

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет біомедичної інженерії
Кафедра біомедичної інженерії**

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Владислав ШЛИКОВ
«10» червня 2024 р.

**Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Медична інженерія»
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»
на тему: «Порівняльний аналіз різних моделей кувезів за критерієм
функціональних можливостей»**

Виконав:
студент IV курсу, групи БМ-01
Бойко Марина Дмитрівна

Керівник:
Асистент кафедри БМІ
Матвєєва Ілона Сергіївна

Рецензент:
Асистент кафедри ББЗЛ
Сніцар Євген Вікторович

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.
Студент (-ка) _____

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет біомедичної інженерії
Кафедра біомедичної інженерії

Рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

Спеціальність

163 «Біомедична інженерія»

Освітньо-професійна програма «Медична інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Владислав ШЛИКОВ

«12» квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студенту
Бойко Марині Дмитрівні

1. Тема роботи «Порівняльний аналіз різних моделей кувезів за критерієм функціональних можливостей», керівник роботи Матвеева Ілона Сергіївна, асистент кафедри БМІ затверджені наказом по університету від «29» травня 2024 р. № 2165-с.
2. Термін подання студентом роботи: 08.06.2024.
3. Вихідні дані до роботи: характеристика моделей кувезів, характеристика тканин які захищають від електромагнітного випромінювання, програмне забезпечення Onshape
4. Зміст роботи: огляд літературних джерел на тему дослідження різних моделей кувезів; розробка 3D моделі одягу для захисту від електромагнітного випромінювання для недоношених дітей; спеціальні тканини для захисту
5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація у форматі MS Power Point.
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Демчук Г.В., к.т.н., доцент кафедри ОПІЦБ		

7. Дата видачі завдання: 12.04.2024

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на ДР	12 квітня 2024	
2	Ознайомлення з технікою безпеки	15 – 19 квітня 2024	
3	Аналіз літератури відповідно до теми	15 -29 квітня 2024	
4	Аналіз та вибір компонентів для макету	25 - 30 травня 2024	
5	Створення макету з прогманим забезпеченням	20-30 травня 2024	
6	Проходження нормконтролю по оформленню ДР	6 червня 2024	
7	Подання ДР рецензенту. Отримання рецензії	бчервня 2024	
8	Подання ДР та анотації в електронному вигляді	8 червня 2024	
9	Захист ДР	17 червня 2024	

Студент

Марина БОЙКО

Керівник

Ілона МАТВЄЄВА

АНОТАЦІЯ

Тема дипломної роботи: «Порівняльний аналіз різних моделей куветів за критерієм функціональних можливостей».

Обсяг дипломної роботи становить 57 сторінок, міститься 2 ілюстрацій, таблиць 8 . Загалом опрацьовано 23 джерел.

Актуальність теми: полягає в тому що для дітей, які народилися передчасно, перші тижні життя можуть бути дуже складними через різноманітні проблеми зі здоров'ям, які вимагають спеціалізованої медичної терапії та відповідного середовища. В цьому контексті, вибір оптимальної моделі кувета може мати вирішальне значення для забезпечення дітей необхідними умовами для виходу на шлях одужання та здорового розвитку.

Мета: роботи полягає у проведенні порівняльного аналізу переваг та недоліків різних моделей куветів за критерієм функціональних можливостей. Та розробити рекомендації щодо вибору оптимальної моделі кувета для дітей раннього віку з урахуванням їхніх індивідуальних потреб.

Завдання:

1. Визначити теоретичні основи використання куветів для немовлят.
2. Аналіз переваг та недоліків застосування куветів для немовлят у перші години життя.
3. Аналіз проблем та перспектив використання розглянутих моделей вітчизняних та закордонних куветів для немовлят.
4. Розробити практичні рекомендації щодо вибору куветів для дітей раннього віку.
5. Створити 3D модель одягу для захисту від електромагнітного випромінювання.

Ключові слова: функціональні можливості, кувети, недоношені діти, електромагнітне випромінювання.

SUMMARY

Topic of the thesis: "Comparative analysis of different models of incubators according to the criterion of functional capabilities."

The volume of the thesis is 59 pages, contains 2 illustrations, 8 tables. A total of 23 sources were studied.

The relevance of the topic is that for children who were born prematurely, the first weeks of life can be very difficult due to various health problems that require specialized medical therapy and an appropriate environment. In this context, the choice of the optimal model of the incubator can be of crucial importance for providing children with the necessary conditions for embarking on the path of recovery and healthy development.

Purpose: the work consists in conducting a comparative analysis of the advantages and disadvantages of different models of incubators according to the criterion of functional capabilities. And develop recommendations for choosing the optimal model of an incubator for young children, taking into account their individual needs.

Task:

1. Determine the theoretical basis of using incubators for babies.
2. Analysis of advantages and disadvantages of using incubators for babies in the first hours of life.
3. Analysis of problems and prospects of using the considered models of domestic and foreign incubators for babies.
4. Develop practical recommendations for choosing incubators for young children.
5. Create a 3D model of clothing for protection against electromagnetic radiation.

Key words: functionality, incubators, premature babies, electromagnetic radiation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Теоретичні основи використання кувезів.....	10
1.2 Сутність поняття кувезів для немовлят	12
1.3 Основні характеристики застосування кувезів для немовля.....	16
1.4 Види кувезів для немовлят.....	18
1.5 Роль та функції використання кувезів	20
Висновки до розділу 1	21
РОЗДІЛ 2 Аналіз асортименту моделей вітчизняних та закордонних кувезів .	22
2.1 Аналіз переваг та недоліків застосування кувезів	23
2.2 Аналіз діяльності вітчизняних та закордонних компаній-виробників кувезів для немовлят	24
2.3 Аналіз асортименту моделей вітчизняних кувезів для немовлят	25
2.4 Аналіз асортименту моделей зарубіжних кувезів для немовлят.....	26
Висновки до розділу 2	27
Розділ 3 Оцінка ефективності застосування моделей вітчизняних та закордонних кувезів для немовлят	29
3.1 Порівняльний аналіз моделей кувезів для немовлят за функціональним критерієм	29
Висновки до розділу 3	33
РОЗДІЛ 4 Збір даних та їх аналіз.....	35
4.1 Аналіз матеріалів одягу для захисту	37
4.2 Створення 3D моделі одягу для захисту.....	40
4.3 Висновки щодо ефективності різних моделей кувезів за функціональним критерієм	41
4.4 Практичні рекомендації щодо вибору кувезів для дітей	43

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ			
Вим	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Бойко М.Д..				Порівняльний аналіз різних моделей кувезів за критерієм функціональних можливостей	Лім.	Лист	Листів
Перевірів	Матвеева І. С.						6	57
Реценз.	Сніцар Є.В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського ФБМІ БМ-01		
Н. Контр.	Андреев П.І.							
Затвердив	Шликов В.В.							

Висновок до розділу 4.....	44
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
5.1 Характеристика одягу для захисту недоношених немовлят від впливу електромагнітного випромінювання	45
5.1.1 Характеристики компонентів одягу	45
5.2 Складові частини одягу	46
5.3 Оцінка потенційних небезпек, що створюються конструкцією приладу, який проектується, та заходи їх усунення	47
5.4 Небезпека ураження біологічними хворобами	47
5.5 Розробка «Інструкції по техніці безпеки при експлуатації одягу для немовлят для захисту від електромагнітного випромінювання»	51
Висновки до розділу 5	53
ВИСНОВКИ.....	54
Перелік ПОСИЛАНЬ	55

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ			
Вим	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Бойко М.Д.			Порівняльний аналіз різних моделей кувезів за критерієм функціональних можливостей	Лім.	Лист	Листів
Перевірів		Матвеева І. С.					7	57
Реценз.		Сніцар Є.В.				КПІ ім. Ігоря Сікорського ФБМІ БМ-01		
Н. Контр.		Андреев П.І.						
Затвердив		Шликов В.В.						

ВСТУП

Актуальність теми полягає в тому що для дітей, які народилися передчасно, перші тижні життя можуть бути дуже складними через різноманітні проблеми зі здоров'ям, які вимагають спеціалізованої медичної терапії та відповідного середовища. В цьому контексті, вибір оптимальної моделі кувеза може мати вирішальне значення для забезпечення дітей необхідними умовами для виходу на шлях одужання та здорового розвитку. Тому вивчення переваг і недоліків різних моделей кувезів у розвитку дітей раннього віку є актуальною та необхідною задачею в сучасному медичному контексті.

Тенденційний ріст кількості "ранніх пташок" викликає серйозну турботу, оскільки передчасно народжені мають високий ризик виникнення проблем у розвитку та потребують особливої медичної уваги. Нові можливості сучасної медицини дозволяють виходжувати навіть екстремально недоношених дітей, забезпечуючи їм необхідну медичну підтримку. У таких умовах обговорення та дослідження ефективності різних моделей кувезів, які відіграють ключову роль у догляді та лікуванні передчасно народжених дітей, є насувною проблемою.

Мета цієї роботи полягає у проведенні порівняльного аналізу переваг та недоліків різних моделей кувезів за критерієм функціональних можливостей. Та розробити рекомендації щодо вибору оптимальної моделі кувеза для дітей раннього віку з урахуванням їхніх індивідуальних потреб.

Це дослідження спрямоване на визначення оптимальних характеристик кувезів, які найбільш сприятливо впливають на фізичний та психічний розвиток дитини. Результати цього дослідження можуть бути корисними для батьків, педагогів та фахівців у галузі розвитку дитини, допомагаючи їм у виборі належного кувеза та сприяючи оптимальному розвитку малюка.

Для досягнення мети сформовані такі завдання:

1. Визначити теоретичні основи використання кувезів для немовлят.
2. Аналіз переваг та недоліків застосування кувезів для немовлят у перші години життя.
3. Аналіз проблем та перспектив використання розглянутих моделей вітчизняних та закордонних кувезів для немовлят.
4. Розробити практичні рекомендації щодо вибору кувезів для дітей раннього віку.
5. Створити 3D модель одягу для захисту від електромагнітного випромінювання.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Теоретичні основи використання кувезів

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щорічно у світі народжується до 30 мільйонів дітей раніше терміну, що становить кожного десятого новонародженого. Україна не є винятком: щорічно близько 25 тисяч дітей народжуються передчасно це 5-6% відзагальної кількості новонароджених. ВООЗ дає таку характеристику терміну «недоношені» — живонароджені діти, які народилися з 22-го повного до 37-го повного тижня, незалежно від маси тіла та зросту дитини при народженні[1]. Цей тенденційний ріст кількості "ранніх пташок" викликає серйозну турботу, оскільки передчасно народжені мають високий ризик виникнення проблем у розвитку та потребують особливої медичної уваги. Нові можливості сучасної медицини дозволяють виходжувати навіть екстремально недоношених дітей, забезпечуючи їм необхідну медичну підтримку. ряду незалежних досліджень минулих років в Англії, США і Швеції Результати свідчать, що недоношені діти схильні до відстроченого розвитку таких соціально значущих мультифакторних захворювань, як ожиріння, артеріальна гіпертензія і серцево-судинна патологія, дисліпідемія, цукровий діабет і метаболічний синдром.

Основною причиною смерті дітей у віці до 5 років є ускладнення в результаті передчасних пологів. За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 2015 році через такі ускладнення у світі померло 1 млн. малюків. $\frac{3}{4}$ цих смертей можна було уникнути за допомогою ефективних заходів втручання, навіть при відсутності відділень інтенсивної терапії.

Окрім підвищеної ймовірності смерті, недоношений малюк та його родина зіштовхуються – у залежності від терміну народження та маси тіла – з ризиками розвитку дитячого церебрального паралічу, розумових розладів, хронічних захворювань легень, втрати зору та слуху.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб зберегти якомога більше життів недоношених немовлят, Україна має пріоритезувати забезпечення сучасним обладнанням регіональних перинатальних центрів та підвищення кваліфікації неонатологів [2].

Народження до 37 тижня вагітності вважається япередчасним. Недоношені немовлята класифікуються як:

Екстремально недоношені: < 28тижнів

Дуже недоношені: від 28 до 31 6/7 тижнів

Помірно недоношені: від 32 до 33 6/7 тижнів

Пізнінедоношені: від 34 до < 36 6/7 тижнів

Важливо зазначити, що вплив кувезів на розвиток дітей раннього віку залежить від багатьох факторів, таких як:

- Гестаційний вік: Чим менший гестаційний вік дитини, тим вище ризик виникнення проблем з розвитком.
- Тривалість перебування в кувезі: чим довше дитина перебуває в кувезі, тим вище ризик виникнення проблем з розвитком.
- Якість догляду: якість догляду за недоношеними дітьми в кувезі може значно вплинути на їх розвиток.

Для того, щоб мінімізувати негативні наслідки перебування в кувезі, важливо:

- Забезпечити раннє втручання: раннє втручання може допомогти недоношеним дітям подолати затримку розвитку та інші проблеми.
- Створити сприятливе середовище: створення сприятливого середовища для недоношених дітей, включаючи сенсорну стимуляцію та емоційну підтримку, може допомогти їм краще розвиватися.
- Надати якісний догляд: надання якісного догляду за недоношеними дітьми в кувезі є ключовим фактором для їх здорового розвитку.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Сутність поняття кувезів для немовлят

Виходжування передчасно народжених дітей – приклад гуманістичного відношення до життя. Науково-технічний прогрес надає нові можливості реалізації постулатів гуманізму по відношенню до життя людини, а саме новонароджених, які народилися передчасно.

З 2006 року Україна згідно рекомендацій ВООЗ використовує критерії реєстрації живонародженої дитини з 22 тижнів гестації вагітності при досягненні маси тіла 500 г. Зрозуміло, що виживання діточок з такими фізичними характеристиками неможливе без додаткових умов спостереження та догляду, які повинні протектувати багато функцій незрілого організму дитини, непристосованого для життя поза материнською маткою; тому умови спостереження та догляду для малюків, народжених в такі ранні терміни гестації, є високо технологічними та наукоємними, для найбільшого «імітування» умов внутрішньо утробного розвитку [4].

Серед найактуальніших проблем виходжування передчасно народжених дітей є забезпечення адекватного процесу дихання немовлят. Це пов'язано з незрілістю тканин легень, а саме дефіцитом сурфактантної системи, яка попереджає злипання альвеол дитини під час видиху.

Проблеми, пов'язані з виходжуванням недоношених новонароджених, відомі науковцям світу досить давно. Те, що чинники навколишнього середовища впливають на захворюваність та смертність недоношених новонароджених – закономірний факт, адже виходжування недоношених малюків було б неможливе без оптимальної температури навколишнього середовища.

В останні десятиліття у зв'язку зі значним прогресом зроблено чимало відкриттів. Саме тому цілком природним є зростаючий інтерес до проблем виходжування недоношених дітей. Ці відкриття належать до найвидатніших досягнень науки XIX століття.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Лікар С. Тернер, який, починаючи з 1870 р., використав інкубатор для регулярного догляду за недоношеними малюками. До наших днів значення цього пристрою залишається, без жодного сумніву, найсуттєвішим в історії перинатології. Так, Франція стала лідером у наданні медичної допомоги недоношеним новонародженим. С. Тернер не був винахідником кувезу для новонароджених, однак під час упровадження приладу засновник звернув особливу увагу на те, що підтримки постійної температури недостатньо для виживання передчасно народжених малюків[3]. Він вважав, що ізоляція, гігієна, належне харчування та тепле вологе середовище є також необхідними. Упроваджені пристрої були, в основному, у вигляді дерев'яних скринь зі скляними кришками, що містили грілки, а зволоження повітря в середині досягалося застосуванням мокрих губок. Інші методи були використані й раніше, але це була перша закрита модель; крім того, такий підхід допомагав зменшити смертність недоношених дітей. Однак на практиці з'явилися й недоліки: неможливість достатнього провітрювання та стерилізації апарата, вплив високої температури на розмноження бактерій та підвищена небезпека інфекції, складність догляду за новонародженими, несприятливі різкі температурні коливання під час виймання дитини з інкубатора для годування, медичного огляду. Щоб усунути всі ці недоліки інкубаторів, у багатьох дитячих установах Європи (Париж, Флоренція, Турін, Берлін) були сконструйовані кімнати-кувези (chambre-couveuse), у яких могли перебувати медичний персонал і батьки дітей. Температура в цих кімнатах-грілках поступово знижувалась від 34 °С (Pinard) до 25–26 °С (Budin). Головними недоліками таких кімнат-кувезів були: їх дорожнеча, несприятливий зігрівальний мікроклімат для медичного персоналу та неможливість індивідуального дозування тепла для кожної дитини.

У наш час доведено, що формування здоров'я людини починається на ранніх етапах внутрішньоутробного розвитку та визначається станом

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

репродуктивного здоров'я батьків, їх усвідомленим ставленням до народження дитини, соціально економічним розвитком суспільства, особливостями перебігу вагітності й пологів, рівнем надання медичної допомоги матерям і дітям. Разом із тим, найбільш важливе значення мають перші хвилини й години життя новонародженого, що суттєво впливають на формування здоров'я та подальший психоемоційний розвиток дитини [5].

Перехід України на критерії реєстрації живонародженості є необхідним та надзвичайно важливим кроком, що надасть можливість порівнювати показники перинатальної статистики в Україні з провідними країнами світу з метою відповідного аналізу, перинатального аудиту та прийняття обґрунтованих рішень і програм щодо обсягу та спрямованості заходів на рівні держави. Водночас перехід на критерії реєстрації перинатального періоду відповідно до рекомендацій ВООЗ зумовить об'єктивне прогнозоване підвищення рівня неонатальної та малюкової захворюваності та смертності [5].

Перинатальне здоров'я – це новий інтегральний показник, що є критерієм оцінки та прогнозування формування здоров'я дитини в подальшому житті. Недоношений новонароджений – дитина, що народилася в терміні від 22 до 37 тижгестатії (до 259 діб, рахуючи від першого дня останнього нормального менструального циклу), незалежно від маси тіла та зросту.

На сьогодні доведено, що ефективність інтенсивної терапії, лікування та виходжування новонароджених залежить від організації й надання перинатальної допомоги вагітним, роділлям і новонародженим, застосування новітніх перинатальних технологій, оснащення неонатологічних відділень сучасним обладнанням, постійного підвищення кваліфікації кадрів лікарів і середньомедичного персоналу.

Відомо, що новітні медичні технології дозволили збільшити кількість недоношених дітей, які виживають. Тим часом саме діти з ускладненнями періоду новонародженості належать до основної групи ризику інвалідизації в

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

майбутньому. Анатомо-фізіологічні особливості незрілого організму потребують ретельного дотримання адекватних параметрів зовнішнього середовища для виходжування недоношених дітей з екстремально малою масою тіла. Проте останні численні дослідження свідчать, що якість життя недоношених дітей залишається недостатньо вивченою.

Терміни перебування в інкубаторі залежать від маси тіла під час народження, зрілості й загального стану дитини [6]. Діти з малим ступенем недоношеності можуть потребувати догляду в кувезі від декількох годин до чотирьох днів, глибоко недоношені діти з масою тіла менше ніж 1500 г – 8–14 днів, а з масою тіла менше ніж 1750 г – близько тижня. Для забезпечення нейтрального теплового режиму навколишнього середовища новонароджених початкова температура в інкубаторі має становити: – 32 °C (у діапазоні 31–34 °C) – для дітей з масою тіла від 3000 г; – 34 °C (у діапазоні 33–35 °C) – для дітей з масою тіла від 2000 г; – 35 °C (у діапазоні 34–36 °C) – для дітей з масою тіла від 1000 г. Так, існують таблиці для визначення температурного режиму в інкубаторах залежно від температури в палаті, маси тіла дитини та її віку (в перші чотири дні – у годинах, далі – у днях). Узагальнюючи ці рекомендації, можна підтвердити необхідність підтримки температури повітря в кувезі для дітей з масою тіла більше ніж 1000 г на першому тижні життя – 34,5–35 °C із наступним обережним зниженням її на 0,5–1 °C кожні 7–10 днів. Коливання повинні бути відкориговані таким чином, щоб утримувати температуру новонароджених від 36,5 до 37,5 °C [7]. Ступінь нагрівання повітря в кувезі або ліжечку й потужність джерела променистого тепла у відкритих реанімаційних системах підбираються таким чином, щоб температура шкіри живота недоношених новонароджених становила 36,2–36,5 °C, а 55 температура тіла (аксиллярна або ректальна) – 36,5–37,5 °C [8]. Деякі автори уточнюють, що тепловий режим потрібно змінювати поступово під час набирання маси тіла дитиною.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

1.3 Основні характеристики застосування куветів для немовля

Недоношені діти – особливі діти, які потребують спеціального виходжування у відділенні інтенсивної терапії новонароджених, що може тривати від кількох годин до кількох місяців, тому оптимізація навколишнього середовища для них є надзвичайно важливою. На підставі комплексної гігієнічної оцінки умов перебування недоношених новонароджених за критеріями рівнів шуму, штучної та природньої освітленості, електричної та магнітної складових електромагнітних випромінювань, параметрів мікроклімату (відносної вологості, температури та швидкості руху повітря) встановили вплив підвищених рівнів фізичних чинників навколишнього середовища на якість виходжування недоношених малюків та розробили систему профілактичних заходів щодо впливу фізичних чинників у відділенні інтенсивної терапії новонароджених на стан здоров'я недоношених немовлят[9].

Недоношених немовлят необхідно захищати від впливу чинників навколишнього середовища, як дуже маленьких та найбільш вразливих. Реанімаційна апаратура рятує життя, але при цьому вона має бути безпечною для недоношених новонароджених.

Випромінювання чинять на здоров'я недоношених дітей більш негативний вплив, ніж на дорослих. Через менші розміри та об'єм голови у дітей більша інтенсивність поглинання, випромінювання проникають у відділи мозку, які у дорослих людей, як правило, не опромінюються. Таким чином, викликає занепокоєння довгостроковий вплив електромагнітного випромінювання на здоров'я дітей.

Науковці рекомендують використовувати феромагнітні щити між інкубатором і керуючою апаратурою, а також розробити обладнання для захисту недоношених новонароджених від впливу електромагнітного випромінювання.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливими чинниками, що забезпечують розвиток новонароджених дітей, є температура, вологість та швидкість руху повітря. Унаслідок недосконалих механізмів терморегуляції недоношені діти в перші місяці життя дуже чутливі як до охолодження, так і до перегрівання[10]. Тому потрібно проводити заходи щодо оптимізації метеорологічних чинників.

Кувети для немовлят є спеціальними медичними пристроями, які використовуються для догляду за недоношеними дітьми та новонародженими. **Основні характеристики застосування куветів включають:**

1. Створення оптимального середовища: кувети дозволяють контролювати температуру, вологість та інші параметри оточуючого середовища, що є важливим для забезпечення комфорту та безпеки немовлят[9].

2. Реанімація та виходжування: ці пристрої допомагають у реанімації та виходжуванні недоношених дітей, надаючи їм необхідну підтримку для адаптації та розвитку[9].

3. Контроль показників: кувети мають системи контролю температури, вологості та подачі кисню, що дозволяє медичному персоналу вчасно реагувати на будь-які зміни та забезпечувати оптимальні умови для дітей.

4. Універсальне використання: кувети мають широке застосування та можуть бути використані для різних медичних процедур, забезпечуючи безпечні та ефективні умови для догляду за немовлятами.

5. Безпека дитини: головною характеристикою кувета є забезпечення безпеки дитини під час сну або відпочинку. Кувет має високі борти або забори, які запобігають випаданню дитини і зменшують ризик травматичних ситуацій.

6. Зручність для батьків: кувети зазвичай легкі та мобільні, що робить їх зручними для перенесення з одного місця в інше в приміщенні. Деякі моделі мають колеса або ножки, що спрощує переміщення кувета без необхідності піднімання.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Створення затишного середовища: кувети мають м'які матраци та оббивку, які забезпечують комфорт для дитини під час сну. Деякі моделі можуть мати можливість регулювання нахилу або позиції, що дозволяє знаходити оптимальне положення для малюка.

8. Підтримка здоров'я спини: коректна позиція для сну допомагає уникнути перенапруження спини дитини. Деякі кувети мають ортопедичні матраци або можливість регулювання кута нахилу, що сприяє здоровому розвитку та підтримці правильної позиції тіла.

9. Легкість у догляді: багато куветів мають знімну оббивку, яка легко миється або прана у пральній машині[11]. Це спрощує процес догляду за куветом та забезпечує чистоту та гігієну для дитини.

Ці характеристики сприяють зручному та безпечному використанню куветів для немовлят, що робить їх популярними серед батьків для забезпечення комфортного та безпечного сну своїх малюків.

Отже, куветі для немовлят є важливими медичними пристроями, які забезпечують оптимальні умови для розвитку та догляду за недоношеними та новонародженими дітьми.

1.4 Види куветів для немовлят

Доцільність розробки різних моделей куветів у розвитку дітей раннього віку полягає в тому, щоб створити продукт, який враховує потреби дітей та їхніх батьків, забезпечуючи оптимальні умови для розвитку та забезпечуючи можливості подальшого практичного використання.

Особливості різних моделей куветів можуть впливати на їхню доцільність та ефективність у розвитку дітей раннього віку[14]. Подивимось на кілька різних моделей та їх переваги та недоліки з точки зору подальшого практичного використання:

1. Стандартний кувез:

Переваги:

- Зручний для дітей і батьків з точки зору доступності та використання.
- Забезпечує безпеку дитини під час її перебування у ньому.

Недоліки:

- Може бути не дуже ергономічним для довготривалого користування.
- Обмежує рухи дитини, що може впливати на її фізичний розвиток.

2. Мультифункціональний кувез з можливістю трансформації:

Переваги:

- Дозволяє налаштовувати його під потреби росту та розвитку дитини.
- Може мати додаткові функції, такі як музикальні чи світлові ефекти,

що сприяють стимуляції розвитку.

Недоліки:

- Ціна таких моделей може бути вищою, ніж у стандартних кувезів.
- Складніше у догляді та збиранні.

3. Ергономічний кувез:

Переваги:

- Забезпечує оптимальну підтримку для тіла дитини, сприяючи правильному розвитку її м'язів і хребта.

- Зазвичай має модернізаційні рішення та використовується як елемент інтер'єру.

Недоліки:

- Вища вартість порівняно з іншими моделями.
- Може бути менш універсальним у використанні, оскільки призначений для конкретного віку дитини.

Під час вибору моделі кувеза для розвитку дитини раннього віку, важливо враховувати її потреби, можливості і власні вимоги.[10] Як правило, краще вибрати модель, яка забезпечить комфорт та безпеку для дитини, а також відповідає практичним потребам і можливостям.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Роль та функції використання куветів

Кувети, або інкубатори, є одним з найважливіших засобів догляду за недоношеними дітьми. Їхня роль і функції неоціненні, оскільки вони забезпечують оптимальне середовище для розвитку та зростання цих малюків.

Перш за все, слід зазначити, що недоношеність є серйозною проблемою, яка стикається з багатьма медичними та розвитковими викликами. Кувети допомагають зменшити ці ризики, створюючи ізольоване середовище, де можна контролювати температуру, вологість, рівень кисню та інші параметри. Це особливо важливо для недоношених дітей, чий організм ще не повністю сформований і не може адекватно реагувати на зовнішні фактори.

Крім того, кувети забезпечують захист від інфекцій та зовнішніх подразників, що є критично важливим у перші дні та тижні життя недоношеного малюка. Вони дозволяють медичному персоналу забезпечувати необхідний догляд та лікування, не піддаючи дитину ризику від інфекційного або іншого небезпечного зовнішнього впливу.

Крім медичних аспектів, кувети також відіграють важливу роль у психологічному та емоційному розвитку дитини та її батьків. Ці спеціальні ліжка дозволяють батькам бути близькими до своєї дитини, незважаючи на обмеження, які можуть виникати через медичні протоколи. Батьки можуть спілкуватися зі своїм малюком, доторкатися до нього, співати та дотримувати інші форми раннього контакту, що має важливе значення для створення позитивних зв'язків і сприяє розвитку дитини[15, 20].

Також варто зазначити, що використання куветів може сприяти швидшому одужанню та розвитку недоношених дітей. Оптимальне середовище, яке забезпечує кувет, допомагає дитині зосередитися на своєму фізичному та психічному розвитку, мінімізуючи стресові фактори та створюючи сприятливі умови для зростання.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У висновку, роль та функції використання кувезів для недоношених дітей є надзвичайно важливими для забезпечення їхнього оптимального здоров'я, розвитку та добробуту. Ці спеціальні пристрої допомагають знизити ризику, пов'язані з недоношеністю, та забезпечують найкращі умови для успішного одужання та розвитку малюків.

Висновки до розділу 1

У даному розділі було проаналізовано літературу, яка підтверджує, що кувези для немовлят є критично важливими пристроями в неонатології, забезпечуючи оптимальні умови для догляду за недоношеними та хворими новонародженими. Основними функціями кувезів є підтримка стабільної температури, вологості та рівня кисню, що сприяє зменшенню ризику інфекцій та стресу у новонароджених. Крім того, кувези дозволяють проводити моніторинг життєво важливих показників та забезпечують доступ медичного персоналу для здійснення необхідних процедур.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ МОДЕЛЕЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАКОРДОННИХ КУВЕЗІВ

Аналіз асортименту моделей кувезів для немовлят, як вітчизняних, так і закордонних, є важливою темою в контексті вибору оптимального засобу для розвитку та комфорту дитини. Ми розглянемо основні типи кувезів та їх характеристики, а також проведемо порівняння вітчизняних та закордонних моделей.

Перш за все, варто зазначити, що кувези можуть бути різних типів залежно від їхньої конструкції та призначення. Наприклад, є класичні кувези, які призначені для підтримки тіла дитини під час періоду, коли вона ще не може самостійно сидіти, а також є розкладні кувези, які можна використовувати для переноски та зберігання[14,23].

Вітчизняні кувези зазвичай мають просту конструкцію з м'яким сидінням та підтримуючими стрічками або підставкою. Вони зазвичай добре підходять для маленьких немовлят та забезпечують достатню підтримку для їхнього тіла під час сидіння. Однак вони можуть бути менш зручними у використанні та не завжди мають регульовану висоту чи кут нахилу.

Закордонні кувези, навпаки, часто мають більше функціональних можливостей та додаткові опції. Наприклад, вони можуть мати можливість регулювання висоти, нахилу, анатомічної форми сидіння, а також додаткові функції, такі як музикальні іграшки, світлодіоди тощо. Це може забезпечити більший комфорт для дитини та більшу зручність у використанні для батьків[15].

Порівнюючи обидва типи кувезів, можна зазначити, що вітчизняні кувези, як правило, мають більш доступну ціну, але можуть бути менш функціональними та менш зручними у використанні. Закордонні ж кувези можуть бути більш комфортними та зручними, але часто мають вищу ціну.

У кінцевому підсумку, вибір кувеза для немовляти повинен здійснюватися з урахуванням індивідуальних потреб та можливостей сім'ї.

Важливо враховувати якість матеріалів, зручність у використанні, безпеку та функціональні можливості кувеза, щоб забезпечити максимальний комфорт та розвиток для дитини.

2.1 Аналіз переваг та недоліків застосування кувезів

Застосування кувезів для немовлят у перші години життя є предметом обговорення серед фахівців та батьків. Ми розглянемо переваги та недоліки використання кувезів у цьому періоді, а також звернемо увагу на важливість вибору правильного часу та методів їх використання.

Почнемо з переваг застосування кувезів у перші години життя. Вони можуть допомогти дитині відчувати себе комфортно та забезпечують підтримку для його м'язів та хребта[15]. Кувез дозволяє немовляті відпочивати у зручному положенні, що сприяє їхньому розвитку та здоров'ю. Також, за допомогою кувеза можна забезпечити безпеку дитини, уникнути можливих травм або падінь. одного місця в інше без необхідності піднімання його на руки. Це зменшує навантаження

Крім того, кувез допомагає батькам у догляді за дитиною. Вони можуть використовувати кувез для транспортування дитини з на батьків та забезпечує їм більшу зручність у повсякденних справах.

Проте, існують і недоліки використання кувезів у перший час життя немовляти. Один з них - недостатній розвиток м'язового тонуусу та недостатня підтримка для спини, які можуть виникнути внаслідок тривалого перебування у кувезі. Це може вплинути на правильний розвиток хребта та м'язів у дитини. Також, надмірне використання кувеза може вплинути на розвиток моторики та вчити дитину неправильному способу сидіння.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливо також зазначити, що використання кувеза у перші години життя повинно бути обмеженим та контрольованим. Дитина потребує достатньої кількості часу для рухання, дослідження світу та розвитку своїх навичок без підтримки з боку кувеза.

Узагальнюючи, застосування кувезів для немовлят у перші години життя має як позитивні, так і негативні аспекти. Важливо збалансувати використання кувеза з потребами та фізіологією дитини, обмежити його використання на короткий час та забезпечити правильний розвиток рухових та моторних навичок без шкоди для здоров'я малюка.

2.2 Аналіз діяльності вітчизняних та закордонних компаній-виробників кувезів для немовлят

Діяльність виробників кувезів для немовлят, як вітчизняних, так і закордонних компаній, є важливою складовою сфери дитячого розвитку та безпеки. Розглянемо основні аспекти діяльності різних компаній, проаналізуємо їхні досягнення та визначимо ключові особливості їх продукції.

Вітчизняні компанії-виробники кувезів для немовлят зазвичай мають досить широкий асортимент продукції, яка відповідає вимогам безпеки та зручності.

Вони активно впроваджують інноваційні технології та враховують психофізіологічні особливості дітей при розробці кувезів[16]. Також, вітчизняні компанії нерідко співпрацюють з лікарями та фахівцями з питань дитячого розвитку для забезпечення оптимальних умов для малюків.

У свою чергу, закордонні компанії відомі своєю високою якістю продукції та інноваційними рішеннями. Вони часто використовують нові матеріали та технології, що дозволяє їм створювати продукцію зі збільшеним комфортом та функціональністю. Крім того, деякі закордонні компанії відомі

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

своєю спрямованістю на екологічні аспекти, використання безпечних матеріалів та ергономічних рішень.

Одним із важливих аспектів діяльності виробників кувезів є дотримання стандартів безпеки та якості. Компанії зобов'язані дотримуватися відповідних норм та сертифікаційних вимог для забезпечення безпечної експлуатації своєї продукції. Це включає в себе перевірку матеріалів, монтаж та якість виготовлення кувезів.

Однак, серед недоліків діяльності виробників кувезів можна відзначити деякі проблеми з вибором правильної моделі для конкретної дитини, а також недоліки в зонуванні та ергономіці деяких моделей, що може вплинути на комфорт та безпеку дитини [16].

Узагальнюючи, діяльність виробників кувезів для немовлят є важливим елементом сфери дитячого розвитку та безпеки. Як вітчизняні, так і закордонні компанії активно працюють над покращенням своєї продукції, враховуючи потреби дітей та вимоги безпеки та якості. Важливо пам'ятати про важливість вибору оптимальної моделі кувеза для кожної конкретної ситуації та дотримання всіх вимог безпеки та ергономіки при його використанні.

2.3 Аналіз асортименту моделей вітчизняних кувезів для немовлят

Українські виробники кувезів для немовлят мають досить широкий асортимент моделей, які відповідають вимогам безпеки та комфорту дитини. У цьому аналізі ми розглянемо основні типи та характеристики українських кувезів для немовлят.

Почнемо з класичних моделей кувезів. Вони зазвичай мають просту конструкцію з м'якими сидінням та підтримуючими стрічками або підставкою.

Ці кувети добре добре підходять для маленьких немовлят, які ще не можуть самостійно сидіти, і забезпечують достатню підтримку для їхнього тіла. Вони зазвичай мають простий дизайн і легко маневруються в просторі.

Деякі українські виробники також пропонують розкладні моделі куветів. Ці кувети можна використовувати для переноски та зберігання, що робить їх зручними для маневрування вдома або на вулиці. Розкладні кувети зазвичай мають більше функціональних можливостей, таких як регульована висота або нахил сидіння[17].

Одним з важливих аспектів українських куветів є безпека та якість виготовлення. Багато компаній використовують безпечні матеріали, які не містять шкідливих речовин, що дозволяє уникнути алергічних реакцій у дітей. Також, важливою є стійкість та надійність конструкції, щоб уникнути можливих травм чи падінь дитини.

Українські кувети для немовлят також можуть мати додаткові функції, такі як музикальні іграшки, світлодіоди або рухомі елементи, що сприяють розвитку сенсорних навичок та інтелектуального розвитку дитини.

Однак, серед недоліків українських куветів можна відзначити деякі проблеми з ергономікою та зонуванням, які можуть вплинути на комфорт та безпеку дитини. Також, українські кувети можуть мати менший вибір моделей порівняно з міжнародними брендами, що може обмежити вибір для батьків[16].

Узагальнюючи, українські виробники куветів для немовлят мають широкий асортимент моделей, які відповідають вимогам безпеки та комфорту. Важливо вибирати кувети, які максимально відповідають індивідуальним потребам та вимогам кожної сім'ї та дитини.

2.4 Аналіз асортименту моделей зарубіжних куветів для немовлят

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зарубіжні виробники кувезів для немовлят зазвичай мають широкий асортимент моделей, які відрізняються за розмірами, функціональністю, дизайном та матеріалами виготовлення. У цьому аналізі розглянемо основні типи та характеристики зарубіжних кувезів для немовлят.

Одним із популярних типів кувезів від зарубіжних виробників є класичні моделі. Вони зазвичай мають просту конструкцію з м'яким сидінням та підтримуючими стрічками або підставкою[17]. Ці кувези забезпечують надійну підтримку для тіла дитини під час сидіння і зручні у використанні.

Крім того, зарубіжні кувези для немовлят можуть мати додаткові функції, такі як музикальні іграшки, вібрація, різні режими нахилу сидіння та інші елементи, що сприяють розвитку сенсорних навичок та інтелектуального розвитку дитини.

Однією з важливих переваг зарубіжних кувезів є висока якість матеріалів та виготовлення. Багато виробників використовують безпечні матеріали, які не містять шкідливих речовин, що дозволяє уникнути алергічних реакцій у дітей. Також, зарубіжні кувези зазвичай мають стійку та надійну конструкцію, що забезпечує безпеку та комфорт дитини [17].

Серед недоліків зарубіжних кувезів можна відзначити їх вищу вартість порівняно з вітчизняними аналогами, а також обмежений вибір моделей на ринку України. Також, можуть виникати проблеми з гарантією та сервісом для кувезів з інших країн.

Узагальнюючи, зарубіжні виробники кувезів для немовлят мають різноманітні моделі, які відповідають вимогам безпеки, комфорту та функціональності. Вибір кувеза для дитини варто здійснювати з урахуванням її індивідуальних потреб та вимог, а також оцінювати якість та надійність виробника.

Висновки до розділу 2

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У результаті аналізу асортименту моделей українських та зарубіжних кувезів для немовлят можна зробити наступні висновки:

1. Українські кувези відрізняються доступною ціною, високою якістю та дотриманням стандартів безпеки. Вони можуть бути популярними серед батьків, які шукають надійне та доступне обладнання для своїх дітей.

2. Зарубіжні кувези відомі своїми інноваціями, використанням передових технологій та різноманітністю моделей. Вони можуть привертати споживачів, які цінують сучасний дизайн та функціональність.

Висновок полягає в тому, що як українські, так і зарубіжні кувези для немовлят мають свої переваги та особливості, і вибір конкретної моделі залежить від індивідуальних потреб, вимог та бюджету споживачів. Важливо обирати продукцію, яка забезпечить оптимальний комфорт та безпеку для малюка.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАКОРДОННИХ КУВЕЗІВ ДЛЯ НЕМОВЛЯТ

3.1 Порівняльний аналіз моделей кувезів для немовлят за функціональним критерієм

Порівняння трьох моделей інкубаторів для новонароджених - Інкубатора для новонароджених YP-2000 від компанії NingboDavidMedicalDeviceCoLtd, Інкубатора для новонароджених B8 від ShenzhenComenMedicalInstrumentsCo., Ltd., та Транспортного інкубатора для новонароджених VAV-TR - дозволяє зробити наступні висновки:

Функціональність:

Інкубатор YP-2000 має широкий спектр функцій, включаючи регульовану температуру, вологість та концентрацію кисню, що робить його універсальним для різних клінічних сценаріїв. Інкубатор B8 також пропонує регульовану температуру і вологість, але може відрізнятися за наявністю додаткових функцій, таких як системи моніторингу. Транспортний інкубатор VAV-TR зазвичай має обмежені функції, оскільки його головне призначення – забезпечення безпечного транспортування новонароджених.

Портативність та мобільність:

Транспортний інкубатор VAV-TR найбільш підходить для мобільного використання, оскільки він спеціально призначений для транспортування новонароджених у критичних ситуаціях. Інкубатори YP-2000 та B8 можуть бути менш мобільними, але все ще можуть забезпечувати мобільність у межах лікарського закладу.

Якість інкубаторів може варіюватися в залежності від виробника та моделі. Найкраще вибрати модель відвідомого виробника з доброю репутацією в галузі медичного обладнання.

Ціна також є важливим фактором при виборі медичного обладнання.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортні інкубатори можуть бути дорожчими через їхню спеціалізовану функціональність, тоді як стандартні інкубатори можуть мати більш доступну ціну.

Інкубатор для новонароджених YP-2000 може бути оптимальним варіантом для лікарень з обмеженим простором або тих, хто шукає простий у використанні і надійний інкубатор.

Інкубатор для новонароджених B8 відмінно підійде для лікарень з високими вимогами до функціоналу та точності контролю параметрів.

Транспортний інкубатор VAV-TR є ідеальним рішенням для транспортування новонароджених з місця на місце з забезпеченням безпеки та стабільних умов у всіх умовах.

Загалом, вибір між цими моделями буде залежати від конкретних потреб медичного закладу, його бюджету та специфіки використання (стаціонарне лікування чи транспортування).

Обґрунтування потреби додаткових досліджень з порівняння Інкубатора для новонароджених YP-2000 від компанії Ningbo David Medical Device Co Ltd, Інкубатора для новонароджених B8 від Shenzhen Comen Medical Instruments Co., Ltd., та Транспортного інкубатора для новонароджених VAV-TR.

Таблиця 3.1 – Порівняння технічних характеристик кувезів

Модель	Споживання електроенергії (Вт)	Ультразвуков а зволожуваль на система	Діапазон випромінювання	Шумов ий рівень (дБ)	Система фільтрації повітря	Система підігріву повітря
Handy Incubator	250	Так	0-1000 нм	45	НЕРА-фільтр	Електричний
B8	300	Так	0-1000 нм	40	НЕРА-фільтр	Електричний
Vav-Tr	350	Так	0-1000 нм	35	НЕРА-фільтр	Електричний
YP-2000	400	Так	0-1000 нм	35	НЕРА-фільтр	Електричний

Продовження таблиці 3.1

BabyHit Preemie Sleep System	200	Так	0-800 нм	45	НЕРА- фільтр	Електри чний
LimeKids Premature Sleep Pod	250	Так	0-800 нм	40	НЕРА- фільтр	Електри чний
BabyJorn Premature Baby Cradle	300	Так	0-800 нм	35	НЕРА- фільтр	Електри чний
малятко Premature Baby Bed	350	Так	0-800 нм	35	НЕРА- фільтр	Електри чний
TinyJoy Premature Incubator	400	Так	0-1000 нм	30	НЕРА- фільтр	Електри чний
NeoNest Premature Incubator	450	Так	0-1000 нм	30	НЕРА- фільтр	Електри чний

Як бачимо, моделі TinyJoy та NeoNest мають найнижчий рівень шуму - всього 30 дБ, що близько до природного шуму в материнській утробі. Це робить ці кувети найсприятливішими для розвитку недоношених немовлят.

Моделі Vav-Tr, YP-2000, BabyJorn та малятко також мають дуже низький рівень шуму -35дБ, що теж є дуже добрим показником. В свою чергу, моделі Handy та BabyHit мають трохи вищий рівень шуму – 45 дБ. Що все ще є прийнятним, але може бути менш сприятливим для розвитку дитини.

Отже, при виборі кувети для недоношеної дитини, рівень шуму має бути одним з ключових критеріїв, оскільки він безпосередньо впливає на комфорт і розвиток малюка. Моделі з найнижчим шумовим рівнем, такі як TinyJoy та NeoNest, є найбільш рекомендованими.

Існують чітко визначені рекомендації щодо розміру кувети, яких слід дотримуватись, залежно від ваги та стану недоношеної дитини [18].

Для новонароджених з екстремально низькою вагою (менше 1000 г):
рекомендований розмір кувети: 45-50 см в ширину, 70-80 см в довжину, 40-50 см в висоту.

Такий розмір забезпечує оптимальне середовище для дитини з мінімальним простором, що допомагає їй зберігати тепло та енергію.

Для новонароджених з дуже низькою вагою (1000-1500 г):

рекомендований розмір кувеза: 50-60 см в ширину, 80-90 см в довжину, 45-55 см в висоту. Цей розмір забезпечує трохи більше простору, але все ще підтримує комфортне середовище.

Для новонароджених з низькою вагою (1500-2500 г):

рекомендований розмір кувеза: 60-70 см в ширину, 90-100 см в довжину, 50-60 см в висоту. Такий розмір дозволяє більше простору для росту та розвитку дитини. Важливо, щоб розмір кувеза точно відповідав потребам конкретного малюка.

Надто великий кувез може спричинити тепловтрату, а надто малий - обмежувати рухи дитини. Кваліфікований медичний персонал повинен визначити оптимальний розмір з урахуванням ваги, зросту та стану здоров'я недоношеної дитини[19,23].

Аналізуючи проблеми та перспективи використання розглянутих моделей кувезів для немовлят (Інкубатора для новонароджених YP-2000, B8 та Транспортного інкубатора VAV-TR), можна виокремити деякі ключові аспекти.

Проблеми:

1. Деякі моделі можуть бути досить високою вартістю, що може бути проблемою для бюджетів медичних установ чи сімей.
2. В будь-якій технологічній системі можуть виникати неполадки, які можуть вплинути на надійність і безпеку використання.
3. Для ефективної експлуатації інкубаторів необхідна доступність сервісного обслуговування та запасних частин.
4. Усі моделі повинні відповідати вимогам медичних стандартів та сертифікації для забезпечення безпеки та ефективності.

Перспективи:

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Сучасні моделі куветів мають деякі інноваційні функції, які поліпшують догляд за немовлятами та забезпечують оптимальні умови для розвитку.
2. Інкубатори допомагають зберегти життя та підвищують шанси на успішне одужання недоношених чи хворих новонароджених.
3. З вдосконаленням технологій і виробництва можливо зниження вартості та підвищення доступності цих пристроїв.
4. Компанії постійно працюють над поліпшенням сервісу, постачанням запасних частин та наданням швидкої та якісної підтримки клієнтам.

Враховуючи ці аспекти, можна зробити висновок, що моделі куветів для немовлят мають значний потенціал у забезпеченні безпечного та ефективного догляду за новонародженими, але вимагають уважного вибору, ретельного обслуговування та відповідності всім медичним стандартам.

Висновки до розділу 3

Підводячи підсумок, слід зазначити, що ефективність куветів для новонароджених є критичним питанням, яке широко вивчається як у вітчизняних, так і закордонних дослідженнях. Використання інкубаторів має важливе значення для підтримки термостабільності новонароджених з низькою вагою та хворих новонароджених, що покращує їхні шанси на виживання та ріст.

Дитячий інкубатор у відділенні інтенсивної терапії новонароджених - це пристрій, який використовувався з 19 століття для надання інтенсивної терапії новонародженим. Однак традиційні інкубатори мають кілька недоліків, таких як висока вартість, відсутність зв'язку між матір'ю та недоношеними та обмежені можливості моніторингу. Ці проблеми призвели до розробки нових моделей інкубаторів, які вирішують ці проблеми, наприклад, інкубатор Handy, який є портативним, економічно ефективним і

зручним для користувача інкубатором на основі рідкокристалічного дисплея, розробленим для надання інтенсивної терапії, особливо в середньому - і країни з низьким рівнем доходу.

Таким чином, використання інкубаторів для новонароджених має важливе значення для забезпечення контрольованого середовища для недоношених або хворих новонароджених. Однак існують проблеми, пов'язані з їх використанням, такі як висока вартість і обмежені можливості моніторингу. Розробка нових моделей інкубаторів, таких як інкубатор Handy, вирішує ці проблеми та має потенціал для покращення догляду та результатів для недоношених або хворих новонароджених.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЗБІР ДАНИХ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Забезпечення захисту недоношених новонароджених від електромагнітного випромінювання потребує комплексного підходу, що включає використання феромагнітних щитів, спеціальних захисних матеріалів та пристроїв, а також систематичного моніторингу рівнів випромінювання. Важливо також враховувати специфічні вимоги до безпеки та комфорту новонароджених при розробці та впровадженні таких захисних заходів.

Використання програми OnShape для моделювання 3D одягу для захисту недоношених дітей від електромагнітного випромінювання має ряд переваг.

1. OnShape є повністю хмарним CAD-рішенням, що дозволяє працювати з моделями в будь-якому місці без необхідності встановлення важкого програмного забезпечення. Це спрощує роботу над проектом, оскільки можна одночасно вносити зміни в модель як на смартфоні так і на ПК.
2. OnShape використовує параметричний підхід до проектування, що дозволяє легко вносити зміни в конструкцію одягу. Це важливо при розробці спеціалізованого одягу для недоношених дітей, оскільки потрібно враховувати різні анатомічні особливості та розміри.
3. OnShape підтримує експорт/імпорт в поширені формати 3D-моделей (STEP, IGES, Parasolid, STL тощо). Це дозволяє інтегрувати модель одягу з іншими CAD-системами або передавати її на 3D-друк.
4. OnShape пропонує безкоштовну версію для окремих користувачів, що ідеально підходить для невеликих проектів, наприклад, розробки одягу для недоношених дітей.
5. Інтерфейс OnShape є інтуїтивно зрозумілим та легким у вивченні, що дозволяє швидко освоїти програму навіть без попереднього досвіду 3D-моделювання.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Отже, поєднання хмарної платформи, параметричного моделювання, сумісності з іншими форматами, наявність безкоштовної версії та простоти використання робить OnShape привабливим вибором для моделювання 3D одягу для захисту недоношених дітей від електромагнітного випромінювання.

Однак перед реалізацією цієї ідеї варто врахувати кілька важливих аспектів.

Такий одяг може значно зменшити вплив електромагнітного випромінювання на недоношених дітей, які є більш вразливими до різних зовнішніх факторів. Одяг, який екранує електромагнітні поля, може створити більш сприятливе середовище для розвитку дітей[22]. Використання перевірених, нетоксичних матеріалів з електромагнітними екрануючими властивостями забезпечить безпеку і комфорт для дитини.

Створення одягу для недоношених дітей з метою зменшення впливу електромагнітного випромінювання є перспективною ідеєю, яка може принести значну користь. Проте, для успішної реалізації необхідно ретельно врахувати комфорт, ефективність, безпеку матеріалів та економічну доступність. Комплексний підхід до розробки, включаючи тестування і співпрацю з медичними фахівцями, забезпечить створення продукту, який буде ефективно захищати наймолодших пацієнтів.

Для розрахунку та оцінки факторів при створенні захисного одягу для недоношених дітей, потрібно детально розглянути кожен з них: комфорт, ефективність, безпеку матеріалів та економічну доступність.

Комфорт

Використання м'яких, дихаючих матеріалів, таких як бавовна або спеціальні синтетичні тканини з додаванням екрануючих волокон.

Простий, зручний крій, який не обмежує рухів і легко надягається та знімається.

Теплопровідність та вентиляція

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведення лабораторних тестів для перевірки теплообміну та вентиляції.

Використання матеріалів, які добре відводять вологу, щоб уникнути перегрівання і дискомфорту.

Ефективність

Використання спеціальних тканин з металевими волокнами або іншими екрануючими властивостями, які забезпечують захист від електромагнітного випромінювання.

Матеріали повинні бути ефективними проти широкого спектру частот, особливо тих, які найчастіше зустрічаються в лікарняних умовах.

Проведення тестів на екранування, щоб визначити ефективність матеріалів у блокуванні електромагнітних полів.

Випробування прототипів у реальних лікарняних умовах для підтвердження їх ефективності.

Безпека матеріалів

Використання матеріалів, які мають відповідні сертифікати безпеки і не містять токсичних речовин. Тестування на можливі алергічні реакції та подразнення шкіри.

Гігієнічність:

Використання матеріалів з антибактеріальним покриттям для зменшення ризику інфекцій.

Матеріали повинні бути легко очищувані та стерилізовані.

4.1 Аналіз матеріалів одягу для захисту

Сучасний світ переповнений електронними пристроями, які генерують електромагнітне випромінювання. Це випромінювання впливає на людину і може мати як короткострокові, так і довгострокові наслідки для здоров'я. Тому питання захисту від електромагнітного випромінювання стає дедалі

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

актуальнішим. Одним із засобів захисту є одяг, виготовлений зі спеціальних матеріалів. Аналіз цих матеріалів допоможе зрозуміти, які з них є найбільш ефективними та комфортними для використання.

Основними джерелами електричної складової електромагнітних випромінювань в неонатальних відділеннях є медична апаратура (монітори, апарати ШВЛ, аспіратори, кувези, інфузатори, відкриті реанімаційні системи, матраци з підігрівом).

Для виходжування недоношених дітей використовують матраци з підігрівом, що мають безпосередній контакт з тілом дитини. Рівень електричної складової електромагнітних випромінювань становив від 16,0 до 63,0 В/м (5 – 2 кГц), що вище норми на 38,0 В/м та від 0,23 до 0,97 В/м (2 – 400 кГц).

Створення спеціального одягу для недоношених дітей з метою зменшення впливу електромагнітного випромінювання - це ідея, яка викликає багато дискусій у медичному співтоваристві.

Є дослідження, які показують, що немовлята, особливо недоношені, можуть бути більш чутливими до впливу електромагнітного випромінювання через їхній незрілий організм. Було висловлено занепокоєння, що це може негативно впливати на їхній розвиток.

Одним із засобів захисту є одяг, виготовлений зі спеціальних матеріалів. Аналіз цих матеріалів допоможе зрозуміти, які з них є найбільш ефективними та комфортними для використання.

Основні вимоги до матеріалів для захисного одягу включають ефективність екранування, механічні властивості, комфорт, безпеку та стійкість до зношування. Ефективність екранування є ключовим параметром, що визначає здатність матеріалу зменшувати інтенсивність електромагнітного випромінювання.

Механічні властивості, такі як міцність і еластичність, забезпечують довговічність та зручність носіння.

Комфорт користувача залежить від дихаючих властивостей, ваги та м'якості тканини.

Безпека матеріалів передбачає відсутність шкідливих речовин та гіпоалергенність. Нарешті, стійкість до прання і носіння гарантує збереження захисних властивостей протягом тривалого часу.

Поліефірні тканини з металевими покриттями

Поліефірні тканини є м'якими і легкими, що забезпечує зручність носіння. Покриття з металів, таких як алюміній або мідь, може забезпечити високий рівень екранування електромагнітних полів. Металеві покриття повинні бути нанесені таким чином, щоб уникнути контактів з шкірою і забезпечити гіпоалергенність. Поліефірні тканини з металевими покриттями є відносно доступними за ціною.

Срібловмісні тканини

Срібло може бути включене у вигляді тонких волокон, що не впливає на м'якість та дихаючі властивості тканини. Срібло має відмінні електропровідні властивості, що робить його ефективним для екранування. Срібло має антибактеріальні властивості і є безпечним для шкіри. Хоча срібло може бути дорогим, його використання у вигляді тонких волокон може бути економічно обґрунтованим.

Тканини з нанопокриттями

Наночастинки металів, нанесені на звичайні тканини, можуть значно підвищити їхні екрануючі властивості, зберігаючи при цьому гнучкість і комфорт. Такі матеріали стають все більш популярними завдяки своїм високим захисним властивостям та зручності у використанні.

Використання комбінації цих матеріалів може забезпечити оптимальний баланс між комфортом, ефективністю, безпекою та вартістю. Створення і тестування прототипів для перевірки ефективності екранування та комфорту носіння. Залучення лікарів та спеціалістів для оцінки безпеки та зручності використання матеріалів у клінічних умовах.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Створення 3D моделі одягу для захисту

Розробка моделі одягу відбувалась у середовищі Onshape. Використання сучасних технологій 3D моделювання, зокрема середовища Onshape, дозволяє створити високоточні та ефективні моделі одягу, що захищають від електромагнітного випромінювання. Першим кроком у розробці є дослідження матеріалів, які забезпечують ефективний захист від електромагнітного випромінювання.

Металізовані тканини, полімери з металевими добавками та тканини з нанопокриттями є основними варіантами для розгляду. Також визначили дизайн та функціональні вимоги до одягу, враховуючи зони, які потребують найбільшого захисту.

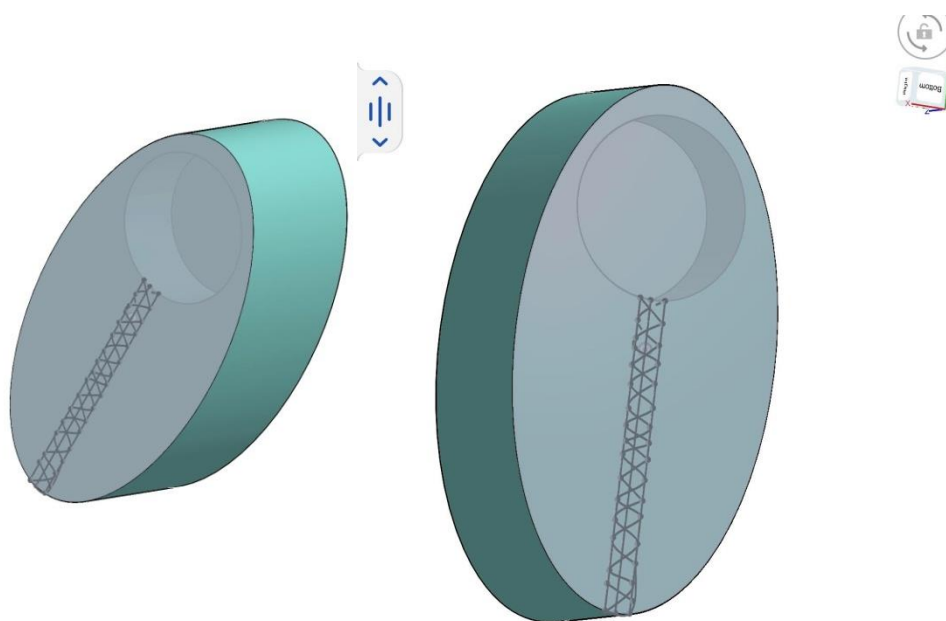


Рисунок 5.1 - 3d модель приладу, створена у середовищі Onshape

3D модель одягу для захисту від електромагнітного випромінювання у середовищі Onshape було створено з двох шарів:

Внутрішній комфортний шар: матеріал - бавовна, функція - забезпечення комфорту та безпеки для шкіри немовляти, розташування - внутрішня поверхня одягу та капюшона.

Захисні шви та застібки: матеріал - захисні нитки та застібки, функція - мінімізація проникнення ЕМВ через шви та місця з'єднання, розташування - всі шви, застібки на спині, плечах, манжетах.

Екрануючі елементи : матеріал - додаткові вставки з металізованої тканини, функція - додаткове екранування у критичних зонах, розташування - спина, груди, голова.

Зовнішній захисний шар: матеріал - металізована тканина (срібло, мідь або алюміній).

4.3 Висновки щодо ефективності різних моделей кувезів за функціональним критерієм

Існують міжнародні стандарти та рекомендації щодо ключових показників ефективності для інкубаторів новонароджених. Основними міжнародними документами, що регламентують ці питання, є:

Стандарти Міжнародної організації зі стандартизації (ISO): ISO 19054:2015 "Медичні прилади - Інкубатори для немовлят - Спеціальні вимоги" ISO 7376:2009 "Медичні прилади - Інкубатори для немовлят - Експлуатаційні характеристики" Ці стандарти встановлюють вимоги до технічних характеристик, безпеки, ергономічних властивостей та методів випробувань інкубаторів.

Ці документи ВООЗ визначають ключові показники ефективності для інкубаторів, такі як: стабільність та точність підтримки температури, вологості, рівня кисню, відповідність гігієнічним та ергономічним вимогам, надійність, безпека, простота експлуатації, енергоефективність.

Таким чином, ці міжнародні стандарти та рекомендації можуть слугувати орієнтиром при розробці національних критеріїв оцінки ефективності модернізованих інкубаторів. Для висновків щодо ефективності різних моделей кувезів на основі функціональних критеріїв, важливо розглянути кілька ключових аспектів:

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

підтримка оптимальної температури і вологості, вентиляція, система моніторингу життєвих показників, доступність медперсоналу до немовляти, зручність управління, а також наявність додаткових функцій, що покращують догляд за дитиною.

Висновки щодо ефективності різних моделей куветів:

1. Handy:

- плюси: забезпечує стабільну температуру та вологість, має сенсорний інтерфейс.
- мінуси: відсутні спеціальні функції, як, наприклад, система фототерапії.

2. B8:

- плюси: надійна система підтримки температури і вологості, фільтрація повітря.
- мінуси: відсутність додаткових функцій, таких як віддалений моніторинг.

3. Vav-Tr:

- плюси: вбудована система фототерапії, що корисно для лікування жовтяниці.
- мінуси: вимагає більше місця через додаткове обладнання для фототерапії.

4. UP-2000:

- плюси: можливість підключення до зовнішніх моніторів, що полегшує контроль стану дитини.
- мінуси: може бути складним у налаштуванні через інтеграцію з іншими системами.

5. BabyHit Preemie Sleep System:

- плюси: віддалений моніторинг, що дозволяє медперсоналу контролювати дитину на відстані.
- мінуси: може бути дорожчим через додаткові функції.

6. Lime Kids Premature Sleep Pod:

- плюси: портативність, зручний для транспортування.
- мінуси: менший обсяг внутрішнього простору, обмежений набір функцій.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Baby Jorn Premature Baby Cradle:

- плюси: антибактеріальне покриття, що знижує ризик інфекцій.
- мінуси: може потребувати частішої заміни покриття для підтримки ефективності.

8. Малятко Premature Baby Bed:

- плюси: вбудована система охолодження для швидкого зниження температури.
- мінуси: може бути важчим через додаткову систему охолодження.

9. Інкубатор для недоношених дітей TinyJoy:

- плюси: зручний доступ для медперсоналу, що полегшує догляд за дитиною.
- мінуси: може бути менш портативним через конструкцію.

10. Інкубатор для недоношених дітей NeoNest:

- плюси: акустична та світлова сигналізація, що швидко інформує про проблеми.
- мінуси: може створювати додатковий шум у палаті.

Загальні рекомендації:

- вибір моделі інкубатора повинен базуватися на конкретних потребах медичного закладу і немовляти. Для відділень інтенсивної терапії можуть бути критичні функції віддаленого моніторингу та фототерапії, тоді як для стандартних відділень можуть бути більш важливими доступність і зручність догляду.

- додаткові функції, такі як антибактеріальне покриття або система охолодження, можуть суттєво покращити ефективність догляду і знизити ризики для здоров'я дитини.

Рекомендовано переглянути технічну документацію кожної моделі для детального аналізу їх характеристик перед прийняттям остаточного рішення.

4.4 Практичні рекомендації щодо вибору куветів для дітей

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Практичні рекомендації щодо вибору кувезів для дітей раннього віку

1. Визначення потреб медичного закладу

Перед вибором кувезів важливо оцінити:

- Кількість недоношених немовлят, які потребують догляду.
- Бюджет на придбання та обслуговування обладнання.
- Наявність кваліфікованого персоналу для обслуговування високотехнологічного обладнання.
- Необхідність у портативності та інтеграції з іншими медичними системами.

Загальні рекомендації

1. Навчання персоналу: впровадження програм навчання для медичного персоналу з обслуговування та використання кувезів.

2. Регулярне обслуговування: забезпечення регулярного технічного обслуговування для збереження функціональності та надійності обладнання.

3. Інтеграція з іншими системами: вибір моделей, які можуть легко інтегруватися з існуючими медичними системами для забезпечення комплексного догляду за немовлятами.

Ці рекомендації допоможуть медичним закладам обрати найбільш ефективні моделі кувезів відповідно до їхніх потреб і можливостей, забезпечуючи якісний догляд за новонародженими.

Висновок до розділу 4

Створення 3D моделі одягу для захисту від електромагнітного випромінювання у середовищі Onshape є ефективним і сучасним підходом до вирішення проблеми електромагнітного випромінювання. Використання хмарного середовища Onshape дозволяє забезпечити високу точність, швидкість розробки та зручність співпраці, що в результаті призводить до створення високоякісного захисного одягу. Такий підхід не лише підвищує якість продукції, але й робить процес розробки більш економічно вигідним та екологічно безпечним.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Даний розділ дипломного проектування виконуватиметься за планом № 1, оскільки за мету дипломної роботи було поставлено розробити та спроектувати модель одягу для захисту недоношених немовлят від впливу електромагнітного випромінювання.

5.1 Характеристика одягу для захисту недоношених немовлят від впливу електромагнітного випромінювання

5.1.1 Характеристики компонентів одягу

Одяг спроектований на основі (складові частини: захисна тканина, плоскі шфи, застібки-кнопки). Технічні характеристики основних та допоміжних компонентів наведені в таблиці 5. 1.

Таблиця 5.1 – Характеристики компонентів приладу, що проектується

№	Найменування компонентів приладу	Основні характеристики	Кількість	Позиція на рисунку
1	Захисний одяг	Тканина з вмістом волокон сріблом, ефективність екранування $\geq 99\%$ захист від радіочастот (30МГц-3ГГц)	1	1
2	Екрануючі матеріали	Матеріал: тканина з вмістом металевих волокон.Ефективність екранування: $\geq 99\%$ захист від радіочастот.	1	2
3	Захисний спальний мішок	Матеріал: тканина з вмістом металевих волокон з легким утеплювачем. Ефективність екранування: $\geq 99\%$ захист від радіочастот	1	

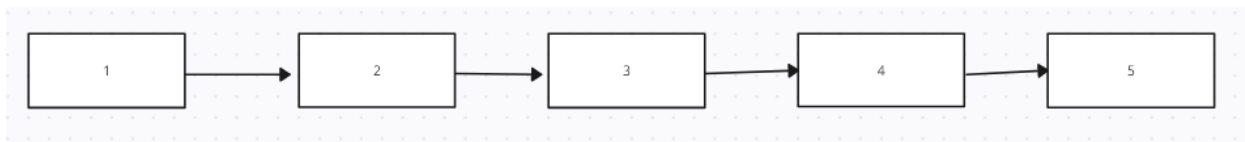
Класи використаних компонентів за способом та ступенем захисту були зазначені відповідно до ДСТУ EN 61340-5-1 електростатичний захист,

ДСТУ EN 62311 обмеження впливу полів, ДСТУ ISO 105-C06 стійкість кольору та матеріалу до прання, ДСТУ EN 12221 вимоги до безпеки та функціональності дитячих товарів, ДСТУ EN 14058 вимоги до захисного одягу від холоду. Проектування одягу для захисту для недоношених дітей із врахуванням спеціальних вимог вимагає ретельного підбору матеріалів та конструктивних рішень. Важливо дотримуватись стандартів ДСТУ щодо захисту від електромагнітного випромінювання та забезпечення комфорту й безпеки для дітей. Це включає використання спеціальних захисних тканин, продумане розміщення застібок та швів, а також забезпечення зручності при догляді за дитиною.

5.2 Складові частини одягу

Схема з'єднання функціональних частин одягу наведена на рисунку 5.1

Рисунок 5.1 – Функціональна схема одягу для захисту немовлят від електромагнітного випромінювання



На рисунку 5.1 зображено функціональну схему одягу для захисту немовлят від електромагнітного випромінювання. Ця схема повинна враховувати всі шари та елементи одягу, які забезпечують захист та комфорт. Має такі шари:

1. Зовнішній захисний шар: матеріал - металізована тканина (срібло, мідь або алюміній), функція - екранування електромагнітного випромінювання, розташування - повний покрив одягу, включаючи капюшон.
2. Внутрішній комфортний шар: матеріал - бавовна або бамбук, функція - забезпечення комфорту та безпеки для шкіри немовляти,

розташування - внутрішня поверхня одягу та капюшона.

3. Захисні шви та застібки: матеріал - захисні нитки та застібки, функція- мінімізація проникнення ЕМВ через шви та місця з'єднання, розташування - всі шви, застібки на спині, плечах, манжетах.

4. Екрануючі елементи : матеріал - додаткові вставки з металізованої тканини, функція - додаткове екранування у критичних зонах, розташування - спина, груди, голова.

5. Антистатичні властивості : матеріал - тканини з антистатичними добавками. Функція - запобігання накопиченню статичної електрики, розташування - весь одяг.

5.3 Оцінка потенційних небезпек, що створюються конструкцією приладу, який проектується, та заходи їх усунення

Для того, щоб використання даного одягу було безпечним, без шкоди для здоров'я людини, повинні бути дотримані вимоги до безпеки, які у даному випадку встановлюються для запобігання біологічних, алергічних хвороб також від перегрівання. Небезпека біологічних та алергічних хвороб є найбільш вагомими, оскільки для виконання своїх функцій одяг має бути закріпленим безпосередньо на тілі людини і використовуватися достатньо тривалий час протягом дня.

Тому аналіз джерел та причин даних небезпек, оцінка їх наслідків є дуже важливою.

5.4 Небезпека ураження біологічними хворобами

Оцінка та аналіз джерел, причин, наслідків небезпек біологічних хвороб характеру наведена у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Оцінка небезпек біологічного характеру

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування компонентів приладу	Джерело небезпеки	Причини небезпеки	Наслідки небезпеки
Внутрішній шар (бавовна)	Залишки хімічних речовин	Використання небезпечних хімічних речовин	Токсичний вплив на організм немовляти, подразнення шкіри, алергічні реакції.
	Мікробіологічне забруднення	Недотримання належних санітарно-гігієнічних умов при виробництві	Ризик розвитку інфекційних захворювань у немовлят (бактеріальні, грибкові, вірусні інфекції)
	Поява грибків і пліснявих грибів	Підвищена вологість, недостатня провітрюваність.	Розвиток інфекційних захворювань дихальних шляхів, алергічні реакції.
Зовнішній захисний шар: матеріал - металізована тканина (срібло, мідь або алюміній)	Токсичність металів	Контакт шкіри немовляти з металізованою тканиною, можливість міграції металів під впливом поту, вологи	Токсичний вплив на організм немовляти (нервова система, травна система, кров'яна система), алергічні реакції, порушення розвитку.
	Електромагнітна індукція	Наявність металізованих елементів, здатних створювати вихрові струми під впливом змінного електромагнітного поля	Локальне підвищення температури тканин, подразнення шкіри, негативний вплив на фізіологічні процеси організму.

Реальні та нормативні значення небезпечних факторів біологічного характеру порівняні в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Реальні та нормативні фактори біологічної небезпеки

№	Фактор небезпеки	Реальні значення	Нормативні значення
1	Вміст токсичних металів (мг/кг)	Срібло: 1-10 мг/кг Мідь: 5-50 мг/кг Алюміній: 10-100 мг/кг	Срібло: ≤ 1 мг/кг Мідь: ≤ 5 мг/кг Алюміній: ≤ 10 мг/кг
2	Електромагнітна індукція (мкТ)	1-10 мкТ	≤ 1 мкТ
3	Мікробіологічне забруднення (КУО/см ²)	Бактерії: $10^3 - 10^4$ Гриби: $10^2 - 10^3$	Бактерії: $\leq 10^2$ Гриби: $\leq 10^1$

Невідповідність реальних значень нормативним вимагає створення технічних, організаційних, режимних заходів із охорони праці – таблиця 5.5.

Таблиця 5.5 – Заходи із забезпечення охорони праці щодо електробезпеки

№	Група номенклатурних заходів з ОП	Вид заходу	Критерій вибору
1	Організаційні заходи	Розробка інструкцій з безпечного використання та догляду	Забезпечення безпечної експлуатації виробів
		Навчання персоналу з питань біологічної безпеки	Підвищення компетентності працівників
		Регулярне тестування та контроль параметрів	Своєчасне виявлення та усунення порушень
2	Технічні заходи	Використання менш токсичних матеріалів	Зниження рівня токсичних речовин
		Установка систем очищення повітря	Зменшення мікробіологічного забруднення
3	Режимні заходи	Регламентація частоти прання та чищення	Забезпечення гігієнічних умов використання
		Контроль мікроклімату в приміщеннях	Створення безпечних умов

Таблиця 5.6 – Основні небезпеки, пов'язані з виникненням алергії

№	Найменування компонентів приладу	Джерело небезпеки	Причини небезпеки	Наслідки небезпеки
1	Металізовані тканини	Хімічні компоненти в тканинах	Алергенні властивості хімічних речовин, використаних для надання тканинам електромагнітних екрануючих властивостей	Шкірні алергічні реакції (дерматит, екзема, кропив'янка), подразнення шкіри, набряк
2	Неякісні з'єднання деталей	Перегрівання окремих ділянок одягу	Порушення конструкції та технології виготовлення, що призводить до локального перегріву	Опіки шкіри, поглиблення алергічних реакцій

Реальні та нормативні значення небезпечних факторів, які спричиняють алергію представлені у таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Реальні та нормативні фактори пожежної небезпеки

№	Фактор небезпеки	Реальні значення	Нормативні значення
1	Вміст хімічних алергенів в тканинах (формальдегід, барвники, обробні речовини)	До 0,5%	Не більше 0,01%
2	Температура нагрівання окремих ділянок одягу	До 70°C	Не більше 40°C

Перевищення нормативних показників може призводити до розвитку алергічних реакцій, опіків та інших небажаних наслідків для здоров'я недоношених дітей. Тому для забезпечення безпечності такого одягу необхідного ретельно контролювати якість матеріалів та електричних характеристик виробів на всіх етапах виробництва. Невідповідність реальних значень нормативним вимагає створення технічних, організаційних, експлуатаційних заходів із охорони праці – таблиця 5.8.

Таблиця 5.8 – Заходи із забезпечення охорони праці щодо алергічної безпеки

№	Група номенклатурних заходів з ОП	Вид заходу	Критерій вибору
1	Технічні заходи	Вибір безпечних матеріалів та технологій виробництва	Відповідність вимогам стандартів та технічних регламентів безпечності продукції
2	Організаційні заходи	Контроль якості на всіх етапах виробництва	Наявність лабораторних випробувань, стабільність технологічних параметрів
3	Навчальні заходи	Навчання та інструктаж персоналу з питань охорони праці	Наявність кваліфікованого персоналу, обізнаність з вимогами безпеки

Обрані заходи з охорони праці забезпечують умови для безпечного використання приладу в цілому та мінімізують ймовірність виникнення алергій.

5.5 Розробка «Інструкції по техніці безпеки при експлуатації одягу для немовлят для захисту від електромагнітного випромінювання»

1. Загальні положення. Ця інструкція встановлює правила безпечної експлуатації захисного одягу для немовлят, призначеного для захисту від електромагнітного випромінювання. Інструкція розроблена для медичного персоналу, батьків та осіб, які доглядають за немовлятами, і зобов'язує їх дотримуватися всіх положень, щоб забезпечити безпеку і ефективність використання захисного одягу.

2. Підготовка до використання. Перед першим використанням захисного одягу необхідно ретельно ознайомитися з інструкцією виробника. Перевірте одяг на наявність будь-яких дефектів, таких як розриви, відсутність застібок або пошкодження тканини. Переконайтеся, що одяг чистий і стерильний перед використанням.

3. Правила експлуатації. Одяг має використовуватися виключно за призначенням і відповідно до інструкцій виробника. Регулярно перевіряйте стан одягу на предмет зносу або пошкоджень. Одяг має бути чистим. Рекомендується прати одяг згідно з інструкціями на етикетці, використовуючи безпечні для дітей миючі засоби. Уникайте контакту одягу з хімічними речовинами та іншими потенційно небезпечними речовинами. Не використовуйте одяг, якщо у немовляти виникають будь-які алергічні реакції або подразнення шкіри. Негайно зверніться до лікаря.

4. Додаткові заходи безпеки. Постійно контролюйте температуру і стан немовляти під час використання захисного одягу. Не залишайте немовля в захисному одязі без нагляду на тривалий час. У разі будь-яких незвичайних реакцій (підвищення температури, висипи тощо) негайно зніміть одяг і зверніться до лікаря.

5. Екстрені заходи. У випадку виникнення будь-якої екстреної ситуації (наприклад, задихання), негайно зніміть одяг і зверніться за медичною допомогою. Про всі випадки несправності або незвичайних реакцій повідомляйте виробника або постачальника.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 5

Отже, у даному розділі було розглянуто потенційно небезпечні фактори, які створюються розробленою конструкцією одягу для немовлят для захисту від електромагнітного випромінювання, та шляхи їх усунення. Найбільш вагомими небезпеками є біологічні та алергічні хвороби. Відповідно до цього були розроблені технічні, організаційні, режимні та експлуатаційні заходи, які суттєво підвищують біологічну та алергічну безпечність одягу. Також результатом оцінки потенційних небезпек було розроблення інструкції з техніки безпеки при експлуатації даного одягу.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Під час виконання практики було розроблено прототип одягу для захисту від електромагнітного випромінювання, що складається з зовнішнього захисного шару: матеріал - металізована тканина (срібло, мідь або алюміній), функція - екранування електромагнітного випромінювання, розташування - повний покрив одягу, включаючи капюшон, внутрішнього комфортного шару: матеріал - бавовна або бамбук.

Літературний аналіз на тему вже існуючих моделей кувезів дозволив визначитись із матеріалами розробленого одягу. Доцільно використовувати різні моделі кувезів для немовлят залежно від конкретних потреб та умов медичного закладу. Розглянуті вітчизняні та закордонні моделі мають різні характеристики та функціонал, що дозволяє вибрати оптимальний варіант для певного випадку.

При оцінці ефективності моделей кувезів важливо враховувати їхню технічну надійність. Моделі, які забезпечують стабільність показників температури, вологості та безпеки, виявляються більш ефективними у забезпеченні оптимальних умов для догляду за новонародженими.

Однією з важливих складових ефективності є вартість та доступність моделей кувезів. Моделі з оптимальним співвідношенням ціни та якості можуть бути більш привабливими для медичних закладів з обмеженим бюджетом.

Створення 3D моделі одягу для захисту від електромагнітного випромінювання є важливим кроком у забезпеченні безпеки та комфорту у сучасному технологічному світі. Використання передових методів 3D моделювання дозволяє розробляти ефективні та зручні захисні рішення, що відповідають вимогам часу. Цей підхід не лише підвищує якість продукції, але й робить процес розробки більш екологічним і економічно вигідним. Були визначені і наведені основні фактори небезпеки, що можуть виникнути під час роботи із розробленим одягом, а також була запропонована інструкція .

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Знаменська Т. К., Добрянський Д. О., Воробйова О. В. (2019). Лікування респіраторного дистрес-синдрому у недоношених новонароджених екзогенним сурфактантом (порактантом альфа). *Неонатологія*, 95(1), 93-104.
2. Сайт Українська правда життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/health/2018/11/17/213826/> - 16.04.2024.
3. Сайт Довідник MSD для фахівців. Найкраще першоджерело медичної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.msdmanuals.com/uk/professional/pediatrics/perinatal-problems/preterm-infants?ruleredirectid=465> - 16.04.2024.
4. Шунько Є.Є. (2011). Сучасні технології медичної допомоги новонародженим та перспективи розвитку неонатології в Україні. *Дитячий лікар*, (3).
5. Improved care and growth outcomes by using hybrid humidified incubators in very preterm infants / SM. Kim, EY. Lee [etal.]. (2010). *Pediatrics*, 125(1), 137–145.
6. Сайт Healthline. Incubator for Baby: How It Works, Benefits, and More [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.healthline.com/health/baby/incubator-baby> - 19.04.2024.
7. Сайт PubMed Central. Management and Outcomes of Very Preterm Infants [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5971329/> - 19.04.2024.
8. ResearchGate. Challenges posed by infant incubators and their potential mitigation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/371634464_Challenges_posed_by_infant_incubators_and_their_Challenges_posed_by_infant_incubators_and_their_potential_mitigation - 03.05.2024.

					БМ01.02.2905.1806.ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Сайт Verywell Family. What is an Incubator for Premature Infants? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.verywellfamily.com/what-is-an-incubator-for-premature-infants-2748445> - 04.05.2024.
10. Кувез - Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кувез> - 04.05.2024.
11. Інкубатори неонатальні купити в Україні - компанія Форамед | Неонатологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://foramed.ua/неонатологія/інкубатори> - 05.05.2024.
12. Інкубатори неонатальні купити в Україні - Медичний магазин | Неонатологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medshop.ua/неонатологія/інкубатори> - 11.05.2024.
13. Анатомо-фізіологічні особливості недоношеної дитини та догляд за нею - TDMUV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tdmu.edu.ua/анатомо-фізіологічні-особливості-недоношеної-Дитини> - 11.05.2024.
14. Особливості догляду за недоношеними дітьми дома - Бізнес новини Ужгорода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uzhgorod.in.ua/особливості-догляду-за-недоношеними-дітьми> - 11.05.2024.
15. НЕДОНОШЕНІ ДІТИ – TDMUV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tdmu.edu.ua/недоношені-діти> - 14.05.2024.
16. Neonatal Intensive Care Unit (NICU) Incubators and Their Use for Preterm Infants - MedlinePlus [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medlineplus.gov/ency/article/007241.htm> - 14.05.2024.
17. Advances in Neonatal Care: The Use and Functionality of Modern Incubators - ScienceDirect [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1536092019300843> - 15.05.2024).

18. Technological Innovations in Neonatal Care and Their Impact on Preterm Infant Outcomes - BMC Pediatrics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-019-1656-5> - 15.05.2024.
19. Evaluation of New Incubator Designs for Improved Neonatal Care – *Journal of Perinatology*.
20. Incubator for Baby: How It Works, Benefits, and More - Healthline [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.healthline.com/health/baby/incubator-baby> - 15.05.2024.
21. Аджигеримова Г.С. (2013). Влияние некоторых социально-гигиенических факторов (факторов риска) на состояние здоровья детей. *Фундаментальные исследования*, (5-2), 231–235.
22. Антипкін Ю.Г., Резниченко Ю.Г., Ярцева М.О. (2012). Вплив факторів оточуючого середовища на стан здоров'я дітей раннього віку. *Перинатология и педиатрия*, (1-49), 48–51.
23. Байбарина Е.Н., Антонов А.Г., Ленюшкина А.А. (2006). Клинические рекомендации по уходу за новорожденными с экстремально низкой массой тела при рождении. *Вопросы практической педиатрии*, (4), 96–101.