,05 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1

Кінець таблиці 11

1	2	3	4	5
Аніони нижчих карбонових кислот	Іонна хроматографія	0,01 мг/дм ³	Іонні хроматографи	не більше 5**
Твердість	Візуально-колориметричний	0,0002 мг-екв/дм ³	Візуальне порівняння із стандартною шкалою	–
Октадецил-амін	Фотоколориметричний з екстракцією хлороформом та індикатором метиловим оранжевим	0,1 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
Залізо	Фотоколориметричний з ортофенантроліном	0,002 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Фотоколориметричний з сульфосаліциловою кислотою	0,015 мг/дм ³		
	Оптико-емісійна спектрометрія з індуктивно зв'язаною плазмою	0,0005 мг/дм ³	Атомноадсорбційний спектрометр	не більше 5
	Масспектрометрія	0,0005 мг/дм ³	Масспектрометр	не більше 5
Мідь	Фотоколориметричний з купризоном	0,001 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Фотоколориметричний з індикатором ПАР	0,002 мг/дм ³		
	Оптико-емісійна спектрометрія з індуктивно зв'язаною плазмою	0,0001 мг/дм ³	Атомноадсорбційний спектрометр	не більше 5
	Масспектрометрія	0,0001 мг/дм ³	Масспектрометр	не більше 5
Кислота борна	Фотоколориметричний	0,2 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Титриметричний	1,0 мг/дм ³	Титрування	-
Нафтопродукти	Флуоресцентний	0,1 мг/дм ³	Флуорометри	не більше 1
	Флуоресцентний	0,01 мг/дм ³	Автоматичний аналізатор «Мікран»	не більше 20
	Фотоколориметричний з екстракцією гексаном і озолінням	0,1 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри Лабораторний аналізатор нафтопродуктів	не більше 1
Гідразин	Фотоколориметричний з парадиметил-амінобензальдегідом	0,005 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
	Іонна хроматографія	0,005 мг/дм ³	Іонні хроматографи	не більше 5**
Кремнієва кислота	Фотоколориметричний з молібдатом амонію	0,01 мг/дм ³	Фотоелектроколориметри	не більше 1
Прозорість	Визначення світлопропускання води нефелометричним методом	5 %	Нефелометри	не більше 1
			Фотоелектроколориметри	не більше 1
Примітка. Допускається застосування інших методів та засобів контролю з метрологічними характеристиками не гірше вказаних у таблиці.				
* Рекомендований діапазон вимірювання автоматичних або лабораторних рН-метрів складає від 0 до 14 од. рН.				
** Середнє квадратичне (стандартне) відхилення				

10 ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ЗАСТОСОВУВАНИХ РЕАГЕНТІВ ТА ФІЛЬТРУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

10.1 Для корекційної обробки основного конденсату та живильної води, пасивації, консервації, регенерації установок очищення теплоносія, завантаження фільтрів установок очищення конденсату повинні застосовуватися такі реагенти та фільтруючі матеріали:

- сірчана кислота;
- аміак водний;
- натрію гідроокис;
- кислота азотна;
- літію гідроокис;
- натр їдкий;
- гідразин-гідрат;
- катіоніт;
- аніоніт;
- октадециламін;
- етаноламін;
- морфолін,

вимоги до якості яких вказані в таблицях 12,13

10.2 У ВП АЕС повинен проводитися вхідний контроль якості хімічних реагентів та фільтруючих матеріалів, що поступають, на відповідність вимогам до якості реагентів та фільтруючих матеріалів, вказаним в таблицях 12, 13 в обсязі, який визначає ДП «НАЕК «Енергоатом».

Таблиця 12 – Вимоги до якості реагентів (змінено, зм. № 1)

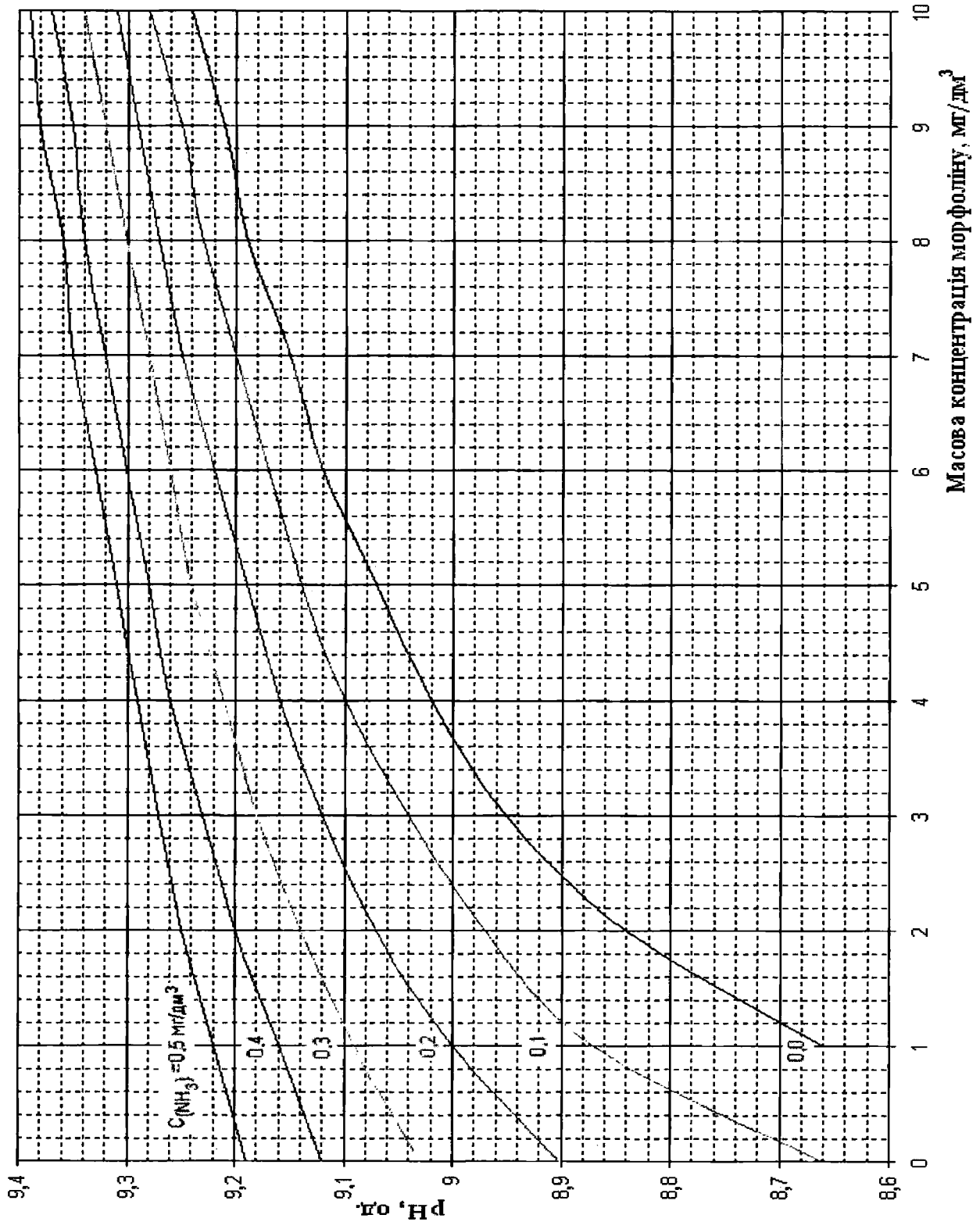
Реагент	Показник якості	Допустимі значення, %
Гідразин-гідрат технічний	Масова частка гідразину Масова частка сульфатів Масова частка хлоридів Масова частка натрію Масова частка важких металів (Co, Ag, Sb, Pb)*	від 64 до 67 не більше 0,005 не більше 0,005 не більше 0,0005 не більше 0,0005
Аміак водний	Масова частка аміаку Масова частка сульфатів Масова частка хлоридів Масова частка натрію Масова частка важких металів (Co, Ag, Sb, Pb)* Масова частка Ag*	не менше 25 не більше 0,001 не більше 0,0002 не більше 0,001 не більше 0,0005 не більше 5×10^{-7}
Морфолін	Масова частка морфоліну Масова частка нелеткого залишку Масова частка хлоридів Масова частка натрію Масова частка сульфатів	не менше 99 не більше 0,05 не більше 0,005 не більше 0,001 не більше 0,001
Етаноламін (2-Аміноетанол)	Масова частка етаноламіну Масова частка хлоридів* Масова частка натрію Густина при 20°C Масова частка сульфатів*	від 97,3 до 100 не більше 0,005 не більше 0,001 від 1,017 г/см ³ до 1,025 г/см ³ не більше 0,001
Літію гідроокис	Масова частка літію гідроокису Масова частка хлоридів Масова частка сульфатів	не менше 53 не більше 0,04 не більше 0,1
Натрію гідроокис	Масова частка натрію гідроокису Масова частка сульфатів Масова частка хлоридів	не менше 45 не більше 0,005 не більше 0,007
Азотна кислота	Масова частка азотної кислоти Масова частка сульфатів Масова частка хлоридів Масова частка заліза Масова частка натрію Масова частка важких металів (Co, Ag, Sb, Pb)*	не менше 56 не більше 0,002 не більше 0,0005 не більше 0,0003 не більше 0,01 не більше 0,0005
Сірчана кислота	Масова частка сірчаної кислоти Масова частка хлоридів Масова частка натрію Масова частка заліза Масова частка залишку після прожарення Прозорість – прозора без розведення	не менше 92,5 не більше 0,0001 не більше 0,001 не більше 0,05 не більше 0,05
Октадециламін	Масова частка первинних амінів * Масова частка вторинних амінів * Масова частка амідів * Масова частка нітрילів * Масова частка хлоридів Масова частка натрію Йодне число Фракційний склад активної речовини C ₁₆ -C ₁₈ * Молекулярна вага (умовний) *	не менше 99,9 не більше 0,1 відсутній відсутній не більше 0,02 не більше 0,002 не більше 1,0 (г/100 г) не менше 96,0 269,5 кг/кмоль
* За відсутності технічних засобів хімічного контролю та методів вимірювань допускається вхідний контроль показників якості продукту здійснювати за даними супровідного сертифікату якості, виданого виробником.		

Таблиця 13 – Вимоги до фізично-хімічних показників якості іонітів для ФЗД БЗУ

Найменування показника	Аніоніт	Катіоніт
Тип іоніту	сильноосновний	сильнокислотний
Іонна форма	гідроксильна	воднева
Розмір зерен, мм	від 0,315 до 1,250	від 0,315 до 1,250
Об'ємна частка робочої фракції, %	не менше 94	не менше 96
Повна статична обмінна ємність, ммоль/см ³	не менше 1,1	не менше 1,8
Осмотична стабільність, % *	не менше 92	не менше 94
Окислюваність фільтрату у перерахунку на кисень	не більше 0,55 мг/дм ³	не більше 0,5 мг/г
* Визначається згідно з ГНД 95.1.10.07.041-99		

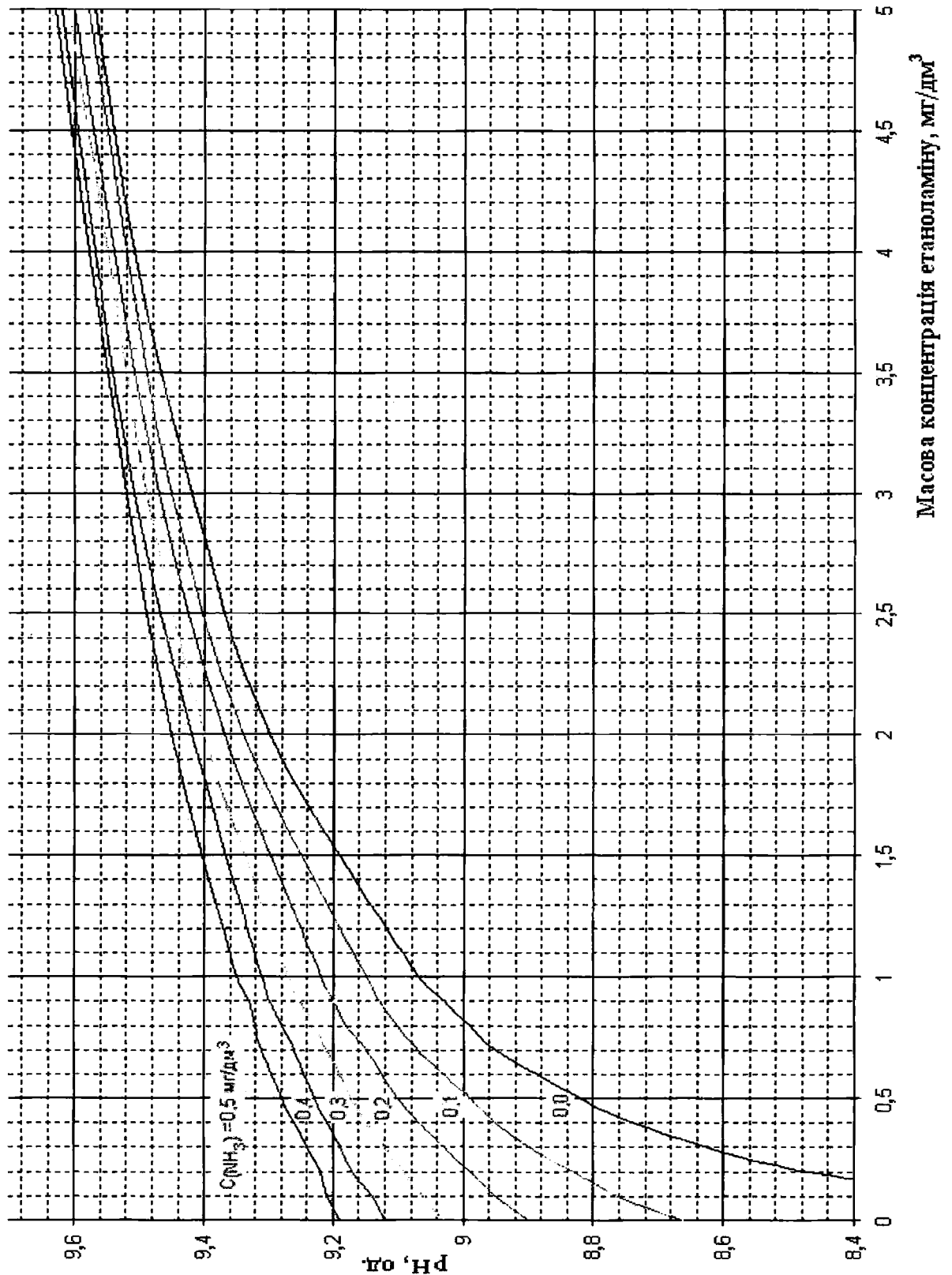
ДОДАТОК А
(довідковий)

ГІСТОГРАММА ЗАЛЕЖНОСТІ ВЕЛИЧИНИ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА pH
ВІД МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ МОРФОЛІНУ І АМІАКУ
У РОБОЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ



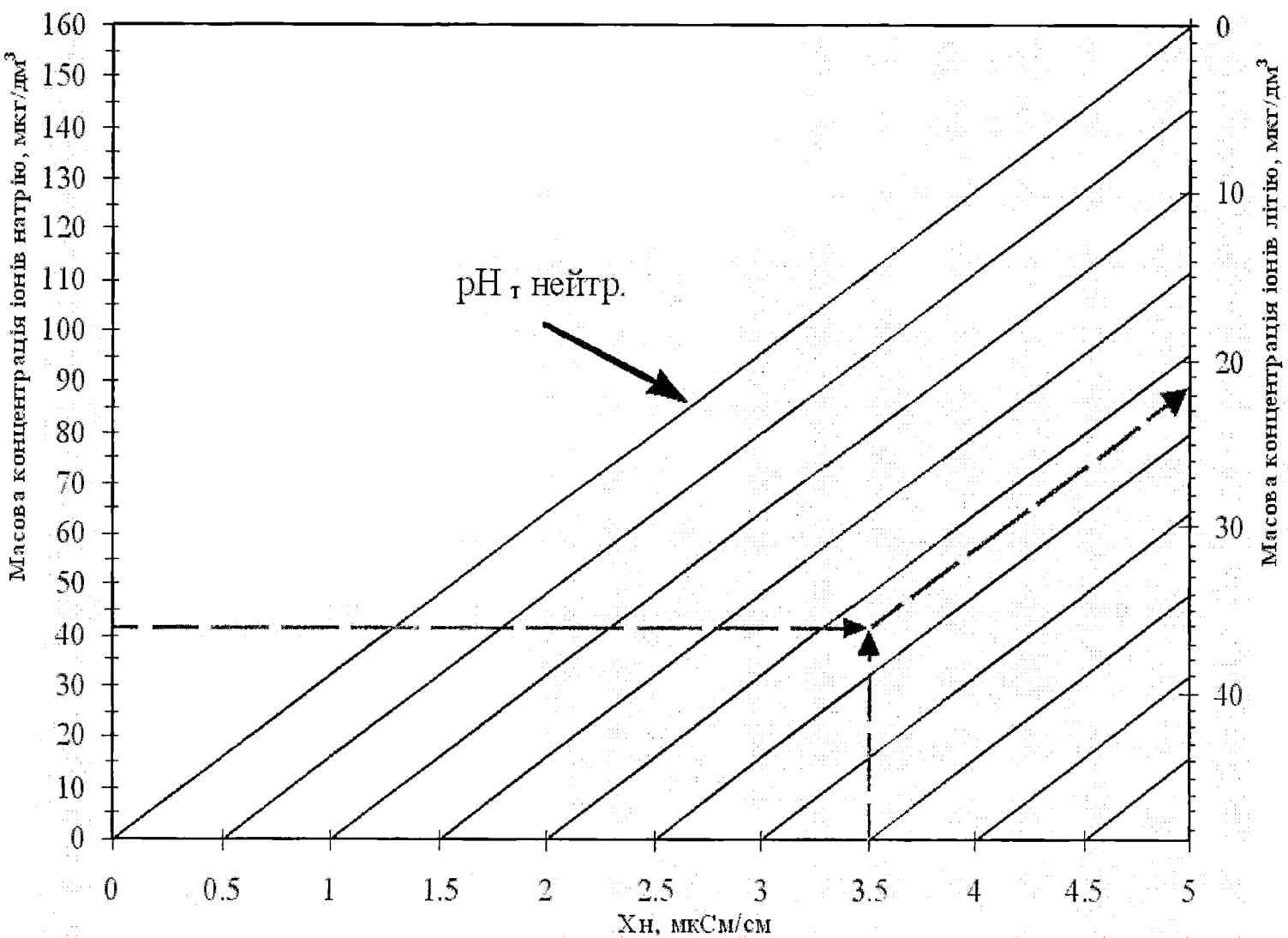
ДОДАТОК Б
(довідковий)

ГІСТОГРАММА ЗАЛЕЖНОСТІ ВЕЛИЧИНИ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА pH
ВІД МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕТАНОЛАМІНУ І АМІАКУ
У РОБОЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ



ДОДАТОК В
(довідковий)

ГІСТОГРАММА ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЛІТІЮ У ПРОДУВНІЙ ВОДІ ПГ



Визначення масової концентрації літію у продувній воді ПГ для підтримання нейтрального значення рН_т виконується по співвідношенню концентрацій іонів натрію та питомої електричної провідності Н-катионованої проби (Х_н) продувної води ПГ.

ДОДАТОК Г
(ДОВІДКОВИЙ)

ГІСТОГРАММА ВИЗНАЧЕННЯ МІЖПРОМИВАЛЬНОГО ПЕРІОДУ ПАРОГЕНЕРАТОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАЛІЗА ТА МІДІ У ЖИВІЛЬНІЙ ВОДІ

