

*РОЗМІЩЕННЯ ДЖЕРЕЛ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ
КОМП'ЮТЕРНОГО ТОМОГРАФУ SINOVISION INSITUM 568 У ПРИМІЩЕННІ
ПРОЦЕДУРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ ТА РЕНТГЕНІВСЬКОЇ
ДІАГНОСТИЧНОЇ АНАЛОГОВОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ПОВОРТНОГО
СТОЛУ-ШТАТИВУ ІМАХ 6000 У ПРИМІЩЕННІ ПРОЦЕДУРНОЇ РЕНТГЕН-
КАБІНЕТУ НА ОБ'ЄКТІ «РЕКОНСТРУКЦІЯ РЕНТГЕНОЛОГІЧНОГО
КАБІНЕТУ КИЇВСЬКОГО ОБЛАСНОГО ФІЗИОПУЛЬМОЛОГІЧНИЙ
ЦЕНТРУ ЗА АДРЕСОЮ КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ, М. БОЯРКА,
ВУЛ. МАРКА ШЛЯХОВОГО, БУД. 23»*

РОБОЧИЙ ПРОЕКТ
Радіаційна безпека

ЗАМОВНИК: ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор ТОВ «НВП «АНАЛІТТЕХЦЕНТР»

Віктор ТЕСЛЕНКО

« ___ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

2

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
1. Пояснювальна записка	5
2. Стислий опис будівлі	7
3. Інженерні мережі та обладнання	8
3.1 Система електрозабезпечення.....	8
3.2 Освітлення.....	8
3.3 Опалення та вентиляція	8
3.4 Водозабезпечення і каналізація	9
3.5 Сигналізація	9
4. Заходи щодо техніки безпеки	10
5. Оцінка наданих матеріалів.....	12
5.1 Характеристики приміщення процедурної комп'ютерної томографії, розміщення та основні параметри комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568.....	12
5.2 Характеристики приміщення процедурної рентген-кабінету, розміщення та основні параметри рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000	20
6. Методика розрахунку біологічного захисту	28
7. Розрахунок захисту	31
7.1 Розрахунок захисту від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568.....	31
7.2 Розрахунок захисту від рентгенівського випромінювання рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000	38
8. Вимоги до здійснення медичного опромінення	44
9. Система дозиметричного контролю.....	48
10. Індивідуальні захисні засоби персоналу і пацієнтів.....	58
11. Заходи щодо уникнення радіаційної аварії.....	60
12. Заходи щодо захисту навколишнього середовища	61
13. Висновки та рекомендації.....	62
13.1 Захист від впливу ДІВ комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568.....	62
13.2 Захист від впливу ДІВ рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000	65

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

14. Рекомендації щодо влаштування додаткового захисту.....	68
14.1 Обраний варіант захисту від впливу ДІВ комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568.....	68
14.2 Обраний варіант захисту від впливу ДІВ рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 ...	69
15. Список використаної літератури.....	70
ДОДАТКИ	71

Зам. Інв. №	Підписі дата	Інв.№ підпис								10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата			

1. Пояснювальна записка

Цим проектом передбачено встановлення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 (максимальна анодна напруга 140 кВ, максимальний анодний струм 420 мА) у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи для рентгенографії та рентгеноскопії на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 (максимальна анодна напруга 150 кВ, максимальний анодний струм 800 мА) у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», проект виконано у відповідності до вихідних даних Замовника.

У відповідності до вихідних даних Замовника проведений розрахунок захисту від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету з урахуванням існуючих та запланованих огорожувальних будівельними конструкціями приміщень, у яких будуть розміщені вищевказані рентгенівські апарати (системи).

Розрахунок виконаний згідно методики, наведеної у ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], з урахуванням вимог НП 306.5.211-2017 [4], з урахуванням існуючих та запланованих будівельних конструкцій та особливостей розташування на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23» приміщень, у яких будуть розміщені комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, на підставі наданих Замовником документів, а саме:

- копії планів 1-го та 2-го поверхів будівлі за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23;
- план-схеми розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного

Зам. Інв. №						Арк.	
							5
Підписі дата						10.2022-РБЗ-01.04	
Інв. № підпис						Арк.	
							5
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	

фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- додатки до план-схем розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінетуна об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- специфікації характеристик комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
							6
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

2. Стислий опис будівлі

Будівля лікувального корпусу Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр» за адресою Київська область, Києво-Святошинський район, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23, є двоповерховою окремо розташованою будівлею медичного призначення, яка введена в експлуатацію у 1992 році.

GPS координати будівлі: 50.305178808195244, 30.33249958485671.

Ділянка межує з навколишньою територією та будівлями центру, з північного заходу – з проїзною частиною вул. Матросова.

Рельєф земельної ділянки спокійний, з невеликим перепадом.

Перекриття – монолітний бетон (підлога 1-го поверху) та пустотілі залізобетонні плити. Стіни – цегла силікатна повнотіла.

Під проєктованим приміщенням підвал відсутній (грунт).

До будівлі прокладені підземні інженерні комунікації, підведене безперервне, цілодобове електропостачання.

Вентиляція припливно-витяжна, стаціонарного типу.

Передбачено використання персоналом та пацієнтами запланованого у будівлі санітарного вузлу. Освітлення штучне (вікна закладені цеглою силікатною повнотілою в товщину стіни).

Будівля знаходиться у задовільному стані, без видимих дефектів стін та фундаментів.

Відстані до будівель та споруд дотримані згідно вимог чинного законодавства.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		7

3. Інженерні мережі та обладнання

3.1 Система електрозабезпечення.

Основні характеристики електрозабезпечення наступні:

- Напруга – 380 В.
- Допустимі коливання напруги – $\pm 10\%$.
- Частота – 50 ± 1 Гц.
- Електропостачання – безперервне, цілодобове.

У процедурній комп’ютерної томографії, у процедурній рентген-кабінетута у кімнатах управління (пультових) слід застосовувати загальну шину заземлення (контур повторного заземлення), виконану зі сталевий смуги перетином не менше 4 x 25 мм, з’єднану із заземлюючим пристроєм будівлі. Опір розтікання струму заземлюючого пристрою не повинен перевищувати 4 Ом, якщо в описі на апаратуру не обумовлені менші значення. Сама шина (контур повторного заземлення) має бути об’єднана з нейтральним дротом мережевого живлення біля комутаційного апарату. Не допускається використовувати як заземлювач арматуру водопровідної й опалювальної мережі.

Згідно Наказу Держатомрегулювання та МОЗ України № 51/151 від 16.02.2017 [5], при експлуатації комп’ютерних томографів та рентгенівських апаратів у діагностичній радіології забезпечується їх підключення до мережі з застосуванням джерел безперебійного живлення електроенергії.

3.2 Освітлення

Освітлення у процедурній комп’ютерної томографії та у процедурній рентген-кабінету буде забезпечуватися за рахунок світильників загального освітлення, розміщених на стелях з суцільними (закритими) розсіювачами. Управління освітленням передбачають за допомогою вимикачів, встановлених на висоті 1200–1600 мм від рівня чистої поверхні входних дверей приміщень. Використовуватимуться світлодіодні або люмінесцентні лампи з підвищеною кольоровою передачею з коефіцієнтом індексу кольорів $Ra \geq 90\%$. Необхідна освітленість кабінетів 200 лк.

3.3 Опалення та вентиляція

Опалення процедурної комп’ютерної томографії та процедурної рентген-кабінету здійснюватиметься від внутрішніх мереж будівлі. Устаткування обох процедурних має цілком унеможливлувати контакт персоналу й пацієнтів з відкритими струмоносівними частинами електричних ланцюгів в

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

											10.2022-РБЗ-01.04	Арк. 8
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата							

експлуатаційних умовах. Доступні для дотику заземлені комунікаційні пристрої, наприклад батареї опалення, мають бути закриті ізоляційними щитами.

Повітря у обох процедурних подаватиметься до верхньої зони та видаляється з верхньої зони приміщення. З рентген-кабінетів та радіологічних процедурних видалення повітря слід здійснювати з двох зон: 40% з верхньої зони та 60% з нижньої зони. Вентиляція в обох процедурних допускається тільки примусова. Кратність повітрообміну для приміщень обох процедурних становить «3» для припливу та «4» для витяжки.

3.4 Водозабезпечення і каналізація

Передбачено використання персоналом санітарних вузлів, які споруджуються у відповідності до загального Проекту будівлі. Підключення води та вивід каналізації до встановлюваного у обох процедурних обладнання не потрібне.

3.5 Сигналізація

Відповідно до вимог п. 2.22 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], на входах до процедурної комп'ютерної томографії та процедурної рентген-кабінету, на висоті 1,6 – 1,8 м від підлоги чи над дверима необхідно розмістити світлове табло (сигнал) «Не заходити!» біло-червоного кольору, що автоматично загоряється при включенні комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 (у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії) та при включенні рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 (у приміщенні процедурної рентген-кабінету). Допускається нанесення на світловий сигнал знаку радіаційної небезпеки або встановлення на двері знаку радіаційної небезпеки, згідно вимог до п. 4.5 та 9.5.9 [3].

Зам. Інв. №					
	Підписі дата				
Інв.№ підпис					
	10.2022-РБЗ-01.04				
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата
					Арк.
					9

4. Заходи щодо техніки безпеки

Електробезпека.

Електрична безпека технічного оснащення, включаючи персональні комп'ютери, забезпечується використанням електричних розеток із заземленим контактом та заземлення. Обладнання процедурної комп'ютерної томографії з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та процедурної рентген-кабінету з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 повинно виключати можливість дотику персоналу або пацієнтів до відкритих струмопровідних поверхонь.

Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.

Пожежну безпеку обох вищевказаних процедурних необхідно забезпечити у відповідності до вимогам ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» та НАПБ А.01-001-2015 «Правила пожежної безпеки в Україні».

В процедурній комп'ютерній томографії з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та у процедурній рентген-кабінету з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 повинна бути передбачена пожежна сигналізація з встановленням димових оповіщувачів. Обидві процедурні необхідно забезпечити вуглекислотними вогнегасниками типу ОУ-2 та створити вільний доступ до засобів пожежогасіння. Кількість і місце розташування вогнегасників погоджують з органами нагляду за пожежною безпекою.

Радіаційна безпека.

Рентгенівські трубки, що є складовими частинами як комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568, так і рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, не містять шкідливих речовин та не утворюють їх при роботі. Вони стають джерелом іонізуючого випромінювання тільки після подачі на них напруги. В вимкненому стані комп'ютерного томографу та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу їх рентгенівські трубки не несуть радіаційної небезпеки.

У робочому стані комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 (при ввімкнутому стані КТ або рентгенівської системи) радіаційна безпека у суміжних приміщеннях повинна забезпечуватися за рахунок

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

										Арк.
										10
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04				

біологічного захисту огорожувальних будівельних конструкцій (стіни, стеля, підлога, двері, вікна, оглядові вікна) згідно результатів розрахунку (див. Розділ 7). Радіаційна безпека у кожній із вищевказаних процедурних з рентгенівськими апаратами (системами) повинна забезпечуватися за рахунок пересувних та індивідуальних засобів радіаційного захисту (див. Розділ 10).

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
							11
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

5. Оцінка наданих матеріалів

5.1 Характеристики приміщення процедурної комп'ютерної томографії, розміщення та основні параметри комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568

5.1.1. На розгляд були надані наступні матеріали:

- копії планів 1-го та 2-го поверхів будівлі за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23;

- план-схема розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- додаток до план-схеми розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- специфікація характеристик комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568.

5.1.2 Згідно наданих документів, комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568 буде встановлений на першому поверсі, у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23» (див. Додаток А).

5.1.3 Рентгенівська трубка комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 при проведенні томографічних досліджень буде обертатися у вертикальній площині на кут 360° навколо об'єкта дослідження, який буде переміщуватися із встановленою постійною швидкістю на спеціальній рухомій кушетці у горизонтальній площині, проходячи крізь колоподібну апертуру гентрі. З урахуванням геометричних розмірів гентрі, обертаючись, рентгенівська трубка системи комп'ютерної томографії буде займати різні робочі положення на таких мінімальних відстанях від відповідних стін приміщення (з урахуванням можливості нахилу гентрі на кути до $\pm 30^\circ$).

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

12

З урахуванням геометричних розмірів гентрі, обертаючись, рентгенівська трубка комп'ютерного томографу буде займати різні робочі положення на таких мінімальних відстанях від відповідних стін приміщення:

- від Стіни №1 (планується до встановлення) – 3,779 м;
- від Стіни №1 (двері, плануються) – 3,824 м;
- від Стіни №1 (оглядове вікно, планується) – 3,924 м;
- від Стіни №2 (планується до встановлення) – 4,658 м;
- від Стін №2 (двері, плануються) – 4,735 м;
- від Стіни №3 – 3,685 м;
- від Стіни №4 – 1,896 м;
- від Стіни №4А – 1,339 м;
- від Стіни №5 – 1,848 м;
- від Стіни №6 – 1,336 м.

Окрім того, за рахунок конструктивної можливості обертання на 360° у вертикальній площині, рентгенівська трубка комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 може займати робочі положення на різних висотах. При цьому мінімальними є такі відстані від Стелі та Підлоги приміщення до рентгенівської трубки в робочому положенні:

- від Стелі – 1,522 м;
- від Підлоги – 0,422 м.

Примітка 1. Оскільки, згідно вихідних даних Замовника, висота приміщення процедурної комп'ютерної томографії від рівня Підлоги до перекриття є різною (від 2,940 м до 2,965 м), з метою обґрунтованого консерватизму при розрахунках біологічного захисту приймається менша висота приміщення, тобто, 2,940 м.

5.1.4 Приміщення процедурної комп'ютерної томографії з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 у горизонтальній площині межує з боку:

- Стіни №1 (планується) – з пультовою КТ;
- Стіни №2 (планується) – з санвузлом;
- Стіни №3 – з коридором рекреаційної зони (згідно вихідних даних Замовника, у коридорі рекреаційної зони відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б»);
- Стін №4, №4А – з електрощитовою (згідно вихідних даних Замовника, у електрощитовій відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б»). Електрощитова є приміщенням епізодичного перебування людей;

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

13

- Стіни №5 – зі сходою клітиною (згідно вихідних даних Замовника, на сходовій клітині відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б»);

- Стіни №6 – з вулицею на рівні 1-го поверху.

Над приміщенням з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 знаходиться кабінет персоналу та коридор у якому, згідно вихідних даних Замовника, відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б».

Примітка 2. Оскільки над Стелею знаходяться приміщення різного призначення, розрахунок захисту виконується для більш консервативного випадку – для кабінету персоналу – для якого у ДСанПіН 6.6.3.-150-2007[1] встановлене менше значення ДПД (1 мкЗв/год), з необхідністю врахування коригувального коефіцієнту 2, згідно вимог п. 9.1.4 ДСанПіН 6.177-2005-09-02 [3].

Під приміщенням з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 знаходиться ґрунт.

Примітка 3. Відповідно до вимог п. 3.15 [1], для Підлоги приміщень, під якою безпосередньо знаходиться ґрунт, розрахунок захисту не виконується.

5.1.5 Огороджуючи конструкції приміщення, у якому буде встановлений комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, згідно наданих Замовником документів, виконані із таких будівельних матеріалів:

Стіни №1, №2 – фактично відсутні і плануються до встановлення. Товщина та матеріал стін буде обиратися Проектантом з урахуванням результатів розрахунку захисту;

Стіна №3 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 360 мм, густина 1,8 г/см³ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 40 мм (20 мм + 20 мм), густина 1,6 г/см³;

Стіни №4, №4А – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 120 мм, густина 1,8 г/см³;

Стіна №5 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 240 мм, густина 1,8 г/см³ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 60 мм (30 мм + 30 мм), густина 1,6 г/см³;

Стіна №6 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 600 мм, густина 1,8 г/см³;

Стеля – матеріал пустотілої залізобетонної панелі ППК, загальною товщиною 180 мм (приведена товщина залізобетону – 60 мм), густина 2,5 г/см³ + цементно-піщана стяжка, товщиною 20 мм, густина 1,6 г/см³;

Зам. Інв. №							10.2022-РБЗ-01.04	Арк.	
	Підписі дата								14
		Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис			Дата

Підлога – матеріал бетонної монолітної плити, товщиною 300 мм, густина 2,3 г/см³.

Примітка 4. Для матеріалів «залізобетон», «цементно-піщана стяжка/штукатурка» значення густин прийняте згідно ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель». Розрахунки свинцевих еквівалентів виконувалися із урахуванням коригувального коефіцієнту по густині.

5.1.6 У Стінах №1, №2 (плануються) та Стіні №3 будуть розташовані двері. У Стіні №1 буде розташоване оглядове вікно пультової КТ. Вікна у Стіні №6 закладені на всю висоту цеглою силікатною повнотілою товщиною 600 мм. Керування комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та нагляд за пацієнтом здійснюватиметься із пультової КТ за допомогою оглядового вікна та системи аудіо оповіщення.

5.1.7 Приміщення, у якому буде розташований комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, має складну геометричну конфігурацію, загальною площею близько 35,02 м². Висота приміщення до перекриття – у діапазоні від 2,940 м до 2,965 м.

5.1.8 При проведенні обстежень із використанням комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 точки розрахунку захисту (тобто, мінімальна відстань від фокусної плями рентгенівської трубки (яка обертається на 360°) до точки вимірювання рівня випромінювання за захистом), згідно вимог [1], будуть знаходитися на таких мінімальних відстанях з урахуванням огорожувальних будівельних конструкцій:

- для Стіни №1 (планується):

r=3,779 м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни, що планується);

- для Стіни №1 (двері, плануються):

r=3,824 м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до дверей у стіні, що планується);

- для Стіни №1 (оглядове вікно, планується):

r=3,924 м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до оглядового вікна у стіні, що планується);

- для Стіни №2 (планується):

r=4,658 м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни, що планується);

- для Стіни №2 (двері, плануються):

r=4,735 м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до дверей у стіні, що планується);

- для Стіни №3:

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						Арк.
Інв.№ підпис						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

- наявний алгоритм зменшення шуму зображення до значення менше 0,3%, що дозволяє зменшити центральну дозу пацієнта до значення ≤ 26 мГр за одне сканування;

- наявна функція відображення на екрані оператора та автоматичного протоколювання доз випромінювання (CTDI_{vol}, DLP (добутку дози на довжину) та ефективної дози) у вигляді структурованого звіту у протоколі DICOM (який відповідає стандартам IEC, DICOMPS та IHE);

- наявна система відображення на екрані комп'ютера, протоколювання та архівування помилок та блокувань у базу даних (код помилки/блокування, дата, час, значення кВ, mA×сек, доза, стан системи) у форматі структурованого звіту у форматі DICOM 3.0;

- наявна функція, яка забезпечує збір інформації про дозу для кожного пацієнта, для кожної окремої серії, і повідомляє загальну дозу для всього дослідження. Зведена таблиця доз може бути відправлена до PACS або на робочу станцію оператора та/або лікаря разом з результатами дослідження для аналізу рентгенологом;

- наявна функція автоматичного переривання випромінювання при неприпустимих відхиленнях параметрів системи за будь яким контрольованим параметром та візуального повідомлення про це на екрані робочої станції оператора;

- наявні процедура роботи з окремими педіатричними протоколами, які розроблені при співпраці з провідними дитячими лікарнями, протоколами для немовлят і дітей за віком і вагою, і які забезпечують найкращі клінічні результати при мінімальній дозі;

- наявна система примусового ручного відключення живлення комп'ютерного томографу (кнопка).

5.1.10 Для контролю доз опромінення пацієнта використовується інтегрований у загальну конструкцію комп'ютерного томографу дозиметр (опція), або ліцензоване програмне забезпечення компанії SINOVISION для розрахунку значень CTDI_{vol}, DLP та ефективної дози пацієнта за фактичними значеннями параметрів обстеження, з урахуванням фізичних, демографічних та вікових даних пацієнта.

5.1.11 Інформування лікаря та осіб, які виконують медичне опромінення, про значення параметрів режимів роботи та загальну дозу за обстеження, отриману пацієнтом (у вигляді підсумкової таблиці у форматі протоколу DICOM), забезпечується ліцензованим програмним забезпеченням компанії SINOVISION,

Зам. Інв. №
Підписі дата
Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
							17

за рахунок передавання даних на робочу станцію оператора, робочу станцію лікаря та на апаратний комплекс установи в режимі on-line через локальну мережу Ethernet.

5.1.12 Для детектування рентгенівського випромінювання у системі комп'ютерної томографії SINOVISION INSITUM 568 використовуються твердотільний детектор типу GOS із кількістю рядків 64 (кількість елементів 55296), який дозволяє виконувати сканування одночасно по 128 зрізах.

5.1.13 Основні технічні характеристики рентгенівської трубки комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 наступні:

- напруга на аноді рентгенівської трубки (діапазон) – 70 – 140 кВ;
- сила анодного струму (діапазон) – 10 – 420 мА;
- час експозиції (діапазон) – 0,48 – 2,0 с (одне повне обертання), 100 с (максимальний період сканування);
- фільтр – $\geq 5,9$ мм Al (загальна фільтрація системи, включаючи трубку, додаткову фільтрацію та фільтрацію коліматора);
- розмір фокусної плями: 1,0 мм×1,0 мм (велика); 0,5 мм×1,0 мм (мала) ;
- кут обертання у вертикальній площині при томографічних обстеженнях – 360°;
- кут нахилу разом із гентрі – до $\pm 30^\circ$.

Схема для розрахунку захисту від рентгенівського випромінювання для зони, що захищається, наведена на Рисунку 5.1.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		18

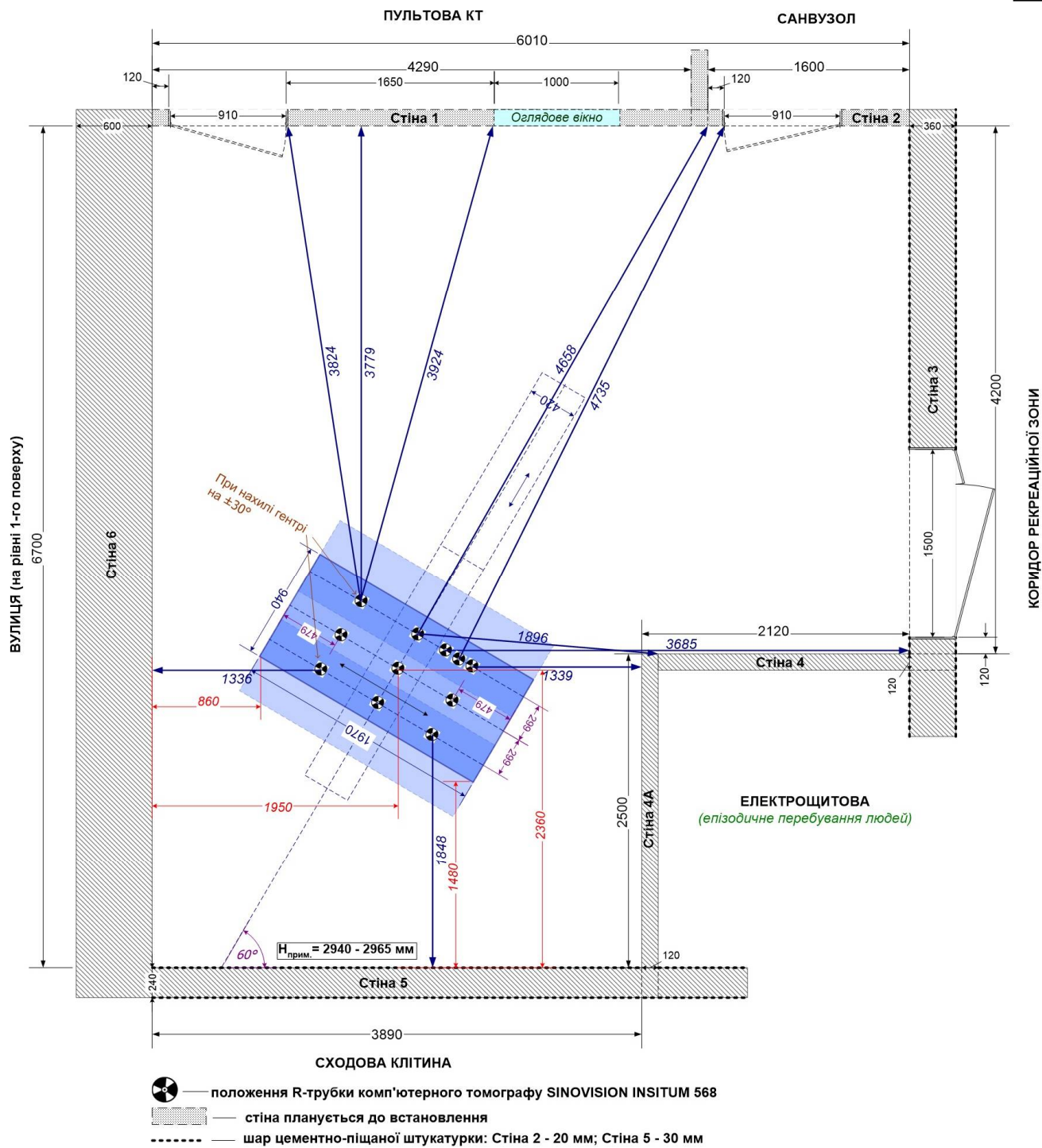


Рисунок 5.1 – Схема для розрахунку захисту для зони, що захищається, від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

19

5.2 Характеристики приміщення процедурної рентген-кабінету, розміщення та основні параметри рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000

5.2.1. На розгляд були надані наступні матеріали:

- копії планів 1-го та 2-го поверхів будинку за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23;

- план-схема розміщення рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- додаток до план-схеми розміщення рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;

- специфікація характеристик рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000.

5.2.2 Згідно наданих документів, рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 буде встановлена на першому поверсі, у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23» (див. Додаток А).

5.2.3 Рентгенівська трубка рентгенівської діагностичної цифрової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 при проведенні досліджень має можливість займати робочі положення:

- переміщуючись у горизонтальній площині вздовж поворотного столу-штативу, займаючи фіксовані положення;

- переміщуючись над пацієнтом у вертикальній площині на фіксовані висоти (від 1100 мм до 1800 мм над поверхнею столу) відносно поворотного столу-штативу, та/або повертаючись у вертикальній площині разом із поворотним столом-штативом у діапазоні кутів від -15° до $+90^\circ$ відносно вертикальної вісі (з урахуванням змінної висоти столу над рівнем Підлоги від 500 мм до 790 мм);

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

								10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата				20

- переміщуючись вздовж стійки-штативу після повороту столу-штативу у вищевказаному діапазону кутів на встановлені фіксовані відстані.

Кут обертання R-трубки навколо своєї вісі – від 0° до 180°. Можливі кути власного обертання трубки разом з колімаційною системою – до $\pm 45^\circ$.

При проведенні обстежень, згідно вихідних даних Замовника, обрана така конфігурація системи, при якій розповсюдження первинного рентгенівського випромінювання можливе в напрямках Підлоги (донизу), Стіни №3 та Стіни №5. У напрямку Стелі, усіх інших Стін, Стін №3 і №5 (на відстані значно менші у порівнянні з первинним випромінюванням), та дверей у Стіні №3 розповсюджуватиметься розсіяне випромінювання.

Рентгенівська трубка рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 може займати фіксовані робочі положення, знаходячись на таких мінімальних відстанях від відповідних стін (у горизонтальній площині) та від Стелі/Підлоги (у вертикальній площині):

- від Стіни №1 (в т.ч. двері та оглядове вікно, розсіяне) – 3,370 м;
- від Стіни №2 (розсіяне) – 3,370 м;
- від Стіни №2 (двері, розсіяне) – 3,520 м;
- від Стіни №3 (первинне) – 4,100 м;
- від Стіни №3 (розсіяне) – 2,515 м;
- від Стіни №3 (двері, розсіяне) – 2,651 м;
- від Стіни №4 (планується до встановлення (в.ч. двері), розсіяне) – 1,670 м;
- від Стіни №5 (первинне) – 3,305 м;
- від Стіни №5 (розсіяне) – 1,210 м;
- від Стелі (розсіяне) – 0,350 м;
- від Підлоги (первинне) – 1,600 м.

Примітка 5. Оскільки, згідно вихідних даних Замовника, висота приміщення процедурної рентген-кабінету від рівня Підлоги до перекриття є різною (від 2,940 м до 2,965 м) з метою обґрунтованого консерватизму при розрахунках біологічного захисту приймається менша висота приміщення, тобто, 2,940 м.

5.2.4 Приміщення з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у горизонтальній площині межує з боку:

- Стіни №1 – з пультовою рентген-кабінету;
- Стіни №2 – із службовим приміщенням (згідно вихідних даних Замовника, у службовому приміщенні відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б»). Це приміщення епізодичного перебування людей;

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

																					Арк.		
																							21
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата																	

- Стіни №3 – з коридором рекреаційної зони (згідно вихідних даних Замовника, у коридорі рекреаційної зони відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б»);
- Стіни №4 (планується) – з кабінетом лікаря;
- Стіни №5 – з вулицею на рівні 1-го поверху.

Над приміщенням з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 знаходяться кабінет економістів та комори, у яких відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б» і які є приміщеннями епізодичного перебування людей.

Примітка 6. Оскільки над Стелею знаходяться приміщення різного призначення, розрахунок захисту виконується для більш консервативного випадку – для кабінету економістів – для якому у ДСанПіН 6.6.3.-150-2007[1] встановлене менше значення ДПД (1 мкЗв/год), з необхідністю врахування коригувального коефіцієнту 2, згідно вимог п. 9.1.4 ДСанПіН 6.177-2005-09-02 [3].

Під приміщенням з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 знаходиться ґрунт.

Примітка 7. Відповідно до вимог п. 3.15 [1], для Підлоги приміщень, під якою безпосередньо знаходиться ґрунт, розрахунок захисту не виконується.

5.2.5 Огороджуючи конструкції приміщення, у якому буде встановлена рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, згідно наданих Замовником документів, виконані із таких будівельних матеріалів:

Стіни №1, №2 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 200 мм, густина 1,8 г/см³;

Стіна №3 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 360 мм, густина 1,8 г/см³ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 40 мм (20 мм + 20 мм), густина 1,6 г/см³;

Стіна №4 – фактично відсутня і планується до встановлення. Товщина та матеріал стіни буде обиратися Проектантом з урахуванням результатів розрахунку захисту;

Стіна №5 – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 600 мм, густина 1,8 г/см³;

Стеля – матеріал пустотілої залізобетонної панелі ППК, загальною товщиною 180 мм (приведена товщина залізобетону – 60 мм), густина 2,5 г/см³ + цементно-піщана стяжка, товщиною 20 мм, густина 1,6 г/см³;

Підлога – матеріал бетонної монолітної плити, товщиною 300 мм, густина 2,3 г/см³.

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						22
Інв.№ підпис						Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	

Примітка 8. Для матеріалів «залізобетон», «цементно-піщана стяжка/штукатурка» значення густин прийняте згідно ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель». Розрахунки свинцевих еквівалентів виконувалися із урахуванням коригувального коефіцієнту по густині.

5.2.6 У Стінах №1, №2, №3 та Стіні №4 (планується) будуть розташовані двері. У Стіні №1 буде розташоване оглядове вікно пультової рентген-кабінету. Вікна у Стіні №5 закладені на всю висоту цеглою силікатною повнотілою товщиною 600 мм.

Керування рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 та нагляд за пацієнтом здійснюватиметься із пультової рентген-кабінету за допомогою оглядового вікна та системи аудіо оповіщення.

5.2.7 Приміщення, у якому буде розташована рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, має геометричні розміри (довжина, ширина) – 6,010 × 5,040 м. Висота приміщення до перекриття – у діапазоні від 2,940 м до 2,965 м.

5.2.8 При проведенні обстежень із використанням рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 точки розрахунку захисту (тобто, мінімальна відстань від фокусної плями рентгенівської трубки до точки визначення рівня випромінювання), згідно вимог [1], будуть знаходитися на таких мінімальних відстанях з урахуванням наявності або відсутності огорожувальних будівельних конструкцій:

- для Стіни №1 (в т.ч. оглядове вікно, розсіяне):

$r=3,370+0,200=3,570$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + товщина стіни);

- для Стіни №1 (двері, розсіяне):

$r=3,370$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до переднього краю дверей);

- для Стіни №2 (розсіяне):

$r=3,370+0,200=3,570$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + товщина стіни);

- для Стіни №2 (двері, розсіяне):

$r=3,520$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до переднього краю дверей);

- для Стіни №3 (первинне):

$r=4,100+0,400=4,500$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + сумарна товщина стіни);

Зам. Інв. №						Арк.	
Підписі дата						Арк.	
Інв.№ підпис						Арк.	
						10.2022-РБЗ-01.04	23
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

- для Стіни №3 (розсіяне):

$r=2,515+0,400=2,915$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + сумарна товщина стіни);

- для Стіни №3 (двері, розсіяне):

$r=2,651$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до переднього краю дверей);

- для Стіни №4 (планується (в. т.ч. двері), розсіяне):

$r=1,670$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни, що планується (в т.ч. дверей));

- для Стіни №5 (первинне):

$r=3,305+0,600=3,905$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + товщина стіни);

- для Стіни №5 (розсіяне):

$r=1,210+0,600=1,810$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стіни + товщина стіни);

- для Стелі (розсіяне):

$r=0,350+0,200+0,500=1,050$ м (мінімальна відстань від рентгенівської трубки до стелі + сумарна товщина стелі + відстань від підлоги приміщень зверху до точки розрахунку);

- для Підлоги (первинне) – розрахунок не виконується (див. *Примітку 7*).

5.2.9 Основні характеристики рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, які забезпечують дотримання вимог НП 306.5.211-2017 [4] щодо радіаційної безпеки при медичному опромінюванні, наступні:

- наявна функція безперервного автоматичного контролю дійсних значень анодного напруження (кВ), струму (мА), добутку дози на довжину «мГр×см» (опційно), часу експозиції, яке відбувається програмно, з робочої станції оператора;

- наявна функція автоматичного контролю експозиції (АЕС) із можливістю автоматичного переривання випромінювання при неприпустимих відхиленнях параметрів системи за будь яким контрольованим параметром та візуальної індикації коду помилки на моніторі оператора;

- наявний режим автоматичного вибору анатомічних програм для різних органів та ділянок тіла (APR), який дозволяє обрати програму (для конкретного типу обстеження) із набору стандартних протоколів із найменшим значенням дози при збереженні високої якості зображення;

Зам. Інк. №	
Підписі дата	
Інк.№ підпис	

										Арк.
										24
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04				

- наявний інтегрований у систему дозиметр для вимірювання добутку дози на довжину, «мГр×см» (опція);
- наявна підсилювач зображення із високоякісним телевізійним контуром передачі інформації;
- наявна вбудована рентгенівська решітка для розсіяного випромінювання;
- наявна програмне забезпечення RFOC компанії NanjingPerloveMedicalEquipmentCo., яке забезпечує в тому числі, функцію автоматичного розрахунку дози (мГр) або добутку дози на довжину «мГр×см» за результатами контролю фактичних параметрів системи при проведенні обстеження, відображення результатів розрахунку на екрані оператора та протоколювання даних у форматі протоколу DICOM 3.0;
- наявні програмні алгоритми зниження шумів без втрати якості зображення та виявлення та коригування впливів артефактів руху;
- наявна система відображення на екрані комп'ютера (DICOM Viewer), передавання (DICOM Send) протоколювання та архівування (DICOM Store), друку (DICOM Print) результатів обстеження (дата, час, значення кВ, мА, доза, параметри системи) та помилок і блокувань у базу даних (код помилки/блокування, дата, час, значення кВ, мА, доза, стан системи);
- наявна система примусового ручного відключення рентгенівської діагностичної системи.

5.2.10 Для контролю доз опромінення пацієнта використовується інтегрований у систему дозиметр для вимірювання добутку дози на довжину (опційно) або та/або ліцензоване програмне забезпечення компанії NanjingPerloveMedicalEquipmentCo. (або ліцензованих партнерів) для розрахунку дози пацієнта за фактичними значеннями параметрів системи при обстеженні.

5.2.11 Інформування лікаря та осіб, які виконують медичне опромінення, про значення параметрів режимів роботи та дозу отриману пацієнтом за обстеження, у вигляді структурованого звіту DICOM 3.0 забезпечується ліцензованим програмним забезпеченням RFOC компанії NanjingPerloveMedicalEquipmentCo., за рахунок передавання даних на робочу станцію оператора/лікаря та на апаратний комплекс установи в режимі on-line через локальну мережу Ethernet, збереження, архівування та друку звітів у DICOM-протоколі.

5.2.12 Для детектування рентгенівського випромінювання рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу IMAH

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	

10.2022-РБЗ-01.04					
Арк. 25					

6000 оснащена двома динамічними плоско-паралельними детекторами максимальний розмір поля 43 см × 43 см) із підсилювачем зображення: детектор типу DRF-1717RF на основі сцинтилятора CsI із просторовим розділенням 3,7 пар ліній/мм та квантовою ефективністю (DQE)≥65% та детектор типу PLD-1717V на основі аморфного кремнію (a-Si) із просторовим розділенням 3,6 пар ліній/мм та квантовою ефективністю (DQE)≥55%.

5.2.13 Основні технічні характеристики рентгенівської трубки рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 наступні:

- напруга на аноді рентгенівської трубки (діапазон) – 40 – 125 кВ (флуороскопія); 40 – 150 кВ (радіографія);
- сила анодного струму (діапазон) – 0,5 – 20 кВ (флуороскопія); 10 – 800 мА (радіографія);
- час експозиції (діапазон) – 0,001 – 10 с (радіографія); до 10 хв (флуороскопія);
- фільтр – ≥0,8 мм еквівалента Al (власна фільтрація блоку трубки при 75 кВ) + 1,5 мм еквівалента Al (сумарна власна фільтрація коліматору) + фільтрація дозиметру (при наявності);
- розмір фокусної плями – 0,6 мм (мала), 1,2 (велика), ІЕС 60336;
- кут огляду аноду – 12°;
- можливий кут повороту трубки разом із столом-штативом у вертикальній площині – від -15° до +90°;
- можливий кут повороту трубки у вертикальній площині – від 0° до 180°;
- можливі кути власного обертання трубки разом з колімаційною системою – до ±45°.

Схема для розрахунку захисту від рентгенівського випромінювання для зони, що захищається, наведена на Рисунку 5.2.

Зам. Інв. №						
	Підписі дата					
Інв.№ підпис						
	10.2022-РБЗ-01.04					
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Арк.
						26

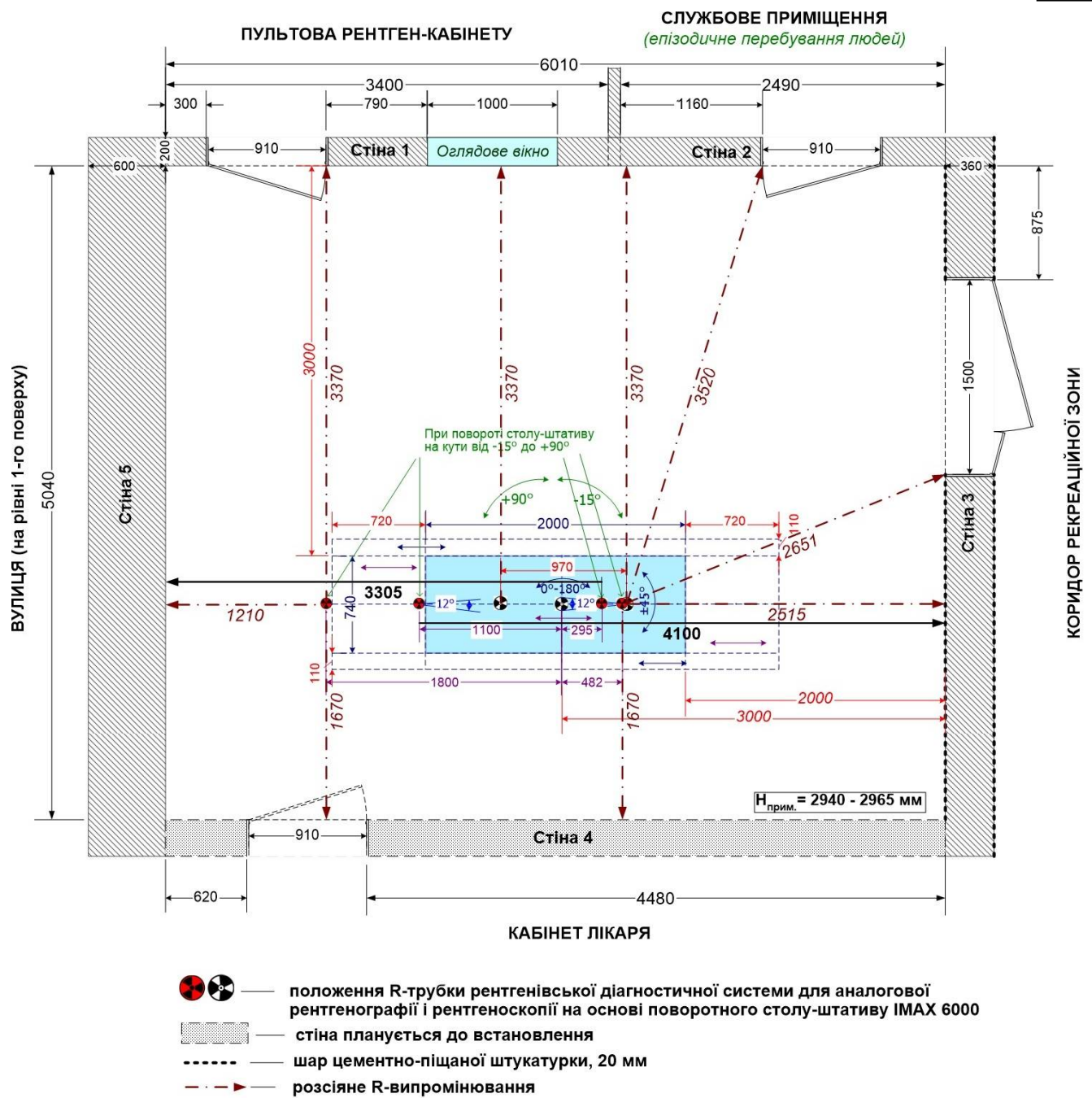


Рисунок 5.2 – Схема для розрахунку захисту для зони, що захищається, від рентгенівського випромінювання рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

6. Методика розрахунку біологічного захисту

6.1 Згідно вимог Державних санітарних норм і правил [1], розрахунок біологічного захисту від рентгенівського випромінювання передбачає встановлення товщини захисного шару із свинцю, а потім товщини еквівалентного захисту з інших матеріалів для ослаблення первинного пучка рентгенівського випромінювання до рівнів, що гарантують значення допустимої потужності дози (ДПД) безпосередньо за захисним огороженням, які забезпечують неперевищення річного ліміту доз (ЛД), встановленого в НРБУ-97 [2] для відповідної категорії осіб, що опромінюються, з урахуванням вимог ОСПУ-2005 [3].

Стационарні засоби радіаційного захисту рентген-кабінету або процедурної (стіни, підлога, стеля, захисні двері, оглядові вікна, віконниці тощо) мають забезпечувати ослаблення рентгенівського випромінювання до рівня, при якому не буде перевищений встановлений річний ліміт дози.

6.2. Основою розрахунку радіаційного захисту є визначення кратності ослаблення (К) потужності дози рентгенівського випромінювання в даній точці за відсутності захисту (ПД₀) до значення допустимої ДПД за формулою:

$$K = \text{ПД}_0 / \text{ДПД} = N \times W \times N / (30 \times r^2 \times \text{ДПД}) \quad (1)$$

де: N – радіаційний вихід – відношення потужності дози в повітрі в первинному пучку випромінювання на відстані 1 метр від фокусної плями рентгенівської трубки, помноженої на квадрат цієї відстані, до сили анодного струму, мГр·кв. м/(мА·хв) або мР·кв.м/(мА·хв);

W – робоче навантаження рентгенівського апарата (мА·хв)/тижд.;

N – коефіцієнт спрямованості випромінювання, відн. од.;

30 – тривалість роботи рентгенівського апарата на тиждень при однозмінній роботі персоналу категорії А (30-годинний робочий тиждень), год/тижд.;

r – відстань від фокуса рентгенівської трубки до точки розрахунку, м;

ДПД – розрахункова допустима потужність дози за стаціонарним захистом, мГр/год, мкЗв/год або мР/год.

6.3 Відстань від фокуса рентгенівської трубки до точки вимірювання рівня випромінювання за радіаційним біологічним стаціонарним захистом визначають за проектною документацією на рентгенівський кабінет

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

28

(процедурну). За точки розрахунку захисту, згідно п. 3.2 [1], приймають ті, що розташовані:

- на поверхні внутрішніх стін приміщень, прилеглих до кабінету (процедурної), чи зовнішніх стін;
- на відстані 0,5 м від рівня підлоги при розташуванні кабінету (процедурної) під приміщенням, що захищається;
- на відстані 2 м від рівня підлоги при розташуванні кабінету (процедурної) над приміщенням, що захищається.

6.4 При розміщенні закладу (кабінету, процедурної) у житлових будинках та громадських спорудах (згідно п. 8.13 [1]) при розрахунку радіаційного біологічного стаціонарного захисту за точки розрахунку приймаються, відповідно до вимог п. 8.29 [1] ті, що розташовані:

- на внутрішній поверхні стін кабінету (процедурної), розміщеного суміжно по горизонталі з житловими приміщеннями;
- на рівні підлоги кабінету (процедурної) при розташуванні житлового приміщення під кабінетом (процедурною);
- на рівні стелі кабінету (процедурної) при розташуванні житлового приміщення над кабінетом (процедурною).

6.5 Значення ДПД при стаціонарному захисті кабінету (процедурної) розраховують, виходячи з основних лімітів доз ЛД (мЗв/рік) для відповідних категорій осіб, що опромінюються, і можливої тривалості їх перебування у приміщеннях різного призначення чи на території, за формулою:

$$\text{ДПД} = \text{ЛД} / (t_c \times n \times q), \text{ мЗв/год (} 10^3 \text{мкЗв/год)} \quad (2)$$

де: t_c – стандартизована тривалість роботи рентгенівського апарата протягом року; при однозмінній роботі персоналу категорії А $t_c = 1500$ годинна рік (30-годинний робочий тиждень);

n – коефіцієнт змінності, що враховує можливість двозмінної роботи рентгенівського апарата й пов'язану з нею тривалість опромінення t_p осіб категорії Б, пацієнтів і населення, $t_p = t_c \times n$;

q – коефіцієнт зайнятості приміщення, що враховує максимально можливий час перебування людей у зоні опромінення.

6.6 Регламентовані значення ДПД при проектуванні біологічного захисту від рентгенівського випромінювання наведені у таблиці 3 п.3.8 [1].

6.7 Стандартизовані значення робочого навантаження W та напруги на аноді рентгенівської трубки для розрахунку біологічного захисту від рентгенівського випромінювання наведені у таблиці 7 п.8.1 [1].

Зам. Іnv. №						Арк.	
							29
Підписі дата						Арк.	
							29
Іnv.№ підпис						Арк.	
							29
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
							29

6.8 Значення радіаційного виходу N береться з технічної документації на конкретний рентгенівський випромінювач, обов'язково перевіряється шляхом безпосередніх вимірювань (перед введенням в експлуатацію нового випромінювача і надалі, не менш ніж 1 раз на 2 роки). На етапі проектування біологічного захисту кабінету значення N береться із таблиці 1 додатку 6 [1].

6.9 Коефіцієнт спрямованості N ураховує імовірність напрямку первинного пучка випромінювання. У напрямку первинного пучка рентгенівського випромінювання значення N приймають рівним 1. Для апаратів з джерелом випромінювання, яке рухається під час одержання зображення (комп'ютерний і традиційний томографи, панорамний апарат, сканувальні апарати), значення N приймають рівним 0,1. У всіх інших напрямках, куди потрапляє тільки розсіяне випромінювання, значення N приймають рівним 0,05.

Для осіб, що відносяться до персоналу (категорії «А» та «Б»), згідно вимог п. 9.1.4 [3] при розрахунку кратності ослаблення K необхідно враховувати підвищувальний коефіцієнт 2.

6.10 На підставі розрахованих значень кратності K ослаблення потужності дози рентгенівського випромінювання та значення напруги на аноді рентгенівської трубки визначається значення свинцевого еквіваленту захисту з таблиці 2 додатку 6 [1].

6.11 Товщину еквівалентного захисту із будівельних та спеціальних матеріалів встановлюють з таблиці 3 додатку 6 [1]. При цьому, в залежності від результатів розрахунку захисту, може виникнути необхідність використання додаткових захисних огорожувальних конструкцій – захисних екранів (якщо фактична товщина будівельних конструкцій, які огорожують приміщення із рентгенівським апаратом, менша за розраховану еквівалентну товщину). Конструктивно додаткові захисні екрани повинні бути виготовлені у вигляді суцільних фальш-стін, фальш-стелі, або у вигляді обмежених (не суцільних) стаціонарних чи пересувних екранів.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04					
30					

Арк.	30
------	----

7. Розрахунок захисту

7.1 Розрахунок захисту від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568

7.1.1 Результати розрахунку коефіцієнта ослаблення і товщини захисту від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568, який буде встановлений у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», згідно вимог методики, встановленої у [1], наведені в Таблиці 7.2.

7.1.2 Кратності (коефіцієнти) ослаблення K огорожувальними будівельними конструкціями рентгенівського випромінювання від комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568, які отримані в результаті розрахунків:

Стіна №1 (планується, див. *Примітку 9*):

$$K=2 \times 16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (3,779)^2 \times 13) = 1296000 / (30 \times 14,28 \times 13) = 223$$

Стіна №1 (двері, плануються, див. *Примітку 9*):

$$K=2 \times 16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (3,824)^2 \times 13) = 1296000 / (30 \times 14,62 \times 13) = 227$$

Стіна №1 (оглядове вікно, планується, див. *Примітку 9*):

$$K=2 \times 16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (3,924)^2 \times 13) = 1296000 / (30 \times 15,40 \times 13) = 216$$

Стіна №2 (планується):

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (4,658)^2 \times 4) = 648000 / (30 \times 21,70 \times 4) = 249$$

Стіна №2 (двері, плануються):

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (4,735)^2 \times 4) = 648000 / (30 \times 22,42 \times 4) = 241$$

Стіна №3:

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (4,085)^2 \times 4) = 648000 / (30 \times 16,69 \times 4) = 324$$

Стіна №4:

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (2,016)^2 \times 16) = 648000 / (30 \times 4,06 \times 16) = 332$$

Стіна №4А:

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (1,459)^2 \times 16) = 648000 / (30 \times 2,13 \times 16) = 634$$

Стіна №5:

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (2,148)^2 \times 4) = 648000 / (30 \times 4,61 \times 4) = 1171$$

Стіна №6:

$$K=16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (1,936)^2 \times 2,8) = 648000 / (30 \times 3,75 \times 2,8) = 2058$$

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

											10.2022-РБЗ-01.04	Арк. 31
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата							

Стеля (див. Примітку 9):

$$K=2 \times 16200 \times 400 \times 0,1 / (30 \times (2,222)^2 \times 1) = 1296000 / (30 \times 4,94 \times 1) = 8750$$

Підлога – розрахунок не виконується (див. Примітку 3).

Примітка 9. Оскільки особи, що мають робочі місця у пультовій КТ (за Стіною №1), відносяться до персоналу категорії «А», а особи, що мають робочі місця у кабінеті персоналу (над Стелею), відносяться до персоналу категорії «Б», згідно вимог п. 9.1.4 ДСанПіН 6.177-2005-09-02 [3] при розрахунку кратності ослаблення К враховано коригувальний коефіцієнт 2.

7.1.3 Свинцеві еквіваленти захисту з розрахунків згідно таблиці 2 Додатку 6 [1], становлять:

- Стіна №1 (планується) – 1,24 мм;
- Стіна №1 (двері, плануються) – 1,23 мм;
- Стіна №1 (оглядове вікно, планується) – 1,21 мм;
- Стіна №2 (планується) – 1,28 мм;
- Стіна №2 (двері, плануються) – 1,26 мм;
- Стіна №3 – 1,40 мм;
- Стіна №4 – 1,41 мм;
- Стіна №4А – 1,66 мм;
- Стіна №5 – 1,85 мм;
- Стіна №6 – 2,07 мм;
- Стеля – 2,67 мм;
- Підлога – розрахунок не виконується (див. Примітку 3).

7.1.4 Розрахункові параметри будівельних конструкцій (із основного матеріалу), що здатні забезпечити значення вищевказаних свинцевих еквівалентів захисту при використанні комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 із фактичними технічними характеристиками, становлять (згідно таблиці 3 Додатку 6 [1]):

- Стіни №1, №2 за результатами розрахунків для свинцевого еквіваленту захисту, можуть бути виготовлені із будівельних матеріалів, які забезпечують захист, еквівалентний свинцю необхідної мінімальної товщини (або інших будівельних матеріалів відповідної товщини, що забезпечує вищезазначений еквівалент свинцю). Найменування деяких будівельних матеріалів та їх мінімальна товщина наведені у таблиці 7.1.
- Стіна №3 (цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 185 мм;
- Стіна №4 (цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 186 мм;
- Стіна №4А (цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 212 мм;

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						32
Інв.№ підпис						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

- Стіна №5 (цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 232 мм;
- Стіна №6 (цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 252 мм;
- Стеля (залізобетон, $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$) – 188 мм;
- Підлога – розрахунок не виконується (див. *Примітку 4*).

Таблиця 7.1 – Найменування деяких будівельних матеріалів, із яких можуть бути побудовані Стіни №1, №2, їх мінімальна товщина та свинцевий еквівалент

№ стіни	Найбільший свинцевий еквівалент з розрахунку, мм	Найменування будівельного матеріалу; його густина, г/см^3 [1]	Мінімальна товщина будівельного матеріалу, мм
1	1,24	Бетон; 2,3	103
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6	157
		Баритобетон; 2,7	25,3
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-захисні плити, 12,5 мм	120 + 1 шар
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець	120 + 0,3
2	1,28	Бетон; 2,3	106
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6	161
		Баритобетон; 2,7	25,7
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-захисні плити, 12,5 мм	120 + 1 шар
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець	120 + 0,4

7.1.5 Двері у Стіні №1 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 140 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,23 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 13,5 мм.

Двері у Стіні №2 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 140 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,26 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 13,8 мм.

Двері у Стіні №3 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 140 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,40 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 15,5 мм.

Оглядове вікно у Стіні №1 повинне бути виконане із скла рентгенівського захисного, яке забезпечує захист (при анодній напрузі 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,21 мм.

7.1.6 В місцях прихованого (заглибленого у стіну) встановлення розеток, вимикачів та елементів комунікацій (мереж електроживлення, комунікаційних вузлів, тощо) необхідно виконати компенсаційне екранування ніш (заглиблень) матеріалом із відповідним еквівалентом свинцю. У якості екрануючого захисту можуть бути обрані спеціальні рентген-захисні коробки,

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

										Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04				33

свинцеві пластини або інші рентген-захисні матеріали (вироби) із товщиною, якій у свинцевому еквіваленті відповідає свинцевий еквівалент заглиблення (ніші) у стіні, з урахуванням фактичного матеріалу стіни.

7.1.7 Свинцеві еквіваленти захисту існуючих будівельних конструкцій, враховуючи значення K та фактичні технічні характеристики комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 (напруга на аноді рентгенівської трубки), згідно таблиці 3 Додатку 6 [1], становлять:

- Стіни №1, №2 – фактично відсутні. Товщини та матеріал стін будуть обиратися за результатами розрахунків захисту;
- Стіна №3 (цегла силікатна повнотіла, 360 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана штукатурка, сумарно 40 мм (20 мм + 20 мм), $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) – 3,77 мм (сумарно);
- Стіни №4, №4А (цегла силікатна повнотіла, 120 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 0,83 мм;
- Стіна №5 (цегла силікатна повнотіла, 240 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана штукатурка, сумарно 60 мм (30 мм + 30 мм), $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) – 2,42 мм (сумарно);
- Стіна №6 (цегла силікатна повнотіла, 600 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 6,75 мм;
- Стеля (залізобетон, загально 180 мм, (приведена – 60 мм) $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана стяжка, 20 мм, $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) – 0,93 мм (сумарно);
- Підлога (бетон монолітний, 300 мм, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$) – 3,94 мм.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		34

Таблиця 7.2 – Результати розрахунку біологічного захисту від рентгенівського випромінювання комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568, який буде встановлений у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

№ п/п	Найменування огорожуючих конструкцій	Найменування суміжного приміщення	Мінімальна відстань до захищеної зони, м	ДПД, мкЗв/год	Свинцевий еквівалент захисту з розрахунку, мм	Будівельна конструкція захисту з розрахунку, мм	Існуючий захист, мм	Свинцевий еквівалент захисту існуючих конструкцій, мм	Додатковий захист
1	Стіна №1 (планується)	Пультова КТ	3,779 Двері – 3,824 ОБ – 3,924	13	1,24 Двері – 1,23 ОБ – 1,21	(розрахункова) Бетон, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$, 103; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 157; Баритобетон, $\rho=2,7 \text{ г/см}^3$, 25,3; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 120 + гіпс. R-зах. плити (12,5 мм), 1 шар; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 120 + Pb, 0,3. Двері – Pb, 1,23; ОБ – Pb, 1,21	-	-	Потрібне встановлення стіни, дверей та ОБ із відповідним захистом
2	Стіна №2 (планується)	Санвузол	4,658 Двері – 4,735	4	1,28 Двері – 1,26	(розрахункова) Бетон, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$, 106; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 161; Баритобетон, $\rho=2,7 \text{ г/см}^3$, 25,7; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 120 + гіпс. R-зах. плити (12,5 мм), 1 шар; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 120 + Pb, 0,4. Двері – Pb, 1,26.	-	-	Потрібне встановлення стіни та дверей із відповідним захистом

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

35

Таблиця 7.2 (продовження)

№ п/п	Найменування огорожуючих конструкцій	Найменування суміжного приміщення	Мінімальна відстань до захищеної зони, м	ДПД, мкЗв/год	Свинцевий еквівалент захисту з розрахунку, мм	Будівельна конструкція захисту з розрахунку, мм	Існуючий захист, мм	Свинцевий еквівалент захисту існуючих конструкцій, мм	Додатковий захист
3	Стіна №3	Коридор рекреаційної зони	4,085	4	1,40 Двері – 1,40	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 185. Двері – Pb, 1,40	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 360 + цем.-піщ. шпук, $\rho=1,6$ г/см ³ , сум. 40 (20+20)	Цегла силікатна повнотіла + цем.-піщ. шпук., 3,77 (сумарно)	Потрібне встановлення дверей із відповідним захистом
4	Стіна №4	Електроцитова (епізодичне перебування людей)	2,016	16	1,41	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 186.	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 120	Цегла силікатна повнотіла, 0,83	Потрібен захист стіни.
5	Стіна №4А	Електроцитова (епізодичне перебування людей)	1,459	16	1,66	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 212.	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 120	Цегла силікатна повнотіла, 0,83	Потрібен захист стіни.
6	Стіна №5	Сходова клітина	2,148	4	1,86	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 232.	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 240 + цем.-піщ. шпук, $\rho=1,6$ г/см ³ , сум. 60 (30+30)	Цегла силікатна повнотіла + цем.-піщ. шпук., 2,42 (сумарно)	Не потрібен
7	Стіна №6	Вулиця (на рівні 1-го поверху)	1,936	2,8	2,07	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 252.	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 600	Цегла силікатна повнотіла, 6,75	Не потрібен
8	Стеля	Кабінет персоналу та коридор	2,222 (див. Примітки 1 та 2)	1	2,67	Залізобетон, $\rho=2,5$ г/см ³ , 188	З/б, $\rho=2,5$ г/см ³ , заг. 180 (привед. 60) + цем.-піщ. стяжка, $\rho=1,6$ г/см ³ , 20	З/б + цем.-піщ. стяжка, 0,93 (сумарно)	Потрібен захист стелі

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм. Кільк. Арк. № док Підпис Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

36

Таблиця 7.2 (продовження)

№ п/п	Найменування огорожуючих конструкцій	Найменування суміжного приміщення	Мінімальна відстань до захищеної зони, м	ДПД, мкЗв/год	Свинцевий еквівалент захисту з розрахунку, мм	Будівельна конструкція захисту з розрахунку, мм	Існуючий захист, мм	Свинцевий еквівалент захисту існуючих конструкцій, мм	Додатковий захист
9	Підлога	Грунт	Не розраховується (див. Примітку 3)	-	-	-	Бетон, $\rho=2,3$ г/см ³ , 300	Бетон, 3,94	Не потрібен

Зам. Інв. №	
Підписі дага	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

37

7.2 Розрахунок захисту від рентгенівського випромінювання рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000

7.2.1 Результати розрахунку коефіцієнта ослаблення і товщини захисту від рентгенівського випромінювання рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, яка буде встановлена у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічного центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», згідно вимог методики, встановленої у [1], наведені в Таблиці 7.4.

7.2.2 Кратності (коефіцієнти) ослаблення K огорожувальними будівельними конструкціями первинного (прямого) та розсіяного рентгенівського випромінювання від рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, які отримані в результаті розрахунків:

Стіна №1 (розсіяне, в т.ч. оглядове вікно, див. *Примітку 12*):

$$K=2 \times 18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (3,570)^2 \times 13) = 1800000 / (30 \times 12,74 \times 13) = 362$$

Стіна №1 (розсіяне, двері, див. *Примітку 12*):

$$K=2 \times 18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (3,370)^2 \times 13) = 1800000 / (30 \times 11,36 \times 13) = 407$$

Стіна №2 (розсіяне):

$$K=18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (3,570)^2 \times 16) = 900000 / (30 \times 12,74 \times 16) = 147$$

Стіна №2 (двері, розсіяне):

$$K=18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (3,520)^2 \times 16) = 900000 / (30 \times 12,39 \times 16) = 151$$

Стіна №3 (первинне):

$$K=18000 \times 1000 \times 1 / (30 \times (4,500)^2 \times 4) = 18000000 / (30 \times 20,25 \times 4) = 7408$$

Стіна №3 (розсіяне):

$$K=18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (2,915)^2 \times 4) = 900000 / (30 \times 8,50 \times 4) = 883$$

Стіна №3 (двері, розсіяне):

$$K=18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (2,651)^2 \times 4) = 900000 / (30 \times 7,03 \times 4) = 1067$$

Стіна №4 (планується, розсіяне, див. *Примітку 10*):

$$K=2 \times 18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (1,670)^2 \times 1) = 1800000 / (30 \times 2,79 \times 1) = 21514$$

Стіна №5 (первинне):

$$K=18000 \times 1000 \times 1 / (30 \times (3,905)^2 \times 2,8) = 18000000 / (30 \times 15,25 \times 2,8) = 14053$$

Стіна №5 (розсіяне):

Зам. Інв. №		Підписі дата	Інв.№ підпис							10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата					

$$K=18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (1,810)^2 \times 2,8) = 900000 / (30 \times 3,28 \times 2,8) = 3270$$

Стеля (розсіяне, див. Примітку 10):

$$K=2 \times 18000 \times 1000 \times 0,05 / (30 \times (1,050)^2 \times 1) = 1800000 / (30 \times 1,10 \times 1) = 54522$$

Підлога (первинне) – розрахунок не виконується (див. Примітку 7)

Примітка 10. Оскільки особи, що мають робочі місця у пультовій рентген-кабінеті (за Стіною №1), відносяться до персоналу категорії «А», а особи, що мають робочі місця у кабінеті лікаря (за Стіною №5) та у кабінеті економістів (над Стелею), відносяться до персоналу категорії «Б», згідно вимог п. 9.1.4 ДСанПіН 6.177-2005-09-02 [3] при розрахунку кратності ослаблення K враховано коригувальний коефіцієнт 2.

7.2.3 Свинцеві еквіваленти захисту з розрахунків згідно таблиці 2 Додатку 6 [1], становлять:

- Стіна №1 (розсіяне, в т.ч. оглядове вікно) – 1,46 мм;
- Стіна №1 (двері, розсіяне) – 1,51 мм;
- Стіна №2 (розсіяне) – 1,09 мм;
- Стіна №2 (двері, розсіяне) – 1,10 мм;
- Стіна №3 (первинне) – 2,66 мм;
- Стіна №3 (розсіяне) – 1,74 мм;
- Стіна №3 (двері, розсіяне) – 1,83 мм;
- Стіна №4 (планується, розсіяне) – 3,12 мм;
- Стіна №5 (первинне) – 2,91 мм;
- Стіна №5 (розсіяне) – 2,33 мм;
- Стеля (розсіяне) – 3,45 мм;
- Підлога (первинне) – розрахунок не виконується (див. Примітку 7).

7.2.4 Розрахункові параметри будівельних конструкцій (із основного матеріалу), що здатні забезпечити значення вищевказаних свинцевих еквівалентів захисту при використанні рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 із фактичними технічними характеристиками, становлять (згідно таблиці 3 Додатку 6 [1]) :

- Стіна №1 (розсіяне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 200 мм;
- Стіна №2 (розсіяне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 151 мм;
- Стіна №3 (первинне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 313 мм;
- Стіна №3 (розсіяне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 232 мм;
- Стіна №4 за результатами розрахунків для свинцевого еквіваленту захисту, може бути виготовлена із будівельних матеріалів, які забезпечують захист, еквівалентний свинцю необхідної мінімальної товщини (або інших будівельних

Зам. Інів. №

Підписі дата

Інів.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

39

матеріалів відповідної товщини, що забезпечує вищезазначений еквівалент свинцю). Найменування деяких будівельних матеріалів та їх мінімальна товщина наведені у таблиці 7.3;

Таблиця 7.3 – Найменування деяких будівельних матеріалів, із яких може бути побудована Стіна №4, їх мінімальна товщина та свинцевий еквівалент

№ стіни	Найбільший свинцевий еквівалент з розрахунку, мм	Найменування будівельного матеріалу; його густина, г/см ³ [1]	Мінімальна товщина будівельного матеріалу, мм
4	3,12	Бетон; 2,3	237
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6	352
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець	300 + 0,5
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + баритобетонна штукатурка; 2,7	300 + 11,5
		Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-зах плити (12,5 мм)	300 + 2 шари

- Стіна №5 (первинне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 333 мм;
- Стіна №5 (розсіяне, цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 287 мм;
- Стеля (залізобетон, $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$) – 237 мм;
- Підлога – розрахунок не виконується (див. *Примітку 7*).

7.2.5 Двері у Стіні №1 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 150 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,51 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 18,6 мм.

Двері у Стіні №2 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 150 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,10 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 13,3 мм.

Двері у Стіні №3 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 150 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 1,83 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 22,8 мм.

Двері у Стіні №4 повинні забезпечувати захист (при анодній напрузі 150 кВ), еквівалентний свинцю мінімальною товщиною 3,12 мм, або із сталі ($\rho=7,9 \text{ г/см}^3$), мінімальною товщиною 38,6 мм.

Оглядове вікно у Стіні №1 повинне бути виконане із скла рентгенівського захисного, яке забезпечує захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,46 мм.

7.2.6 В місцях прихованого (заглибленого у стіну) встановлення розеток, вимикачів та елементів комунікацій (мереж електроживлення, комунікаційних

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв. № підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

40

вузлів, тощо) необхідно виконати компенсаційне екранування ніш (заглиблень) матеріалом із відповідним еквівалентом свинцю. У якості екрануючого захисту можуть бути обрані спеціальні рентген-захисні коробки, свинцеві пластини або інші рентген-захисні матеріали (вироби) із товщиною, якій у свинцевому еквіваленті відповідає свинцевий еквівалент заглиблення (ніші) у стіні, з урахуванням фактичного матеріалу стіни.

7.2.7 Свинцеві еквіваленти захисту існуючих будівельних конструкцій, враховуючи значення К та фактичні технічні характеристики рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 (напряга на аноді рентгенівської трубки), згідно таблиці 3 Додатку 6 [1], становлять:

- Стіни №1, №2 (цегла силікатна повнотіла, товщиною 200 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 1,46 мм;
- Стіна №3 (цегла силікатна повнотіла, 360 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана штукатурка, сумарно 40 мм (20 мм + 20 мм), $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) – 3,58 мм (сумарно);
- Стіна №4 – фактично відсутня. Товщини та матеріал стіни будуть обиратися за результатами розрахунків захисту;
- Стіна №6 (цегла силікатна повнотіла, товщиною 600 мм, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) – 6,39 мм;
- Стеля (залізобетон, загально 180 мм, (приведена – 60 мм) $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана стяжка, 20 мм, $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) – 0,93 мм (сумарно);
- Підлога (бетон монолітний, 300 мм, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$) – 4,17 мм.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		41

Таблиця 7.4 – Результати розрахунку біологічного захисту від рентгенівського випромінювання рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, яка буде встановлена у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фізіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

№ п/п	Найменування огорожуючих конструкцій	Найменування суміжного приміщення	Мінімальна відстань до захищеної зони, м	ДПД, мкЗв/год	Свинцевий еквівалент захисту з розрахунку, мм	Будівельна конструкція захисту з розрахунку, мм	Існуючий захист, мм	Свинцевий еквівалент захисту існуючих конструкцій, мм	Додатковий захист
1	Стіна №1	Пультова R-кабінету	3,570 (розсіяне) Двері – 3,370 (розсіяне)	13	1,46 ОВ – 1,46. Двері – 1,51	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 200. Двері – Pb, 1,51. ОВ – Pb, 1,46	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 200.	Цегла силікатна повнотіла, 1,46	Потрібне встановлення дверей і ОВ із відповідним захистом
2	Стіна №2	Службове приміщення (епізодичне перебування людей)	3,570 (розсіяне) Двері – 3,520 (розсіяне)	16	1,09 Двері – 1,10	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 151. Двері – Pb, 1,10.	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 200.	Цегла силікатна повнотіла, 1,46	Потрібне встановлення дверей із відповідним захистом
3	Стіна №3	Коридор рекреаційної зони	4,500 (первинне) 2,915 (розсіяне) Двері – 2,651 (розсіяне)	4	2,66 (перв.) 1,74 (розс.) Двері – 1,83	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 313 (більше). Двері – Pb, 1,83	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8$ г/см ³ , 360 + цем.-піщ. шук., $\rho=1,6$ г/см ³ , сум. 40 (20+20)	Цегла силікатна повнотіла цем.-піщ. шук., 3,58 (сумарно)	Потрібне встановлення дверей із відповідним захистом

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

42

Таблиця 7.4 (продовження)

№ п/п	Найменування огорожуючих конструкцій	Найменування суміжного приміщення	Мінімальна відстань до захищаємої зони, м	ДПД, мкЗв/год	Свинцевий еквівалент захисту з розрахунку, мм	Будівельна конструкція захисту з розрахунку, мм	Існуючий захист, мм	Свинцевий еквівалент захисту існуючих конструкцій, мм	Додатковий захист
4	Стіна №4 (планується)	Кабінет лікаря	1,670 (розсіяне)	1	3,12 Двері – 3,12	(розрахункова) Бетон, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$, 237; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 352; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 300 + барит. шпук., $\rho=2,7 \text{ г/см}^3$, 11,5; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 300 + Рb, 0,5; Цегла кер. повн., $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 300 + гіпс. R-зах. плити (12,5), 2 шари. Двері – Рb, 3,12	-	-	Потрібне встановлення стіни і дверей із відповідним захистом
5	Стіна №5	Вулиця на рівні 1-го поверху	3,905 (первинне) 1,810 (розсіяне)	2,8	2,91 (перв.) 2,33 (розс.)	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$, 333 (більше).	Цегла силікатна повнотіла, $\rho=1,8 \text{ г/см}^3$, 600.	Цегла силікатна повнотіла, 6,39	Не потрібен
6	Стеля	Кабінет економістів та комора	1,050 (розсіяне) (див. Примітки 6 та 8)	1	3,45	Залізобетон, $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$, 237	З/б, $\rho=2,5 \text{ г/см}^3$, заг. 180 (привед. 60) + цем.-піщ. стяжка, $\rho=1,6 \text{ г/см}^3$, 20	З/б + цем.-піщ. стяжка, 0,93 (сумарно)	Потрібен захист стелі
7	Підлога	Грунт	Не розраховується (див. Примітку 9) (первинне)	-	-	-	Бетон, $\rho=2,3 \text{ г/см}^3$, 300	Бетон 4,17	Не потрібен

Зам. Інв. №

Підписі дага

Інв.№ підпис

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

43

Зм. Кільк. Арк. № док Підпис Дата

8. Вимоги до здійснення медичного опромінення

8.1 Згідно вимог розділу III Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4], при здійсненні медичного опромінення в діагностичній радіології необхідно дотримуватися наступних правил:

1) Персонал медичного закладу повинен дотримуватись параметрів роботи діагностичного радіологічного обладнання, які забезпечують мінімальне опромінення пацієнта за достатньої якості зображення, та контролювати:

- діапазони прискорювальної напруги, струму, відстань від фокуса до приймача зображення, розмір фокусної плями і товщини фільтра, наявність відбивальних та розсіювальних решіток;

- методи збереження зображень при динамічній зйомці (наприклад, число експозицій за секунду);

- число і час експозиції за одне обстеження, число знімків у рентгенографії або зрізів у комп'ютерній томографії, тривалість одного обстеження;

- оптимальний розмір поля опромінення шляхом колімації первинного рентгенівського пучка для мінімізації площі опромінення тіла пацієнта та підвищення якості зображення;

- відповідність умов обробки зображень (наприклад, температура проявника й алгоритми відновлення зображення тощо).

2) Медичний заклад при використанні рентгенівських апаратів повинен забезпечити:

- контроль відповідності радіаційного (біологічного) захисту на робочих місцях персоналу розрахункам, виконаним на етапі проектування рентгенівських кабінетів;

- наявність технічних засобів (вікно, камера спостереження, переговорний пристрій тощо) для спостереження та підтримання зв'язку з пацієнтом під час проходження ним діагностичної радіологічної процедури;

- оснащення нового радіологічного обладнання, що вводитьсь в експлуатацію, пристроєм для здійснення автоматизованого контролю експозиції та дози (потужності дози, вимірювання добутку доза - площа);

- оснащення рентгенівських апаратів пристроєм або функцією інформування лікаря про дозу опромінення пацієнта та/або значення параметрів режимів роботи зазначеного обладнання наприкінці медичного дослідження, що необхідно для оцінки дози опромінення пацієнта;

- планування будь-якого діагностичного радіологічного обстеження ділянки живота або таза жінок репродуктивного віку таким чином, щоб доза

Зам. Інв. №						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Підписі дата							44
Інв. № підпис							
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

для зародка або плода, якщо жінка вагітна на момент діагностики, була мінімальною.

3) Згідно Наказу Держатомрегулювання та МОЗ України № 51/151 від 16.02.2017 [5], у разі використання комп'ютерних томографів та діагностичних рентгенівських апаратів необхідно забезпечити їх підключення до джерел безперебійного живлення електроенергії.

4) У приміщеннях для діагностичного радіологічного обладнання необхідно забезпечити необхідний біологічний захист суміжних приміщень (стіни та двері, місця, де проходять канали, обладнані розетки, знаходяться ніші тощо, мають бути достатньої товщини щодо еквівалента свинцю, кількість вікон та дверей в контрольованій зоні має бути мінімальною).

5) Розрахунки необхідної товщини радіаційного (біологічного) захисту для приміщень з діагностичним радіологічним обладнанням слід проводити з урахуванням:

- прискорювальної напруги та робочого навантаження на рентгенівську трубку;
- напрямку прямого, розсіяного та відбитого променя випромінювання;
- призначення суміжних приміщень та місця розташування рентгенівського апарата;
- усіх можливих напрямків прямого випромінювання для недопущення за будь-яких умов спрямування рентгенівського випромінювання в будь-який неекранований бік.

6) Розміри приміщення та умови використання рентгенівських апаратів повинні визначатися з урахуванням експлуатаційної документації виробника рентгенівського апарата та ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1].

7) Для пацієнтів віком старше 15 років виконання профілактичної рентгенографії органів грудної клітки допустимо тільки на цифрових апаратах.

8) Дози опромінення пацієнтів, отримані під час діагностичних процедур, повинні вноситися до медичної облікової документації.

9) За наявності на діагностичному радіологічному обладнанні вбудованого дозиметра повинна зазначатися доза опромінення пацієнта, визначена дозиметром. У разі відсутності дозиметра зазначається інформація щодо режимів проведення дослідження, дані про пацієнта, необхідні для проведення розрахунків дози опромінення пацієнта ([5], розділ III, п. 11).

10) Персонал медичного закладу, який виконує діагностичні процедури з використанням рентгенівських апаратів, повинен контролювати дозу, яку отримує пацієнт. У кожному випадку візуально контрольованих інтервенційних

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

																			Арк.
																			45

10.2022-РБЗ-01.04

процедур робиться відмітка в медичній обліковій документації про отриману пацієнтом дозу опромінення.

11) Радіологічна діагностична процедура може не проводитись у медичному закладі у разі письмової відмови пацієнта від її проходження, крім випадків, визначених законодавством України.

12) Адміністрація медичного закладу повинна забезпечити:

– проведення щорічних оцінок відповідності доз опромінення пацієнтів стандартної статури під час типових радіологічних процедур значенням діагностичних референтних рівнів, наведеним в Додатку 1 Правил [4], що переглядаються кожні 5 років;

– контроль доз пацієнтів у кожному окремому рентгенодіагностичному кабінеті за результатами контролю вихідних параметрів рентгенівських апаратів та збору даних щодо режимів проведення окремих видів рентгенодіагностичних досліджень;

– виконання коригувальних заходів у разі, якщо дози в конкретному процедурній рентген-кабінеті перевищують значення діагностичних референтних рівнів або істотно нижчі цих значень, а опромінення не надає корисної діагностичної інформації.

8.2 Відповідно до вимог п. 2.22 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], на входах до кабінету (процедурної) на висоті 1,6 – 1,8 м від підлоги чи над дверима необхідно розмістити світлове табло (сигнал) «Не заходити!» біло-червоного кольору, що автоматично загоряється при включенні комп'ютерного томографу чи діагностичного рентгенівського апарату у приміщенні кабінету (процедурної). Допускається нанесення на світловий сигнал знаку радіаційної небезпеки або встановлення на двері знаку радіаційної небезпеки, згідно вимог до п. 4.5 та 9.5.9 [3].

8.3 Відповідно до вимог Статті 17 Закону України №107-ІХ (107-20) від 18.09.2019 [6], забороняються ввезення на територію України, виробництво та прийняття в експлуатацію:

– нових рентгенівських апаратів без пристрою для здійснення автоматизованого контролю експозиції та дози (потужності дози);

– апаратів для діагностичної радіології без пристрою або функції інформування лікаря та осіб, які виконують медичне опромінення, про дозу опромінення пацієнта або про значення параметрів режимів роботи зазначеного обладнання наприкінці медичного дослідження, необхідних для оцінки дози опромінення пацієнта;

Зам. Інк. №	
Підписі дата	
Інк.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.
46

– нових нерадіонуклідних установок та пристроїв, що генерують іонізуюче випромінювання, без пристрою для інформування лікаря про параметри, необхідні для оцінки дози опромінення пацієнта.

Інв.№ підпис	Підписі дата	Зам. Інв. №					10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
								47
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата			

9. Система дозиметричного контролю

Основним джерелом можливого негативного впливу при використанні обладнання з ДІВ при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», є розсіяне рентгенівське випромінювання за захисними бар'єрами вищевказаних приміщень.

Організація та здійснення радіаційного контролю.

При експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 в приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», необхідно проводити радіаційний контроль (РК).

Медичне опромінення в цілях медичних або біомедичних досліджень здійснюється медичним закладом за умови наявності письмової згоди добровольця, проінформованого про ступінь радіаційного ризику. Доза опромінення добровольця в цьому випадку визначається лікарем, який має відповідну спеціалізацію, на індивідуальній основі.

Опромінення добровольців, які свідомо та добровільно надають допомогу пацієнтам в медичній радіології, можливе за умови отримання суттєвої вигоди для здоров'я пацієнта порівняно зі шкодою, яку може бути завдано добровольцю під час медичного опромінення. Доза опромінення добровольця в цьому випадку не повинна перевищувати 5 мЗв.

Відповідальним за організацію РК при проведенні робіт з використанням вищевказаних рентгенівських апаратів є керівник Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр».

Керівником Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр»,

Зам. Інк. №	
Підписі дата	
Інк. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

48

- у випадку виникнення радіаційної аварії або аварійної ситуації оцінка радіаційної небезпеки сформованої ситуації, участь у розслідуванні обставин, виявленні причин виникнення радіаційно-небезпечної ситуації та розробці необхідних профілактичних дій.

Взаємодія з іншими організаціями.

Персонал, який на контрактній основі буде виконувати радіаційний контроль, проводитиме свою роботу в контакті з відповідальним за радіаційну безпеку Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр», з органом регулювання ядерної та радіаційної безпеки (Північна інспекція з радіаційної безпеки, м. Київ) та з відповідними територіальними установами Держсаннагляду і контролю.

Обсяг та періодичність поточного дозиметричного контролю.

Обсяг та періодичність поточного дозиметричного контролю за захисними бар'єрами приміщення процедурної комп'ютерної томографії з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та приміщення процедурної рентген-кабінету з рентгенівською системою ІМАХ 6000 Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр» за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23, у приміщеннях процедурної комп'ютерної томографії та процедурної рентген-кабінету (насамперед, на робочих місцях рентген-лаборантів та лікарів і на найближчих робочих місцях лікарів та іншого медичного персоналу у суміжних приміщеннях) необхідно встановлювати, виходячи з умов радіаційної небезпеки при штатному режимі роботи і ступеню радіаційної небезпеки у випадку аварійних ситуацій, але не рідше 1-го разу в два роки.

У відповідності до Загальних правил [4] (розділ II пункт 2), необхідно проведення перевірки дозоформувальних параметрів комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у процедурній рентген-кабінету з періодичністю, установленною нормами та правилами з радіаційної безпеки та технічною документацією виробників обладнання та контроль захисних властивостей пересувних і стаціонарних засобів захисту.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Об'єкти контролю.

Об'єктами контролю є приміщення, суміжні з приміщеннями процедурної комп'ютерної томографії з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та процедурної рентген-кабінету з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр» за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23.

Параметри, що контролюватимуться.

Періодично контролюватимуться потужності еквівалентних/експозиційних доз рентгенівського випромінювання на робочих місцях рентген-лаборантів (лікарів) і в суміжних приміщеннях.

При проведенні радіаційного контролю необхідно використовувати засоби вимірювань рентгенівського випромінювання з основною відносною похибкою не більше $\pm 20\%$, що мають чинне свідоцтво про державну метрологічну перевірку.

Перелік нормативних і методичних документів, якими керуватиметься персонал спеціалізованої організації, що виконуватиме радіаційний контроль при використанні ДІВ КНП Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр».

При проведенні РК при експлуатації ДІВ Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр» за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23, необхідно керуватися чинними законодавчими та нормативно-методичними документами України щодо забезпечення радіаційної безпеки, основні з яких наступні:

- ДСанПіН 6.6.3-150-2007 Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур [1];
- ДГН 6.6.1-6.5.001.98 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [2];
- ДСП 6.177-2005-09-02 Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005) [3];
- НП 306.5.211-2017 Загальні правила радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині [4].

Точки вимірювання потужності еквівалентної/експозиційної дози рентгенівського випромінювання суміжних приміщень вказані на схемах контрольних точок вимірювання еквівалентної/експозиційної дози

Зам. Іnv. №	
Підписі дата	
Іnv.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

51

рентгенівського випромінювання:

- при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії – на Рисунку 9.1;
- при експлуатації рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету – на Рисунку 9.2.

Індивідуальний дозиметричний контроль.

Робота з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 повинна супроводжуватися індивідуальним дозиметричним контролем у рамках поточного РК, відповідно до вимог п. 9.11 [1], для здійснення якого доцільно використовувати накопичуючі термолюмінесцентні дозиметри (ТЛД- дозиметри).

Персонал, який безпосередньо працює з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, повинен знати і додержуватися діючих норм та правил радіаційної безпеки [2,3] та вимог правил [1, 4].

Вимірювання еквівалентної/експозиційної дози у зоні, що захищається.

Вимірювання еквівалентної/експозиційної дози, отриманої від рентгенівського випромінювання при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний фтизіопульмонологічний центр» за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23, персоналу та осіб категорії «В» у зоні, що захищається (у приміщеннях, суміжних з приміщеннями з рентгенівськими апаратами), повинні виконуватися:

- у точках контролю згідно схем, наведених на Рисунку 9.1 (для комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568) та на Рисунку 9.2 (для рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000);
- відповідно до вимог п. 9.21 [1] – щодо кількості вимірювань дози у

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						10.2022-РБЗ-01.04
Інв.№ підпис						52
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	

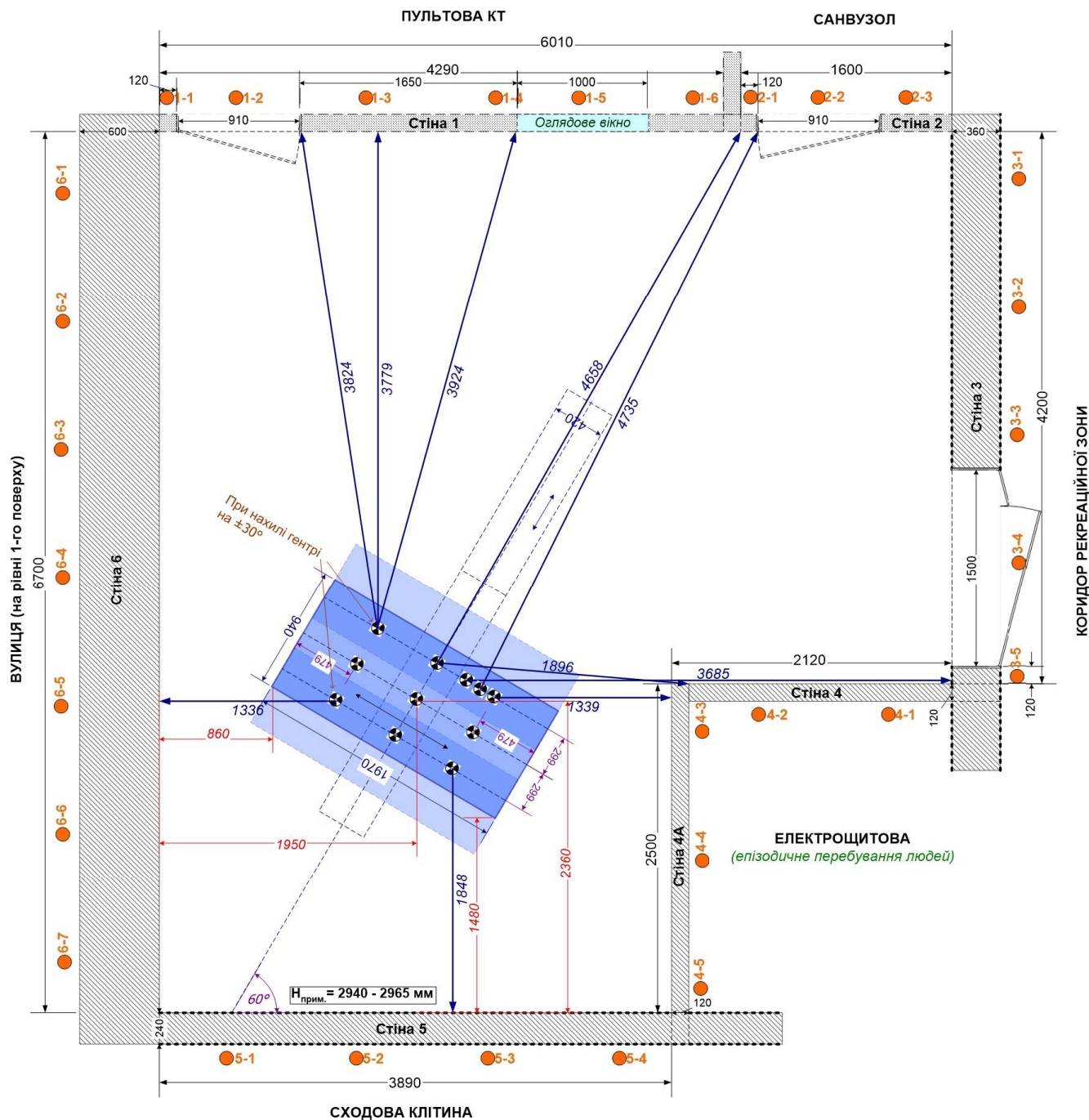
кожній точці контролю та обробки результатів вимірювань;

- відповідно до вимог п. 9.24 [1] – щодо висоти точок контролю над підлогою та їх координат у горизонтальній площині.

Значення допустимої потужності дози (ДПД) у точках контролю, згідно з Таблицею 3 п. 3.8 [1], наведені для комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у Таблиці 9.1, для рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 – у Таблиці 9.2.

Підбір рекомендованого дозиметричного обладнання, сертифікованого для використання в Україні у сфері дозиметрії й радіаційної безпеки (дозиметрів-радіометрів та/або порогових сигналізаторів), повинен здійснюватися, виходячи із мінімального діапазону вимірювання потужності еквівалентної дози від 0,1 мкЗв/год до 10,0 Зв/год та мінімального значення відносної похибки вимірювання потужності дози $\pm 20\%$.

Зам. Інв. №							
Підписі дата							
Інв.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		53



7 - точка контролю над Стелею
8 - точка контролю під Підлогою

Рисунок 9.1 – Схема контрольних точок вимірювання еквівалентної/експозиційної дози рентгенівського випромінювання при експлуатації комп'ютерного томографа SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фізіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

54

Таблиця 9.1 – Додаток до схеми контрольних точок вимірювання еквівалентної/експозиційної дози рентгенівського випромінювання при експлуатації при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

Ч.ч.	Точки на схемі (див. Рисунок 9.1)*	ДПД (згідно [1])	
		мкЗв/год	мР/год
1	1.1 ÷ 1.6	13	1,3
2	2.1 ÷ 2.3	4,0	0,4
3	3.1 ÷ 3.5	4,0	0,4
4	4.1 ÷ 4.5	16	1,6
5	5.1 ÷ 5.4	4,0	0,4
6	6.1 ÷ 6.7	2,8	0,28
7	7	1,0	0,1
8	8 (точки контролю відсутні – грунт)	-	-

* – для стін це точки прямокутної сітки з кроком 1 м (згідно п. 9.24 [1])

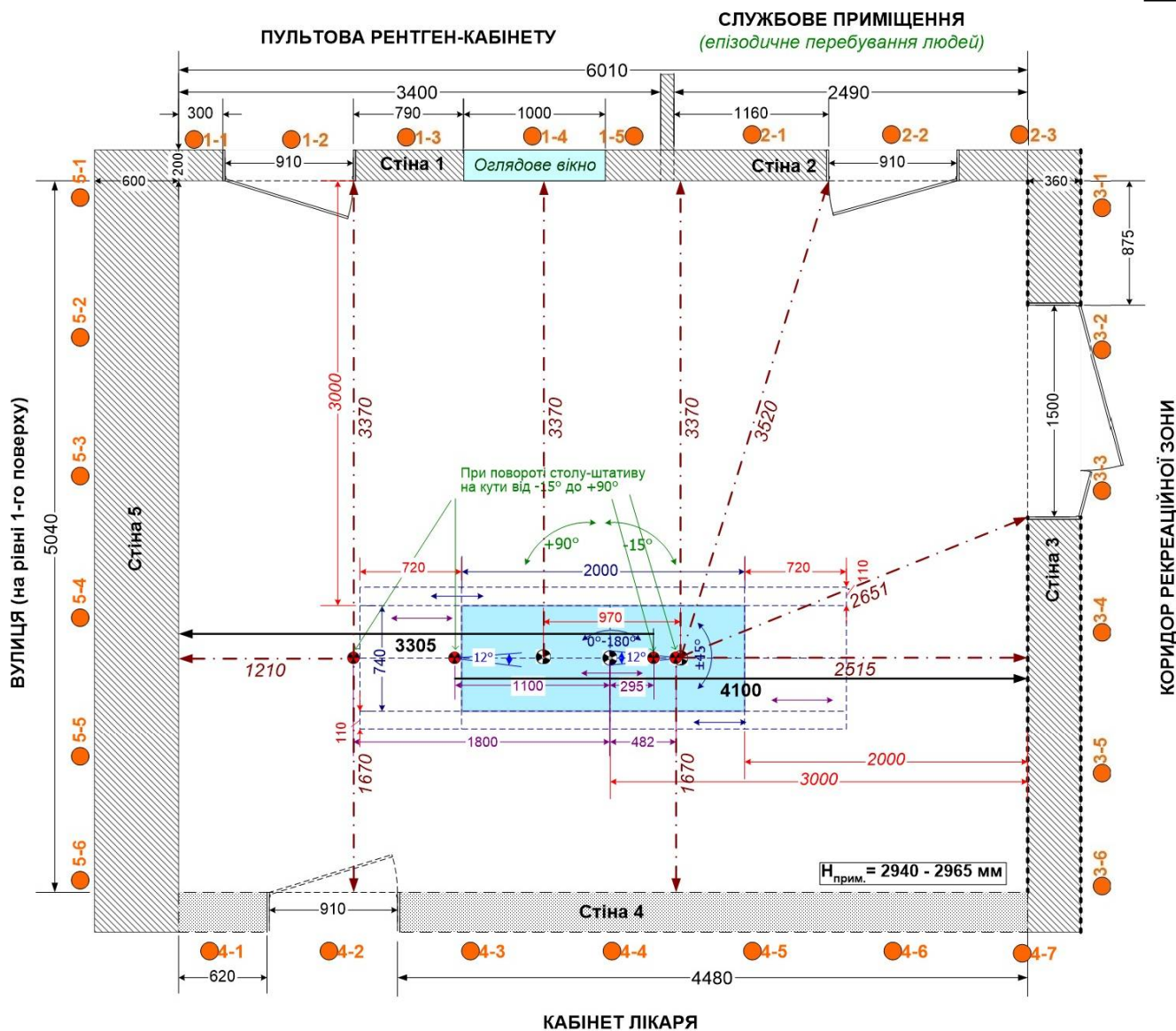
Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

55



6 - точка контролю над Стелею
 7 - точка контролю під Підлогою

Рисунок 9.2 – Схема контрольних точок вимірювання еквівалентної/експозиційної дози рентгеновського випромінювання при експлуатації рентгеновської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Таблиця 9.2 – Додаток до схеми контрольних точок вимірювання еквівалентної/експозиційної дози рентгенівського випромінювання при експлуатації рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

Ч.ч.	Точки на схемі (див. Рисунок 9.2)*	ДПД (згідно [1])	
		мкЗв/год	мР/год
1	1.1 ÷ 1.5	13	1,3
2	2.1 ÷ 2.3	16	1,6
3	3.1 ÷ 3.6	4,0	0,4
4	4.1 ÷ 4.7	1,0	0,1
5	5.1 ÷ 5.6	2,8	0,28
6	6	1,0	0,1
7	7 (точки контролю відсутні – ґрунт)	-	-

* – для стін це точки прямокутної сітки з кроком 1 м (згідно п. 9.24 [1])

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

57

10. Індивідуальні захисні засоби персоналу і пацієнтів

10.1 Згідно вимог розділу 4 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], з метою забезпечення безпеки персоналу і пацієнтів можливе використання пересувних та індивідуальних засобів радіаційного захисту, із переліку наведеного у Додатку 7 [1].

10.2 До індивідуальних засобів радіаційного захисту належать:

- шапочка захисна для захисту голови;
- окуляри захисні для захисту очей;
- комір захисний для захисту щитоподібної залози й області шиї;
- накидка захисна (пелерина) для захисту плечового поясу й верхньої частини грудної клітини;
- фартух захисний односторонній - важкий і легкий для захисту тіла спереду від горла до гомілок (на 10 см нижче колін);
- фартух захисний двосторонній для захисту тіла спереду від горла до гомілок (на 10 см нижче колін), включаючи плечі й ключиці, а ззаду – від лопаток, включаючи кістки таза, сідниці, й збоку до стегон (не менше ніж на 10 см нижче попереку);
- жилет захисний для захисту спереду і ззаду органів грудної клітки від плечей до попереку;
- фартух для захисту гонад і кісток таза (захист статевих органів) з боку пучка випромінювання;
- спідниця захисна (важка і легка) для захисту з усіх боків ділянки гонад і кісток таза, для дорослих довжина не менше 35 см;
- рукавички захисні для захисту кистей рук і зап'ясть, нижньої половини передпліччя;
- захисні пластини (у вигляді наборів різної форми) для захисту окремих ділянок тіла;
- засоби захисту чоловічих і жіночих гонад.

Необхідність засобів індивідуального захисту та їх кількість при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд.

Зам. Інк. №	
Підписі дата	
Інк. № підпис	

										10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата						58

23», визначається відповідальним за радіаційну безпеку в залежності від структури та методики досліджень.

При дослідженні дітей використовують перелічені вище набори захисного одягу відповідного розміру для різних за віком груп, у тому числі спеціальні засоби: підгузок (трусики), пелюшка, пелюшка з отвором для захисту всього тіла, крім частини, яку опромінюють.

Ефективність захисту індивідуальних засобів радіаційного захисту персоналу й пацієнтів, виражена в значенні свинцевого еквівалента, не повинна бути менше значень, наведених у Таблиці 5 п. 4.6 [1].

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04				
-				

Арк.
59

11. Заходи щодо уникнення радіаційної аварії

11.1 Аварія радіаційна – будь-яка незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією, якщо при виникненні цієї події виконуються дві необхідні та достатні умови:

- втрата контролю над джерелом;
- реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою контролю над джерелом.

11.2 У разі виникнення позаштатних (аварійних) ситуацій персонал повинен діяти відповідно до інструкції з радіаційної безпеки щодо ліквідації радіаційних аварій.

До позаштатних ситуацій у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та/або у приміщенні процедурної рентген-кабінету належать:

- пошкодження радіаційного захисту апарата або процедурних;
- коротке замикання та обрив у системах електроживлення;
- замикання електричного ланцюга через тіло людини;
- механічна поломка елементів рентгенівського апарата;
- поломка систем водопостачання, каналізації, опалення і вентиляції;
- аварійний стан стін, підлоги та стелі;
- пожежа.

11.3 Персонал зобов'язаний володіти прийомами надання першої медичної допомоги, знати адреси й телефони організацій та осіб, яким повідомляють про виникнення аварій.

11.4 Згідно класифікації наслідків радіаційної аварії рентгенівський апарат відноситься до IV категорії об'єктів, радіаційний вплив яких при аварії обмежується приміщеннями, де проводяться роботи з ДІВ.

11.5 У разі виникнення в процедурних аварійної ситуації, в першу чергу необхідно вимкнути електроживлення апарату, надати першу допомогу потерпілому, евакуювати пацієнта з приміщення, викликати служби допомоги і подзвонити в службу рятування, повідомити про аварії людину що відповідає за радіаційну безпеку, закрити і заплombувати двері.

11.6 Виконання правил і норм радіаційної безпеки, нормативних документів, вимог експлуатаційної документації, проекту, інструкцій, проведення виробничого контролю своєчасно, допоможе уникнути аварії.

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

60

12. Заходи щодо захисту навколишнього середовища

12.1. Відходи

В приміщенні процедурної комп'ютерної томографії при експлуатації комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 та у приміщенні процедурної рентген-кабінету при експлуатації рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000, утворюються відходи, які відносяться до класу «А» (безпечні), до збору та утилізації яких немає особливих вимог.

Збір і тимчасове зберігання відходів виконується в одноразових пакетах чи мішках, розміщених в середині багаторазових контейнерів.

Зам. Інв. №	Підписі дата	Інв.№ підпис								Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04	

13. Висновки та рекомендації

13.1 Захист від впливу ДІВ комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568

13.1.1 Вимоги розділу III Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4] щодо забезпечення біологічного захисту та Державних санітарних норм і правил [1] щодо величини допустимої потужності дози (ДПД) рентгенівського випромінювання (встановлена у п. 3.8 Правил) за стаціонарними будівельними конструкціями приміщення процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічного центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», у якому буде встановлений комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, задовольняються у зоні, що захищається (при анодній напрузі 140 кВ), при умовах:

- встановлення Стін №1, №2, що забезпечать захист, еквівалентний свинцю, та які можуть бути побудовані із матеріалів з параметрами, приведеними в Таблиці 13.1.

Таблиця 13.1 – Найменування деяких будівельних матеріалів, із яких можуть бути побудовані Стіни №1, №2, їх мінімальна товщина та свинцевий еквівалент

№ стіни	Найбільший свинцевий еквівалент з розрахунку, мм	Найменування будівельного матеріалу; його густина, г/см ³ [1]	Мінімальна товщина будівельного матеріалу, мм
1	1,24	Цегла керамічна повнотіла; 1,6 Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-захисні плити, 12,5 мм Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець	157 120 + 1 шар 120 + 0,3
2	1,28	Цегла керамічна повнотіла; 1,6 Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-захисні плити, 12,5 мм Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець	161 120 + 1 шар 120 + 0,4

- встановлення додаткового захисту на Стіну №4, що забезпечить захист (при напрузі на аноді R-трубки 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 0,58 мм, або з цегли повнотілої ($\rho=1,6$ г/см³) товщиною не менше 75,4 мм, або з баритобетонної штукатурки ($\rho=2,7$ г/см³) товщиною не менше 12,3 мм, або з гіпсових рентген-захисних плит (12,5 мм) – 2 шари; або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 0,5 мм + цементно-піщана штукатурка ($\rho=1,6$ г/см³) товщиною не менше 9,8 мм; або з іншого будівельного матеріалу (або комбінації матеріалів) із товщиною, яка забезпечить вищевказаний еквівалент свинцю;

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

										Арк.
										62
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	10.2022-РБЗ-01.04				

- встановлення додаткового захисту на Стіну №4А, що забезпечить захист (при напрузі на аноді R-трубки 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 0,83 мм, або з цегли повнотілої ($\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) товщиною не менше 108 мм, або з баритобетонної штукатурки ($\rho=2,7 \text{ г/см}^3$) товщиною не менше 17,6 мм, або з гіпсових рентген-захисних плит (12,5 мм) – 2 шари; або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 0,5 мм + цементно-піщана штукатурка ($\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) товщиною не менше 40,4 мм; або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 0,5 мм + гіпсові R-захисні плити (12,5 мм) – 1 шар; або з іншого будівельного матеріалу (або комбінації матеріалів) із товщиною, яка забезпечить вищевказаний еквівалент свинцю;

- встановлення додаткового захисту на Стелю, що забезпечить захист (при напрузі на аноді R-трубки 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,74 мм, або з баритобетонної стяжки ($\rho=2,7 \text{ г/см}^3$) товщиною не менше 33,7 мм; або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 1,5 мм + цементно-піщана штукатурка ($\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) товщиною не менше 29,4 мм; або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 1,5 мм + гіпсові R-захисні плити (12,5 мм) – 1 шар; або з іншого будівельного матеріалу (або комбінації матеріалів) із товщиною, яка забезпечить вищевказаний еквівалент свинцю;

- встановлення Дверей у Стіні №1, що забезпечують захист (при анодній напрузі 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,23 мм;

- встановлення Дверей у Стіні №2, що забезпечують захист (при анодній напрузі 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,26 мм;

- встановлення Дверей у Стіні №3, що забезпечують захист (при анодній напрузі 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,40 мм;

- встановлення у оглядове вікно у Стіні №1 скла R-захисного, що забезпечує захист (при анодній напрузі 140 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,21 мм.

13.1.2 Відповідно до вимог п. 2.22 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], на вході до процедурної комп'ютерної томографії на висоті 1,6 – 1,8 м від підлоги чи над дверима необхідно розмістити світлове табло (сигнал) «Не заходити!», що автоматично загоряється при подаванні високої напруги на рентгенівську трубку комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної. Можливе встановлення на двері знаку радіаційної небезпеки, згідно вимог до п. 4.5 та 9.5.9 [3].

13.1.3 Повинне забезпечуватися підключення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 до мережі з застосуванням джерел безперебійного

Зам. Інв. №						Підписі дата						Інв. № підпис						Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис		Дата	10.2022-РБЗ-01.04					63					

13.2 Захист від впливу ДІВ рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000

13.2.1 Вимоги розділу ІІІ Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4] щодо забезпечення біологічного захисту та Державних санітарних норм і правил [1] щодо величини допустимої потужності дози (ДПД) рентгенівського випромінювання (встановлена у п. 3.8 Правил) за стаціонарними будівельними конструкціями приміщення процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», у якому буде встановлена рентгенівська діагностична аналогова система для рентгенографії та рентгеноскопії на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, задовольняються у зоні, що захищається, що захищається (при анодній напрузі 150 кВ), при умовах:

- встановлення Стіни №4, що забезпечить захист, еквівалентний свинцю, та яка може бути побудована із матеріалів з параметрами, приведеними в Таблиці 13.2.

Таблиця 13.2 – Найменування деяких будівельних матеріалів, із яких може бути побудована Стіна №4, їх мінімальна товщина та свинцевий еквівалент

№ стіни	Найбільший свинцевий еквівалент з розрахунку, мм	Найменування будівельного матеріалу; його густина, г/см ³ [1]	Мінімальна товщина будівельного матеріалу, мм
4	3,12	Цегла керамічна повнотіла; 1,6 Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + свинець Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + баритобетонна штукатурка; 2,7 Цегла керамічна повнотіла; 1,6 + гіпсові R-зах плити (12,5 мм)	352 300 + 0,5 300 + 11,5 300 + 2 шари

- встановлення додаткового захисту на Стелю, що забезпечить захист (при напрузі на аноді R-трубки 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 2,52 мм, або з баритобетонної стяжки ($\rho=2,7$ г/см³) товщиною не менше 52,2 мм, або з комбінації матеріалів: свинець, товщиною 2,5 мм + цементно-піщана штукатурка ($\rho=1,6$ г/см³) товщиною не менше 2,5 мм; або з іншого будівельного матеріалу (або комбінації матеріалів) із товщиною, яка забезпечить вищевказаний еквівалент свинцю;

- встановлення Дверей у Стіні №1 що забезпечують захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,51 мм;

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

								10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата				65

- встановлення Дверей у Стіні №2 що забезпечують захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,10 мм;
- встановлення Дверей у Стіні №3 що забезпечують захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,83 мм;
- встановлення Дверей у Стіні №4 що забезпечують захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 3,12 мм;
- встановлення скла R-захисного у оглядове вікно у Стіні №1, що забезпечує захист (при анодній напрузі 150 кВ) еквівалентний свинцю товщиною не менше 1,46 мм.

13.2.2 Повинне забезпечуватися підключення рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 до мережі з застосуванням джерел безперебійного живлення електроенергії (згідно вимог п. 3 розділу III Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4]).

13.2.3 Відповідно до вимог п. 2.22 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1], на вході до процедурної рентген-кабінетуна висоті 1,6 – 1,8 м від підлоги чи над дверима необхідно розмістити світлове табло (сигнал) «Не заходити!», що автоматично загоряється при включенні рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000у приміщенні процедурної. Можливе встановлення на двері знаку радіаційної небезпеки, згідно вимог до п. 4.5 та 9.5.9 [3].

13.2.4 З метою забезпечення безпеки персоналу та пацієнтів можливе використання індивідуальних засобів радіаційного захисту, із переліку наведеного у Додатку 7 ДСанПіН 6.6.3-150-2007 [1]. Необхідність засобів індивідуального захисту, їх вид та кількість при експлуатації рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінету визначається відповідальним за радіаційну безпеку в залежності від структури та методики досліджень. Ефективність індивідуальних засобів радіаційного захисту персоналу і пацієнтів повинна бути не нижче значень, наведених у Таблиці 5 [1].

13.2.5 В місцях прихованого (заглибленого у стіну) встановлення розеток, вимикачів та елементів комунікацій (мереж електроживлення, комунікаційних вузлів, тощо) необхідно виконати компенсаційне екранування ніш (заглиблень) матеріалом із відповідним еквівалентом свинцю. У якості екрануючого захисту можуть бути обрані спеціальні рентген-захисні коробки, свинцеві пластини або інші рентген-захисні матеріали (вироби) із товщиною, якій у свинцевому еквіваленті відповідає свинцевий еквівалент заглиблення (ніші) у стіні, з урахуванням фактичного матеріалу стіни.

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						66
Інв.№ підпис	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

13.2.6 Робота з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 повинна супроводжуватися індивідуальним дозиметричним контролем, для здійснення якого доцільно використовувати накопичуючі термолюмінісцентні (ТЛД) дозиметри або інші дозволені до використання в Україні дозиметри.

13.2.7 Персонал, який безпосередньо працює з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, повинен знати і додержуватися діючих норм та правил радіаційної безпеки [2,3] та вимог правил [1,4].

Зам. Інв. №						Арк.
Підписі дата						10.2022-РБЗ-01.04
Інв.№ підпис	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

14. Рекомендації щодо влаштування додаткового захисту

14.1 Обраний варіант захисту від впливу ДІВ комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568

Вимоги розділу III Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4] щодо забезпечення біологічного захисту та Державних санітарних норм і правил [1] щодо величини допустимої потужності дози (ДПД) рентгенівського випромінювання (встановлена у п. 3.8 Правил) для приміщення процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», у якому буде встановлений комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, задовольняються у зоні, що захищається (при напрузі на аноді R-трубки 140 кВ), при виборі наступного варіанту захисту стаціонарних огорожувальних будівельних конструкцій цього приміщення:

- встановлення Стін №1, №2 із матеріалів (або комбінації матеріалів) з товщиною, які наведені у Таблиці 13.1 розділу 13 – за вибором Проектанта;

- встановлення додаткового захисту на Стіну №4 із свинцевих пластин товщиною 1,0 мм, або із баритобетонної штукатурки ($\rho=2,7 \text{ г/см}^3$) товщиною 13 мм; або гіпсові R-захисні плити (12,5 мм) – 2 шари;

- встановлення додаткового захисту на Стіну №4А із свинцевих пластин товщиною 1,0 мм, або із баритобетонної штукатурки ($\rho=2,7 \text{ г/см}^3$) товщиною 18 мм, або гіпсові R-захисні плити (12,5 мм) – 2 шари; або з комбінації матеріалів: свинцеві пластини товщиною 0,5 мм + гіпсові R-захисні плити (12,5 мм) – 1 шар;

- встановлення додаткового захисту на Стелю із свинцевих пластин товщиною 2,0 мм, або з комбінації матеріалів: свинцеві пластини товщиною 1,5 мм + цементно-піщана стяжка ($\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) товщиною 30 мм.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

68

14.2 Обраний варіант захисту від впливу ДІВ рентгеновської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000

Вимоги розділу III Загальних правил НП 306.5.211-2017 [4] щодо забезпечення біологічного захисту та Державних санітарних норм і правил [1] щодо величини допустимої потужності дози (ДПД) рентгеновського випромінювання (встановлена у п. 3.8 Правил) для приміщення процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічного центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23», у якому буде встановлена рентгеновська діагностична аналогова система для рентгенографії та рентгеноскопії на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, задовольняються у зоні, що захищається (при напрузі на аноді R-трубки 150 кВ), при виборі наступного варіанту захисту стаціонарних огорожувальних будівельних конструкцій цього приміщення:

- встановлення Стіни №4 із матеріалів (або комбінації матеріалів) з товщиною, які наведені у Таблиці 13.2 розділу 13 – за вибором Проектанта;
- встановлення додаткового захисту на Стелю із комбінації матеріалів: плити свинцеві товщиною 2,5 мм + цементно-піщана стяжка ($\rho=1,6 \text{ г/см}^3$) товщиною 3 мм.

Зам. Інв. №							Арк.
Підписі дата							Арк.
Інв.№ підпис							10.2022-РБЗ-01.04
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

15. Список використаної літератури

1. ДСанПіН 6.6.3-150-2007 Державні санітарні норми і правила «Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур» (наказ МОЗ України №294 від 04.06.2007 р., зареєстрований Міністерством юстиції 07.11.2007 р. за №1256/14523 із змінами, внесеними згідно наказу МОЗ України № 1126 від 22.09.2017 р.)
2. ДГН 6.6.1-6.5.001-98 Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи (НРБУ-97)
3. ДСанПіН 6.177-2005-09-02 Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005)
4. НП 306.5.211-2017 Загальні правила радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині
5. Наказ ДІЯР України, МОЗУ від 16.02.2017 №51/151 «Про затвердження Загальних правил радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині»
6. Стаття 17 Закону України №107-ІХ (107-20) від 18.09.2019 «Про внесення змін до деяких законів України у сфері використання ядерної енергії»

Зам. Іnv. №							
Підписі дата							
Іnv. № підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		70

ДОДАТКИ

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

71

Додаток А Надані документи:

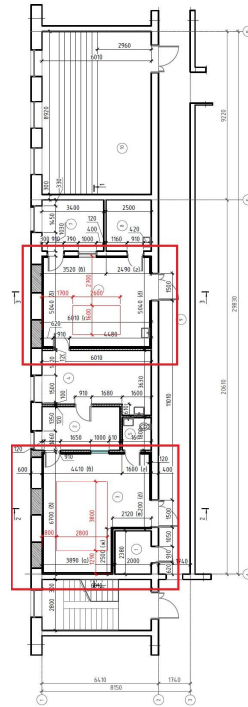
- копії планів 1-го та 2-го поверхів будівлі за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23;
- план-схеми розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінетуна об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;
- додатки до план-схем розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000 у приміщенні процедурної рентген-кабінетуна об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»;
- специфікації характеристик комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 та рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAX 6000.

Зам. Іnv. №							
Підписі дата							
Іnv.№ підпис							
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
							72
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

**Додаток А
Надані документи**

Копії планів 1-го та 2-го поверхів будівлі за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23

План 1-го поверху (частина з R-апаратами після реконструкції)



ПОГОДЖУЮ

Генеральний директор
КНП КОР Київський обласний
фізіологумологічний центр

Василь КРАВЧЕНКО
_____ 2022 р.

Експлікація приміщень

№ Прим.	Найменування	Площа м ²	Каб. прим.
1	Електрошкола	4,34	
2	Пульфола КТ	10,34	
3	Процедурна КТ	33,20	
4	Кабинет лікаря	19,11	
5	Сейфова	2,88	
6	Процедурна рекон-кабінету	28,75	
7	Пульфола ренген-кабінету	9,55	
8	Службове приміщення	8,32	
9	Реквізит	60,39	
10	Вентиляційна камера	53,59	
Зарахунок площа (без вентиляції)		173,30	

ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

« ___ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №
Підписі дата
Інв.№ підпис

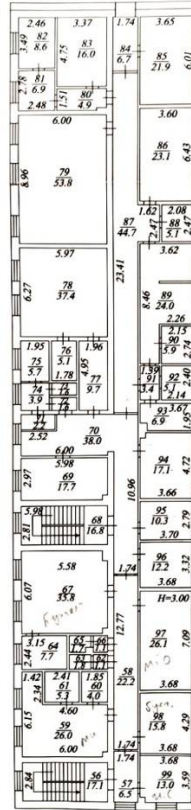
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.
73

План 2-го поверху

ПЛАН
ПОВЕРХІВ ГРОМАДСЬКОГО БУДИНКУ
 Лікувальний корпус
 вулиця Комсомольська №23
 місто Боярка
 Масштаб 1:200
 шт. "А"
 II Поверх



ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська

« ____ » _____ 2022 р.

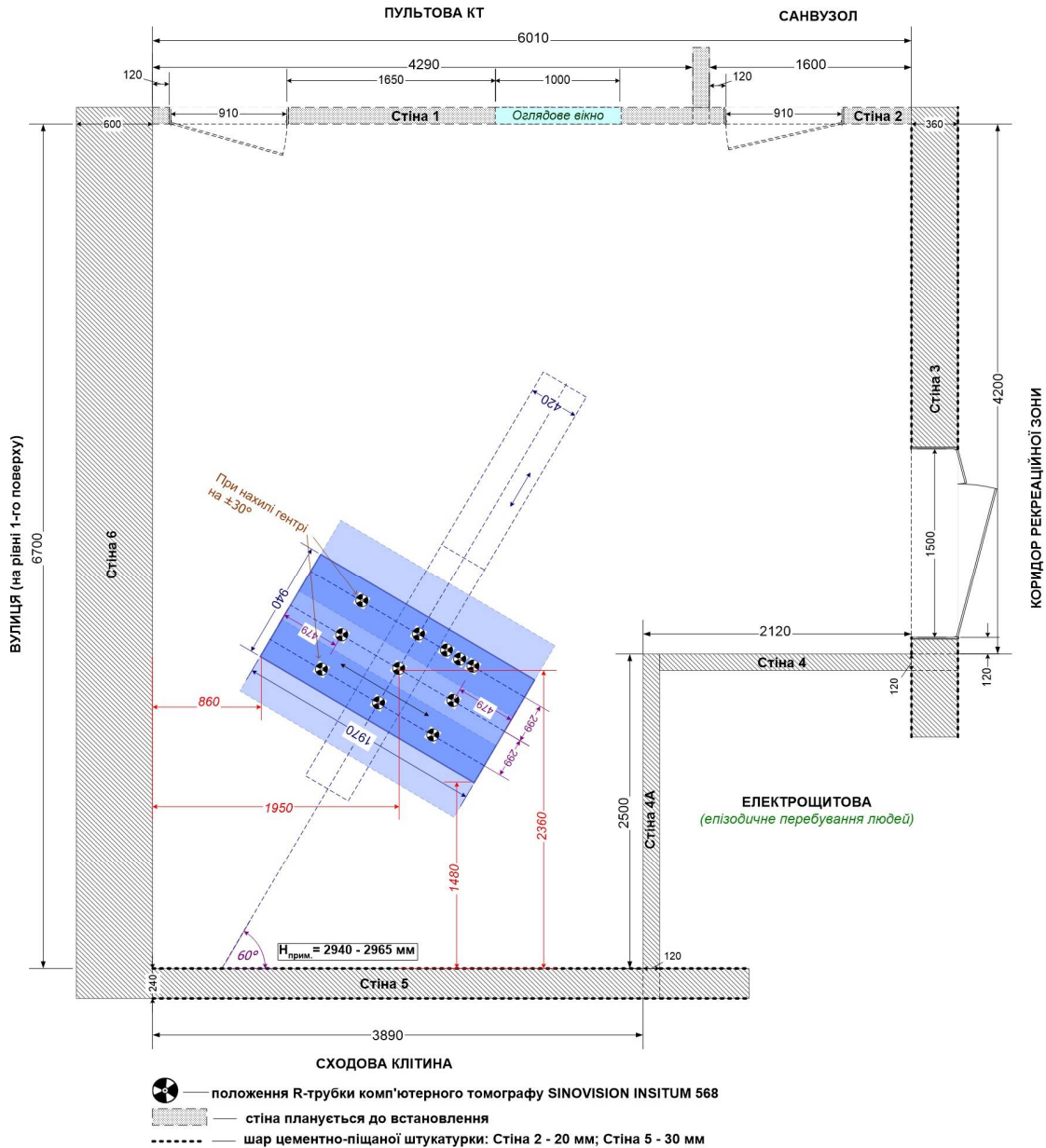
Зам. Інв. №	
Підписі дага	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата				

10.2022-РБЗ-01.04

Додаток А (продовження)

План-схема розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центр за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»



ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

« ____ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №
Підписі дата
Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

75

Додаток А (продовження)

Додаток до план-схеми розміщення комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568 у приміщенні процедурної комп'ютерної томографії на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»

Будівельні конструкції приміщення, у якому буде встановлений комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, згідно план-схеми виконано із матеріалів:

Стіна №1 (межує з пультовою КТ) – фактично відсутня і планується до встановлення. Товщина та матеріал стіни буде обиратися з урахуванням результатів розрахунку захисту;

Стіна №2 (межує з санвузлом) – фактично відсутня і планується до встановлення. Товщина та матеріал стіни буде обиратися з урахуванням результатів розрахунку захисту;

Стіна №3 (межує з коридором рекреаційної зони) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 360 мм, густина $1,8 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 40 мм (20 мм + 20 мм), густина $1,6 \text{ г/см}^3$;

Стіни №4, №4А (межують з електроцитовою) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 120 мм, густина $1,8 \text{ г/см}^3$;

Стіна №5 (межує зі сходовою клітиною) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 240 мм, густина $1,8 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 60 мм (30 мм + 30 мм), густина $1,6 \text{ г/см}^3$;

Стіна №6 (межує з вулицею на рівні 1-го поверху) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 600 мм, густина $1,8 \text{ г/см}^3$;

Стеля – матеріал пустотілої залізобетонної панелі ППК, загальною товщиною 180 мм (приведена товщина залізобетону – 60 мм), густина $2,5 \text{ г/см}^3$ + цементно-піщана стяжка, товщиною 20 мм, густина $1,6 \text{ г/см}^3$;

Підлога – матеріал бетонної монолітної плити, товщиною 300 мм, густина $2,3 \text{ г/см}^3$.

Приміщення з комп'ютерним томографом знаходиться на першому поверсі двоповерхової будівлі медичного призначення.

Над приміщенням з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 знаходиться кабінет персоналу та коридор, у якому відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б».

Під приміщенням з комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 знаходиться ґрунт.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04					
Арк. 76					

У коридорі рекреаційної зони (за Стіною №3), у електрощитовій (за Стінами №4, №4А) та на сходовій клітині (за Стіною №5) відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б».

У Стінах №1, №2 (плануються) та Стіні №3 будуть розташовані двері.

У Стіні №1 буде розташоване оглядове вікно пультової КТ.

Вікна у Стіні №6 закладені на всю висоту цеглою силікатною повнотілою товщиною 600 мм.

Керування комп'ютерним томографом SINOVISION INSITUM 568 та нагляд за пацієнтом здійснюватиметься із пультової КТ за допомогою оглядового вікна та системи аудіо оповіщення.

Приміщення, у якому буде розташований комп'ютерний томограф SINOVISION INSITUM 568, має складну геометричну конфігурацію, загальною площею близько 35,02 м².

Висота приміщення до перекриття – у діапазоні від 2,940 м до 2,965 м.

ТОВ «APIC-ІНВЕСТ»

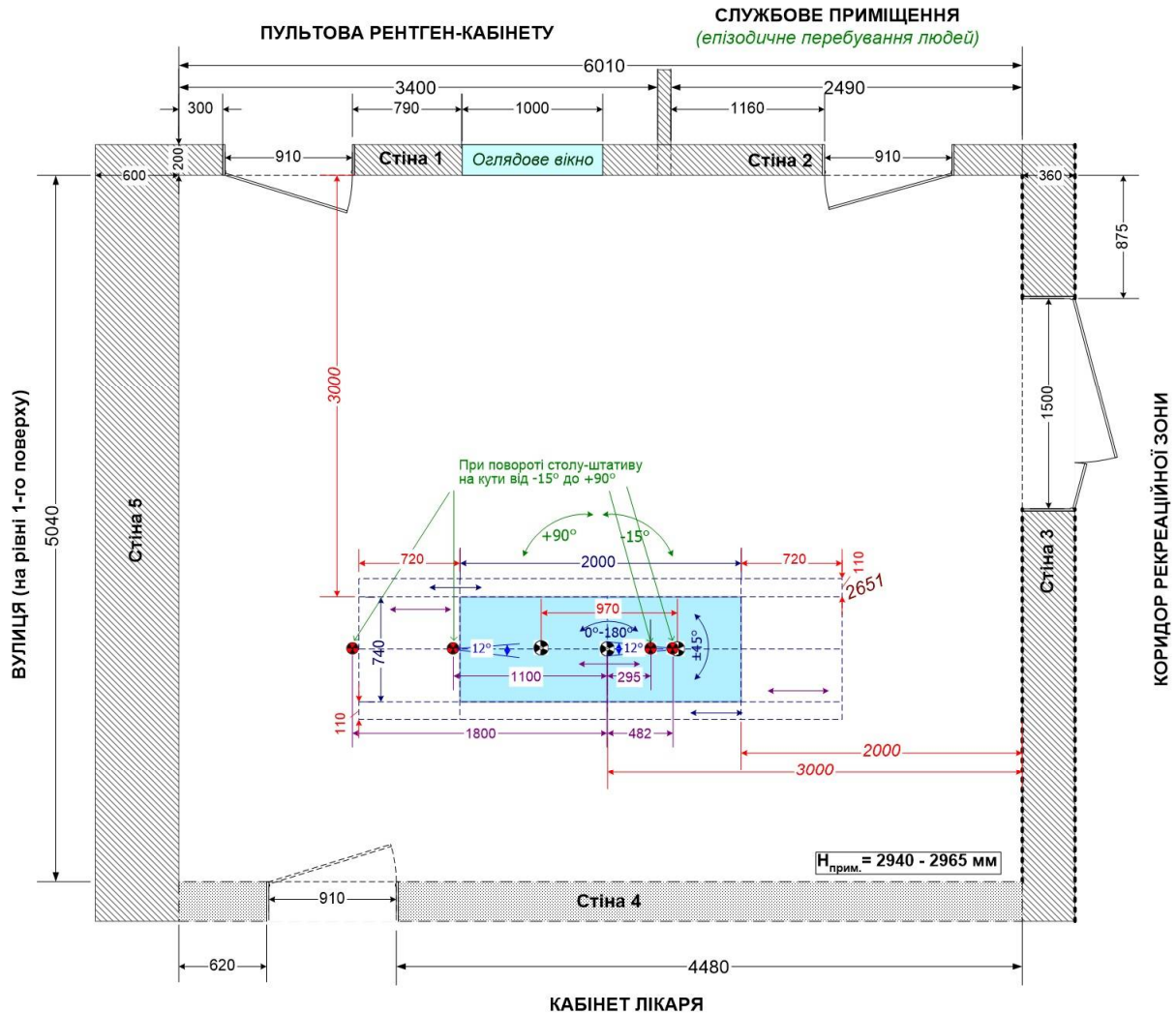
Директор _____ Карина Вітебська.

«__» _____ 2022 р.

Зам. Інв. №						Арк.	
							77
Підписі дата						Арк.	
							77
Інв.№ підпис						Арк.	
							77
						10.2022-РБЗ-01.04	Арк.
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

Додаток А (продовження)

План-схема розміщення рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу IMAH 6000у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний центру за адресою Київська область, м. Боярка, вул. Марка Шляхового, буд. 23»



- положення R-трубки рентгенівської діагностичної системи для аналогової рентгенографії і рентгеноскопії на основі поворотного столу-штативу IMAH 6000
- стіна планується до встановлення
- шар цементно-піщаної штукатурки, 20 мм

ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

« ____ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

78

**Додаток А (продовження)
Додаток до план-схеми розміщення рентгенівської діагностичної
аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000
у приміщенні процедурної рентген-кабінету на об'єкті «Реконструкція
рентгенологічного кабінету Київського обласного фтизіопульмонологічний
центру за адресою Київська область, м. Боярка,
вул. Марка Шляхового, буд. 23»**

Будівельні конструкції приміщення, у якому буде встановлена рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, згідно план-схеми виконано із матеріалів:

Стіни №1 (межує з пультовою рентген-кабінету) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 200 мм, густина 1,8 г/см³;

Стіни №2 (межує із службовим приміщенням) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 200 мм, густина 1,8 г/см³;

Стіна №3 (межує з коридором рекреаційної зони) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 360 мм, густина 1,8 г/см³ + цементно-піщана штукатурка, сумарною товщиною 40 мм (20 мм + 20 мм), густина 1,6 г/см³;

Стіна №4 (межує з кабінетом лікаря) – фактично відсутня і планується до встановлення. Товщина та матеріал стіни буде обиратися з урахуванням результатів розрахунку захисту;

Стіна №5 (межує з вулицею на рівні 1-го поверху) – матеріал цегла силікатна повнотіла, товщиною 600 мм, густина 1,8 г/см³;

Стеля – матеріал пустотілої залізобетонної панелі ППК, загальною товщиною 180 мм (приведена товщина залізобетону – 60 мм), густина 2,5 г/см³ + цементно-піщана стяжка, товщиною 20 мм, густина 1,6 г/см³;

Підлога – матеріал бетонної монолітної плити, товщиною 300 мм, густина 2,3 г/см³.

Приміщення з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 знаходиться на першому поверсі двоповерхової будівлі медичного призначення.

Над приміщенням з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 знаходиться кабінет економістів та комора, у якій відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б». Комора є приміщенням епізодичного перебування людей.

Під приміщенням з рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 знаходиться ґрунт.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв. № підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		10.2022-РБЗ-01.04	Арк. 79
-----	--------	------	-------	--------	------	--	-------------------	------------

При проведенні обстежень розповсюдження первинного рентгенівського випромінювання можливе в напрямках Підлоги (донизу), Стіни №3 та Стіни №5. У напрямку Стелі, усіх інших Стін, Стін №3 і №5 (на відстані значно менші у порівнянні з первинним випромінюванням), та дверей у Стіні №3 розповсюджуватиметься розсіяне випромінювання.

У службовому приміщенні (за Стіною №2) та у коридорі рекреаційної зони (за Стіною №3) відсутні постійні та тимчасові робочі місця персоналу категорій «А» та «Б». Службове приміщення є приміщенням епізодичного перебування людей.

У Стінах №1, №2, №3 та Стіні №4 (планується) будуть розташовані двері.

У Стіні №1 буде розташоване оглядове вікно пультової рентген-кабінету.

Вікна у Стіні №5 закладені на всю висоту цеглою силікатною повнотілою товщиною 600 мм.

Керування рентгенівською діагностичною аналоговою системою на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000 та нагляд за пацієнтом здійснюватиметься із пультової рентген-кабінету за допомогою оглядового вікна та системи аудіо оповіщення.

Приміщення, у якому буде розташована рентгенівська діагностична аналогова система на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000, має геометричні розміри (довжина, ширина) – 6,010 × 5,040 м.

Висота приміщення до перекриття – у діапазоні від 2,940 м до 2,965 м.

ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

«___» _____ 2022 р.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

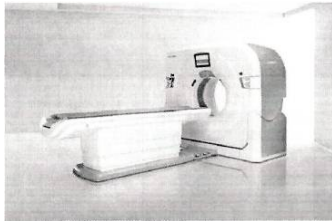
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

80

Специфікація характеристик рентгенівської трубки комп'ютерного томографу SINOVISION INSITUM 568



Insitum 568 багато-зрізовий комп'ютерний томограф

Томограф SINOVISION Insitum 568 забезпечує якісне зображення, пропонує повний спектр клінічних застосувань, має вдосконалені апаратну платформу та алгоритм методики реконструкції

Система Гантрі

Апертура Гантрі: 76см
 Нахил Гантрі: +/-30° (1°/сек.)
 Поле огляду: 50см
 Швидкість обертання (на 360°) : 0.48 сек, 0.5 сек., 0.6 сек., 0.7 сек., 0.8 сек., 1.0 сек., 2.0 сек.
 Відстань фокус-детектор: 1012мм
 Відстань від ізо-центру до фокусної плями: 1015 мм
 Лазерний укажчик:
 Латеральні і сагітальні лазерні маркери для позиціонування пацієнта на столі
 Помилка точності осевого положення: ≤ 1 мм
 Помилка точності коронального та сагітального положення: ≤ 2мм
 Багатофункціональний РК-сенсорний екран.
 Можливість ретроспективної і перспективної ЕКГ синхронізації

Рентгенівська трубка

Призначена для тривалої роботи, без затримки на охолодження.
 Теплоємність анода: 5.3 МТО
 Макс. коефіцієнт тепловіддачі анода: 815 МТО/хв.
 Розмір двох фокусних плям у відповідності з стандартом IEC:
 1,0мм x 1,0мм (велика)
 0,5мм x 1,0мм (мала)
 Динамічна зміна фокуса (DFS) для видалення артефакту руху.

Стіл для пацієнта

Ширина стільниці: 42см
 Навантаження на стіл: 250кг
 Макс. діапазон горизонтального руху: 1950мм
 Точність положення: ± 0,25мм
 Швидкість руху повздовжнього переміщення столу високошвидкісному режимі: 5 мм/с -150 мм/с
 Діапазон вертикальних рухів: 565 мм
 Мін. висота столу: 425мм
 Режим управління: пульт дистанційного управління панель управління з обох сторін гентрі
 Швидкість дистанційного управління: 40 мм/с
 Швидкість управління з панелі: 20 мм/с і 150 мм/с
 Підголівник, що знімається
 Набір для фіксації та укладання пацієнта

Генератор

Макс. вихідна потужність: 50.4 кВт
 Діапазон струму: 10mA ~ 420mA
 Діапазон кВ: 70кВ/ 80 кВ / 100 кВ / 120 кВ / 140 кВ
 Час безперервного сканування: 100 сек.

Зам. Інв. №					
Підписі дата					
Інв.№ підпис					
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата
10.2022-РБЗ-01.04					Арк.
					81

Детектор

Матеріал детектора: твердотільний
Пряме перетворення сигналу у цифрову форму
Кількість рядків детектора: 64
Кількість елементів детектора: 55296
Кількість зрізів за один оберт: 128
Мінімальна товщина колімованого зрізу: 0,625 мм
Ширина детектора по осі Z: 40мм
Швидкість передачі даних: 4,25 Гбіт/с
Швидкість отримання вибірки: 4606 переглядів / обертання
Режим збору даних: 128x0.625 мм, 64 x 0,625 мм, 16 x 0,625 мм, 16 x 1,25 мм

Висока роздільна здатність зображення | 20пар ліній/см

Спіральне сканування

Постійне сканування на 360°
Макс. час експозиції: 100 сек.
Режим отримання зображення: 128x0.625 мм 64 x 0,625 мм
Макс. діапазон спірального сканування: більше 185 мм
Існують режими сканування на столі та поза столом
Підтримка опції реконструкції с кількома додаваннями
Протокол спірального сканування:
Швидкість сканування при 360°: 0.48 сек, 0.5 сек., 0.6 сек., 0.7 сек., 0.8 сек., 1.0 сек., 2.0 сек.
Варіанти кВ: 80,100,120,140 кВ
Варіанти мА: 10-667мА
Фокусні плями з вибором мА:
Малий розмір: ≤ 275 мА при 120кВ
Великий розмір: > 275 мА при 120кВ
Вибір інших значень кВ:

кВ	Мала фокальна пляма	Велика фокальна пляма
80	230 мА	350 мА
100	330 мА	400 мА
120	275 мА	420 мА
140	240 мА	360 мА

* Система автоматично вибирає розмір фокусу на основі протоколу сканування.

Коефіцієнт шагу спіралі (пітч): 0,2 - 1,75
Налаштування затримки перед скануванням:
Користувачі мають змогу встановлювати час затримки перед скануванням; мінімальний час затримки пов'язаний з параметрами сканування, і система автоматично встановить мінімальний час затримки на основі параметрів сканування.

Операційна консоль

CPU: Intel Xeon 4-ядерний, 3.5ГГц
Пам'ять: DDR4 ECC 32ГБ
Ємність жорсткого диска: 7 ТБ
Кількість зображень для зберігання: до 1 600 000
Драйвер DVD-RW
USB-порт Дискковод для записи на CD-R/DVD диски
Дистанційне управління з консолі оператора
Дисплей монітора: плоский кольоровий 24 дюйма
Матриця відображення: 1920 x 1200
Джерело безперебійного живлення
Система двостороннього зв'язку з пацієнтом
Архівування, запис і перегляд інформації в форматі DICOM, підтримка мережі Ethernet 100/1000 Mbps

Параметри реконструкції при спіральному скануванні

Товщина зрізу зображення 0,625 мм, 1 мм, 1,25 мм, 2,5 мм, 3,75 мм, 5 мм, 7,5 мм, 10 мм
Інтервал зображення: мінімум 0,1 мм
Відображення поля зору (DFOV)діаметр поля сканування:
50 мм ~ 500 мм, вільна зміна по-центру / поза центром
Базовий компонент реконструкції
Наявні базові компоненти реконструкції для м'якої тканини, мозку, грудної клітки та кісток
Матриця реконструкції: 512 x 512, 1024x1024
Час спіральної реконструкції: більше 10 зображень за секунду

Параметри реконструкції при спіральному скануванні

Покращення спірального сканування
Макс. час сканування при разовому отриманні зображення: макс.100сек

кВ	мА	10% HS	20% HS	30% HS
		Час сканування (сек.)		
120	250	100	100	90
120	280	100	88	75
120	300	89	78	66
120	350	73	63	53
120	415	50	44	36
120	420	30	30	30

HS - спіральне сканування

Автоматичний голос
Попередньо встановлені мови(англійська, китайська) та визначені користувачем голосові повідомлення.
Попередній перегляд
Забезпечується функція швидкого перегляду в інтерфейсі налаштувань параметрів сканування.
Автоматичне надсилання
Автоматична відсилка результатів сканування на робочу станцію або відповідний апаратний комплекс.
Авто мА
Оптимізація дози, що отримує пацієнт, виходячи із запланованого сканування, шляхом пропозиції мінімально можливого налаштування мА*сек для підтримки постійної якості зображення при низькій дозі протягом усього дослідження.

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

82

Осьове сканування

Система отримує осьове сканування у наборах з 128-х зрізів зображення за одне обертання на 360°.

Режим отримання зображень: 64 × 1,25 мм 32 × 1,25 мм, 24 × 0,625 мм, 16 × 0,625 мм

Швидкість обертання: 0,5, 0,6 сек., 0,7 сек., 0,8 сек., 1,0 сек.

Товщина зрізу: 0,625 мм, 1,25 мм, 2,5 мм, 3,75 мм, 5 мм і 10 мм

Мінімальний цикл сканування: 1 сек. (без кроку столу), 1,8 сек. (крок переміщення столу - 20 мм)

Забезпечується режими сканування на столі та поза столом

Параметри осьового сканування

Час сканування:

0,5 сек., 0,6 сек., 0,7 сек., 0,8 сек., 1,0 сек., повне сканування (отримання зображення 360°)

Варіанти кВ: 80, 100, 120, 140 кВ

Варіанти мА: 10-420 мА

Фокусні плями з вибором мА:

Малий розмір: ≤ 275 мА при 120кВ

Великий розмір: > 275 мА при 120кВ

Вибір інших значень кВ:

кВ	Мала фокальна пляма	Велика фокальна пляма
80	230 мА	350 мА
100	330 мА	400 мА
120	275 мА	420 мА
140	240 мА	360 мА

Інтервал сканування:

Заздалегідь задане значення, рівне відкриванню коліматора, користувач може встановити нуль або значення більше, ніж відкриття коліматора.

Час циклу сканування:

Час за замовчуванням - це мінімальне значення; користувач може встановити час більше, ніж значення за замовчуванням.

Налаштування затримки перед скануванням

Користувачі мають змогу встановлювати час затримки перед скануванням; мінімальний час затримки пов'язаний з параметрами сканування.

система автоматично встановить мінімальний час затримки на основі параметрів сканування.

Параметри реконструкції при осьовому скануванні

Товщини зрізу зображення

Колімація: 40 мм (64 × 0,625)

64 × 0,625 мм, 16 × 1,25 мм, 8 × 2,5 мм, 4 × 5 мм, 2 × 10 мм

Колімація: 15 мм, 24 × 0,625 мм

24 × 0,625 мм, 12 × 1,25 мм, 6 × 3,75 мм, 3 × 5 мм, 2 × 7,5 мм

Колімація: 10 мм (16 × 0,625)

16 × 0,625 мм, 8 × 1,25 мм, 4 × 2,5 мм, 2 × 5 мм, 1 × 10 мм

Відображення поля зору (DFOV):

50 мм ~ 500 мм, вільна зміна по-центру / поза центром

Базовий компонент реконструкції

Наявні базові компоненти реконструкції для м'якої тканини, стандартні, детальні, для кісток

Матриця реконструкції: 512 × 512, 1024 × 1024

Час спіральної реконструкції: більше 10, 20 зображень в секунду

Базовий компонент реконструкції

Наявні базові компоненти реконструкції для м'якої тканини, мозку, грудної клітки та кісток,

Багатопланарна реконструкція

Розвідкове сканування

Місця сканування з графічним інтерфейсом користувача

Орієнтація сканування: 0°, 90°, 180°, 270

Довжина сканування: Більше 1850 мм

Якість зображення

Ширина стільниці: 42 см

Просторова роздільна здатність:

50% MTF: ≥ 11 пар ліній/см

10% MTF: ≥ 17 пар ліній/см

0% MTF: ≥ 21 пар ліній/см

Шум зображення:

менше 0,3% (центральна доза менше 26 мГр)

Роздільна здатність при низькій контрастності:

3,0 мм при 0,3% (центральна доза менше 26 мГр)

мГр)

Однорідність КТ-числа:

Вода: 0±4HU

Повітря: -1000±10HU

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

83

Інструменти сканування Поводження з пацієнтами та налаштування протоколу

Планування протоколу

Оператор може вибрати позицію та відповідний протокол сканування через інтерфейс користувача. Система налаштовується на різноманітні протоколи сканування згідно з анатомічним розташуванням місця дослідження.

Позиція пацієнта

Відрегулюйте стіл пацієнта, щоб зона обстеження опинилася у центрі поля сканування.

Ручне сканування

Сканування зріз за зрізом під контролем оператора з он-лайн або офлайн реконструкцією, архівацією фонових зображень на локальних або віддалених пристроях зберігання даних.

Автоматичне сканування

Дозволяє автоматичне виконання заздалегідь запланованих досліджень, одночасною, з он-лайн або офлайн реконструкцією, архівацією фонових зображень на локальних або віддалених пристроях зберігання даних без втручання оператора.

Інструменти підвищення продуктивності

QuickStart (Швидкий запуск)

Комп'ютерний томограф має ефективну послідовність запуску, яка дозволяє розпочати сканування протягом п'яти хвилин після включення системи.

QuickSetup (Швидке налаштування)

Системні утиліти, такі як інструменти забезпечення якості та сервісні функції, легко доступні одним клацанням миші.

DICOM Modality Worklist (Робочий список DICOM)

Пришвидшує робочий процес у клініці завдяки тому, що демографічні дані про пацієнтів та інформація про дослідження імпортується з системи управління інформацією.

Клінічне застосування

Переглядач зображень

визначені користувачем і попередньо встановлені вікна забезпечують швидке та зручне налаштування вікон. Тонкі регулювання яскравості/контрастності вікна мишкою забезпечують оптимальний перегляд зображення

Елементи 2D- зображення

- Текстова анотація
- Курсори для вимірювання значення у пікселях.
- Вимірювання областей інтересів (ROI)
- Лінії, сітка та шкали для вимірювання відстані, вигнуті та вільні лінії для вимірювання будь-яких форм.
- Стрілки для вказівки на особливості.
- Вимірювання кута.
- Гістограма значень пікселів у визначеній користувачем області інтересу.
- Профіль значень пікселів уздовж будь-якого рядка.
- Сітка з регульованим інтервалом для оцінки відстані
- Мультипланарна реконструкція (MPR)
- Проекція максимальної інтенсивності (MIP)
- Проекція мінімальної інтенсивності (MinIP)
- Трьохмірна реконструкція затіненої поверхні (3-D SSD)
- Об'ємна візуалізація
- 3D ендоскопія
- Болусне контрастне посилення
- Переведення зображень на плівку
- Співставлення аксіального зображення з реконструйованим об'ємом
- Багатоплощинне реформатування з криволінійними січними
- Управління прозорістю при об'ємній реконструкції

ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

« ___ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

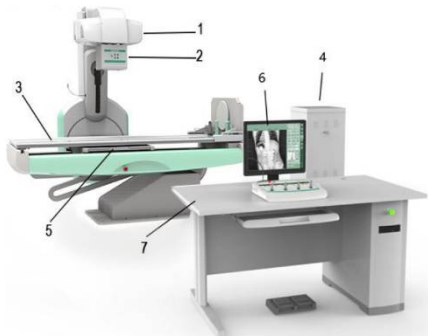
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

84

Специфікація характеристик рентгенівської діагностичної аналогової системи на основі поворотного столу-штативу ІМАХ 6000



Рентгенівський апарат ІМАХ 6000 – поворотний стіл-штатив (ПШ) для аналогової рентгенографії та рентгеноскопії з генератором потужністю 50 кВт.

1-Рентгенівська трубка 2– Коліматор 3-Стіл для рентгенографії
4-Генератор 5-Детектор
6-LCD монітор 7-Консоль керування, комп'ютер

Експлуатаційний показник рентгенівського апарата ІМАХ 6000

- Категорія: початковий сегмент.
- Рівень складності досліджень: рутинні та спеціалізовані дослідження.
- Клінічне використання: оглядна і прицільна рентгенографія в ортопедії, травматології, пульмонології, гастроентерології, урології, ангіології та кардіології; рентгеноскопія при хірургічних втручаннях та видаанні чужорідних тіл у ортопедії та травматології, рутинних малоінвазивних вминь у кардіології та ангіології; контрастна рентгеноскопія в гастроентерології і урології.

Особливості рентгенівського столу-штативу ІМАХ 6000:

- Сучасний високочастотний генератор забезпечує високоякісне зображення у всіх клінічних областях при зниженій дозі опромінення.
- Малий фокус рентгенівської трубки за великої потужності випромінювання гарантує ефективне проведення рутинних досліджень.
- Рентгенівський поворотний стіл-штатив оснащується рентгенівською трубкою та електронно-оптичним перетворювачем компанії Toshiba.
- Управління штативом та позиціонування пацієнта можна здійснювати як дистанційно через робочий модуль, так і за допомогою панелі керування, яка безпосередньо вмонтована в стіл-штатив.
- Поворотний стіл-штатив має оптимальний діапазон переміщення у вертикальній площині для проведення досліджень у горизонтальному, вертикальному та похилому положенні, а також у позиції Тренделенбурга.
- Діапазон переміщення випромінювача в горизонтальній площині дозволяє проводити більшість стандартних досліджень в ортопедії без вертикального переміщення штатива.
- Висунення касети здійснює однією рукою, що прискорює процес дослідження під час оперативних втручань під контролем рентгена.
- Нижній майданчик оснащений круглим ротаційним майданчиком, який спрощує процес дослідження у вертикальному положенні.
- Розмір штатива ґрат з відсіюючим растром сумісний з рентгенівськими касетами найпоширенішого формату.
- Робочу станцію діагностичного комплексу можна модернізувати до цифрового формату обробки та передачі сигналу.

В комплекті:

- Телекерований діагностичний поворотний стіл-штатив з рентгенівським випромінювачем, моторизованою декою, автоматичним екранно-знімальним (ЕСУ) та компресійним пристроєм.
- Високочастий рентгенівський пристрій живлення з мікропроцесорною системою управління та самодіагностики: мережа живлення 380В, три фази, потужність 65кВт., 440 кГц.
- Динамічний плоскпанельний детектор (скопія та графіка розміром 43x43 см).
- Вбудований дозиметр та функція АЕС.
- Робоча станція лаборанта, з медичним монітором 23".

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

85

TECHNICAL PARAMETERS
2.1 X-ray high voltage generator

- Maximum power: 65.5kW (104kV、630mA)
- kV range:Radiography: 40 to 150kV
- Fluorocopy:40 to 125kV
- mA range: Radiography: 10 to 800 mA
 Fluoroscopy:0.5to10mA (continuous fluoroscopy)
 5~20 mA (pulse fluoroscopy)
- mAs range: 0.1 to 1000mAs
- Time range: radiography: Radiography: 1 to 1000ms Fluorocopy:0 to 10min

2.2 X-ray tube assembly

- X-ray tube assembly type: E7254FX
- X-ray tube component level: Class I Type B
- X-ray tube parameters:
 Model Number of X-ray tube: XH-157
 Target Construction: Rhenium-Tungsten faced molybdenum
 The reference axis involved in the target Angle and focus characteristics of the X ray tube: a straight line perpendicular to the axis line of the X ray tube and passing through the window marker
 Target Angle: 12 °
 Focus spot: Large focus 1.2mm Small focus 0.6mm
 Tolerance of the focus center of the X-ray tube to the reference axis: <1.5mm
 Operating tube voltage: radiographic 150 kV Max fluoroscopic 125kV Max
 Nominal anode input power (at 0.1s):
 180Hz: Large focus 102kW Small focus 40kW;
 60Hz: Large focus 60kW Small focus 23kW;
 50Hz: Large focus 55kW Small focus 21.5kW
 Anode Heat Content: 285KJ (400kHU)
 Filament Voltage:
 Large focus (5.5A) 12.7 ~ 17.1V
 Small focus (5.2A) 7.0 ~ 9.4V
 Filament Frequency Limits: 0~25 kHz
 Anode Speed:
 50 Hz: Minimum 2700 min⁻¹;
 60 Hz: Minimum 3200 min⁻¹;
 180 Hz: Minimum 9700 min⁻¹
- Resistance between Housing and Low Voltage Terminals: 2MΩ (Min)
- Permanent Filtration: 0.8 mm Al /75 kV
- The radiation protection of components conforms to the requirements of GB9706.12 medical electrical equipment part I: general requirements for safety part III, parallel standard diagnostic X-ray equipment general requirements for radiation protection (idt iec60601-1-3) (150kV 5mA)
- X-ray Coverage: 430 × 430 mm at SID 1000 mm
- Weight (Approx.): 20kg
- High Tension Terminals: To meet the requirements of IEC 60526
- Cooling medium: transformer oil with temperature≤75℃
- Cooling method of assembly: natural cooling
- X-ray Tube assembly heat content: 950kJ (1339kHU)
- Nominal Continuous Input Power: (Without Air-circulator): 200 W (16 kHU /min)

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.
86

2.3 Technical Characteristics of Collimator

Collimator XSQ40	
Shape of radiation field	rectangular
Min. radiation field	0×0 (when blades are overlapped)
Max. radiation field	340 mm×340 mm (focal film distance: 650 mm)
Minimum dimension X-ray field @ 1m	5cm×5cm
Light for centering	>100Lux ,Contrast ratio: >4
Lamp	LED , 3.6V, 3W
Time of radiation field	5~45s; 5s each time
Filtering: Inherent filtering	1.0mmAl
Additional filtration	0.5 mmAl
Operating mode	<ul style="list-style-type: none"> - automatic with / without Hold mode - manual (only in Direct modality)
Dimensions	225mm×262mm×210mm (L×W×H)
Weight	9.0kg
Power supply	DC24V

2.4 Technical Characteristics of Diagnostic Table

Runs	
Tilting	+ 90° - 0° - 15°
Transversal tabletop	250mm
Compressor (cone run in X-ray field)	150 mm
Compressor pressure	80N~130N
Max patient weight with all movements	135 kg
Equivalent filtering of tabletop	1.2mmAl
Scan	970mm
Source-Detector-Distance (SID)	1100 - 1800 mm±10 mm
Angulation	+ 45° / - 45° ±2°
Tube rotation	0°~180°,±2°
Розмір деки столу, мм	740 × 2000
Діапазон поперечного руху деки, мм	110
Діапазон поздовжнього руху деки, мм	720

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

87

2.5 Flat panel detector

1、 Plate type : DRF-1717RF

2、 Tablet parameters :

Active Area : 434 mm × 434 mm

Pixel Array : 2816 × 2816 pixels

Pixel Pitch : 154 μm

Limiting resolution: 3.7 lp/mm typ

Energy range: 40 - 150kvp

Quantum detection efficiency:

Radiation RQA/(including Gy)	Spatial frequency /mm ⁻¹	DQE(Horizontal/ vertical)
5/2μGy	0.5 lp/mm	≥60%
	1.0 lp/mm	≥55%
	1.5 lp/mm	≥45%
	2.0 lp/mm	≥40%
	2.5 lp/mm	≥30%
	3.0 lp/mm	≥20%

Size : 460mm (l) × 460mm (w) × 28mm (h)

Weight : 6 Kg

Flat panel detector 2

1、 Detector type: PLD-1717V

2、 Detector parameters:

Effective Area: 433.5(H)×433.5(V)

Effective Array: 2816(H)×2816(V)

Pixel Size: 154 μm

Cycle time: Min.12s

X ray Energy: 40kV to 150kV

Gray scales: 16 bit, 65536 grayscale

Spatial Resolution: 3.6 Lp/mm

Image Transfer: Wireless:IEEE 802.11a/b/g/n (2.4 GHz / 5 GHz)

Image Acquisition Time (Wireless): Preview Acquisition Time: 3 sec.

Both AP mode and Client mode: Processed Acquisition Time: 7 sec. (including Preview Time)

Data Transmission Rate (Wireless):
802.11b: Max. 11Mbps
802.11a/g: Max. 54Mbps
802.11n: Max. 300Mbps (MIMO 2x2)

3、 Components and characteristics

Image Sensor: a-Si (Amorphous Silicon) TFT

Input: DC 24V

Power consumption: Max. 48W

Dimensions: 460 x 460 x 15 mm

Weight (Approx.) : 4.1kg

2.6 Electrical output data

Зам. Інв. №

Підписі дата

Інв.№ підпис

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

88

Fluoroscopy:

- Tube voltage: 40~125kV, continuous adjustment
- Tube current: 0.5-10mA (continuous fluoroscopy)
5~20mA (pulse fluoroscopy)

Maximum power output: 80kV×10mA=0.8 kW (continuous fluoroscopy)

Continuous X-ray tube maximum voltage: 125kV Corresponding maximum tube current: 6.3mA

Continuous X-ray tube current: 10mA Corresponding maximum tube voltage: 80kV

Pulse mode maximum output power: 125kV×20mA= 2.5kw (Pulse perspective)

Pulse perspective X-ray maximum tube voltage: 125kV Corresponding maximum tube current: 20mA

Pulse perspective X-ray maximum tube current: 20mA Corresponding maximum tube voltage: 125kV

Radiography:

Tube voltage: 40~150kV, continuous adjustment

Tube current: 10~800mA:

Radiography time: 1~10000ms:

Nominal X-ray tube voltage:150kV the corresponding maximum tube current: 400mA

Nominal X-ray tube current: 800mA the corresponding maximum tube voltage: 79kV

Maximum power output:104kV×630mA=65.5kW (104kV,630mA)

Nominal electrical power:100kV×630mA=63kW (100kV, 630mA, 0.1s)

Automatic exposure control minimum irradiation time: 15ms

Minimum irradiation conditions for automatic exposure control:

Nominal X-ray tube voltage: 150kV corresponding maximum tube current: 400mA

Nominal X-ray tube current: 800mA corresponding maximum tube voltage: 79kV

Automatic exposure control loading factor error: no more than 25% (depending on ionization chamber)

- УПІ
 - Підсилювач зображень, дюйми 9
 - ПЗС-камера – спеціалізована ультра-чутлива ПЗС-камера на 0.47 мегапікселів зі спеціальною оптикою встановлена на вихідне вікно підсилювача зображення
 - Робоча станція:
 - пульт керування з сенсорною панеллю
 - 2 медичних монітори високого дозволу з діагоналлю 14 дюймів
 - додаток обробки зображення (погляд зображення на теле-моніторі в режимі реального часу, позиціонування зображень вгору/ вгору, ліворуч/ праворуч, зниження шумів і алгоритм виявлення артефактів руху тощо)RFOC software

DICOM 3.0.

Work list

The work list displays the list of patient that need to acquiring image. It can query patient data from RIS or registration station follow DICOM 3.0. The configuration of worklist will be introduced in Configuration manual.

Finish & Save:

End current study and save all images to local drive as DICOM files. If successfully, then user can find the study in the studylist.

Image archive

In archive process, the images will be sent to PACS server follow the DICOM 3.0 standard.

Before the use of image archive, the parameters of DICOM storage must be properly configured (reference to Configuration manual).

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	

Burning CD

Structure: Selecting DCMIMG means that only DICOM images will be output, and the system will automatically generate by patient name and check well

File's name: Select DCMDIR to output the patient's information and DICOM image as a CDViewer. Check BMP or JPG to output the image in either format
Image print

When accept the print operations, system will send images to printers that support DICOM print services protocols, and user can defined the parameters of these printers.

ТОВ «АРІС-ІНВЕСТ»

Директор _____ Карина Вітебська.

« ____ » _____ 2022 р.

Зам. Інв. №	
Підписі дата	
Інв.№ підпис	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

10.2022-РБЗ-01.04

Арк.

90