

## ПІДБІР ТКАНИН МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ЕКСПЕРТИЗИ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ

**БІЛЕЙ-РУБАН Н.В., СІДОР О.В.**  
Мукачівський технологічний інститут  
**БІЛОЦЬКА Л.Б.**

Київський національний університет технологій та дизайну

*Розглядається проблема підбору матеріалів медичного призначення на основі якісних характеристик з максимально можливим врахуванням спеціалізації та умов експлуатації медичного одягу. Запропоновано класифікацію тканин медичного призначення для яких здійснено експертизу якості, подано рекомендації щодо сфери та особливостей застосування вибраних матеріалів.*

Аналіз діяльності виробництв швейної галузі України за останнє десятиріччя свідчить про те, що інтенсивна поява нового асортименту тканин, яким притаманні специфічні властивості потребує знаходження можливостей щодо врахування змін цих властивостей в процесі виготовлення, а також володіння інформацією про умови експлуатації. Ситуація ускладнюється ще й тим, що умови давальницьких схем не потребують ведення проектних розробок будь-якого асортименту. В результаті цього підприємства не гнучкі до врахування вимог споживача, так як мова йде лише про безумовне виконання вимог контрактів на стадії життєвого циклу «виробництво».

В області виробництва захисного одягу, ситуація ускладнюється ще й тим, що на ринку текстильних матеріалів у великій різноманітності представленими є текстильні матеріали із новими спеціальними захисними властивостями. В області виробництва захисного одягу труднощі пов'язані ще й з тим, що в основному на Україні його виготовлянням займаються підприємства малої та середньої потужності і зачасти не на умовах «толінгу», а для внутрішнього споживання. Оскільки ринок текстильних матеріалів досить різноманітний щодо наявності тканин з новими спеціальними захисними властивостями, тому залишається відкритою проблема підбору матеріалів для одягу спеціального призначення.

Враховуючи те, що однією з найпоширенішою серед діяльності нашого суспільства є медицина, а забезпечення засобами захисту працівників сектору охорони здоров'я залежить від можливостей самого медичного персоналу, необхідним є розробка та виробництво медичного одягу. Крім цього, на сьогоднішній день для заохочування розробки та виробництва вибраного асортименту важливим залишається інвестування наукових досліджень даної сфери. Слід брати до уваги й те, що якісний одяг медичного призначення, який би задовольняв вимоги, висунуті до нього медперсоналом в повному обсязі, зараз відсутній.

Формування визначеного рівня якості відповідного асортименту одягу повинно виконуватися на основі знань про потреби споживача, а також факторів, які діють на працівника в процесі діяльності. Аналізуючи доступні інформаційні матеріали про проектування і виготовлення одягу методичного призначення, зроблено висновок про недостатнє обґрунтування вимог до цієї групи одягу. З іншого боку, нормативна база, що регламентує вимоги до матеріалів та одягу (ГОСТ 1168-76, ГОСТ 7138-73, ГОСТ 1287-77) потребує оновлення, і як наслідок сучасна медицина відказується експлуатувати медичний одяг із непрактичних тканин, що не забезпечує достатньої захисної функції.

Оскільки, на зарубіжних ринках з кожним роком збільшується асортимент матеріалів медичного призначення, внаслідок інтенсивних темпів розвитку текстильної промисловості, а також розширюються виробництва сучасної фурнітури, доцільною є розробка методики підбору матеріалів для виготовлення комплектів одягу для медпрацівників з максимальним врахуванням призначення, спеціалізації та умов його експлуатації.

**Постановка задачі.** Авторами ставились задачі, пов'язані з розробкою класифікації тканин медичного призначення, яка б максимально враховувала медичні спеціалізації та з особливостями проведення експертизи якості матеріалів, що формує рекомендації як до сфери застосування даних тканин так і для їх підбору в комплекти одягу.

**Об'єктом досліджень** є умови експлуатації виробів та показники якості медичних тканин.

#### **Результати та їх обговорення.**

Вивчаючи умови професійної діяльності медичних працівників визначено, що фактори, які впливають на медичний одяг можна поділити на забруднювачі та руйнівники. До забруднювачів слід віднести хімічні, фізичні, біологічні, мікробіологічні фактори. У групі руйнівників виділяють лише хімічні та механічні. Звичайно, залежно від спеціалізації медичного працівника, будуть домінувати ті чи інші фактори. Проте, завжди умови експлуатації є визначальними при споживанні готових виробів. Виходячи з цього пропонується класифікувати умови експлуатації на дві групи:

- умови експлуатації, що пов'язані з безпосереднім виконанням професійних обов'язків;
- умови експлуатації, що пов'язані з доглядом за виробом та підготовкою саме до експлуатації.

*Умови експлуатації, що пов'язані з безпосереднім виконанням професійних обов'язків* включають в себе дію крові, дію різноманітних гнійничкових організмів, бактерій, вірусів, гельмінтів, крім того, сюди ще входить дія хімічних розчинів та різноманітних препаратів, які в своєму складі можуть містити кислоти, луги, тощо.

До *умов експлуатації, пов'язаних з доглядом та виробом та підготовкою його саме до експлуатації*, належить прання, відбілювання, хлорування, кип'ятіння, дезінфекція або автоклавування. До речі автоклавування одягу використовується за таких умов: тиск 2,5 атм., температура 132°C протягом 20 хвилин (для надійності до 30 хв). Крім цього в медичних установах специфіка обробки санітарно-гігієнічного одягу полягає ще й у тому, що прання здійснюється в циклічному режимі з миючими засобами, антистатиками, крохмалем, з подальшою сушкою та прасуванням. Таким чином, тканини для медичного одягу повинні володіти високою міцністю не лише в сухому, а й у вологому стані, стійкістю до високих температур, не змінювати лінійні розміри після прання, зберігати стійкість пофарбування після багаторазової дії хлору, миючих засобів.[2]

Враховуючи, всі фактори, що впливають на умови експлуатації та особливості різних спеціалізацій розроблено загальну класифікацію матеріалів для медичного одягу, яка представлена на рисунку 1.

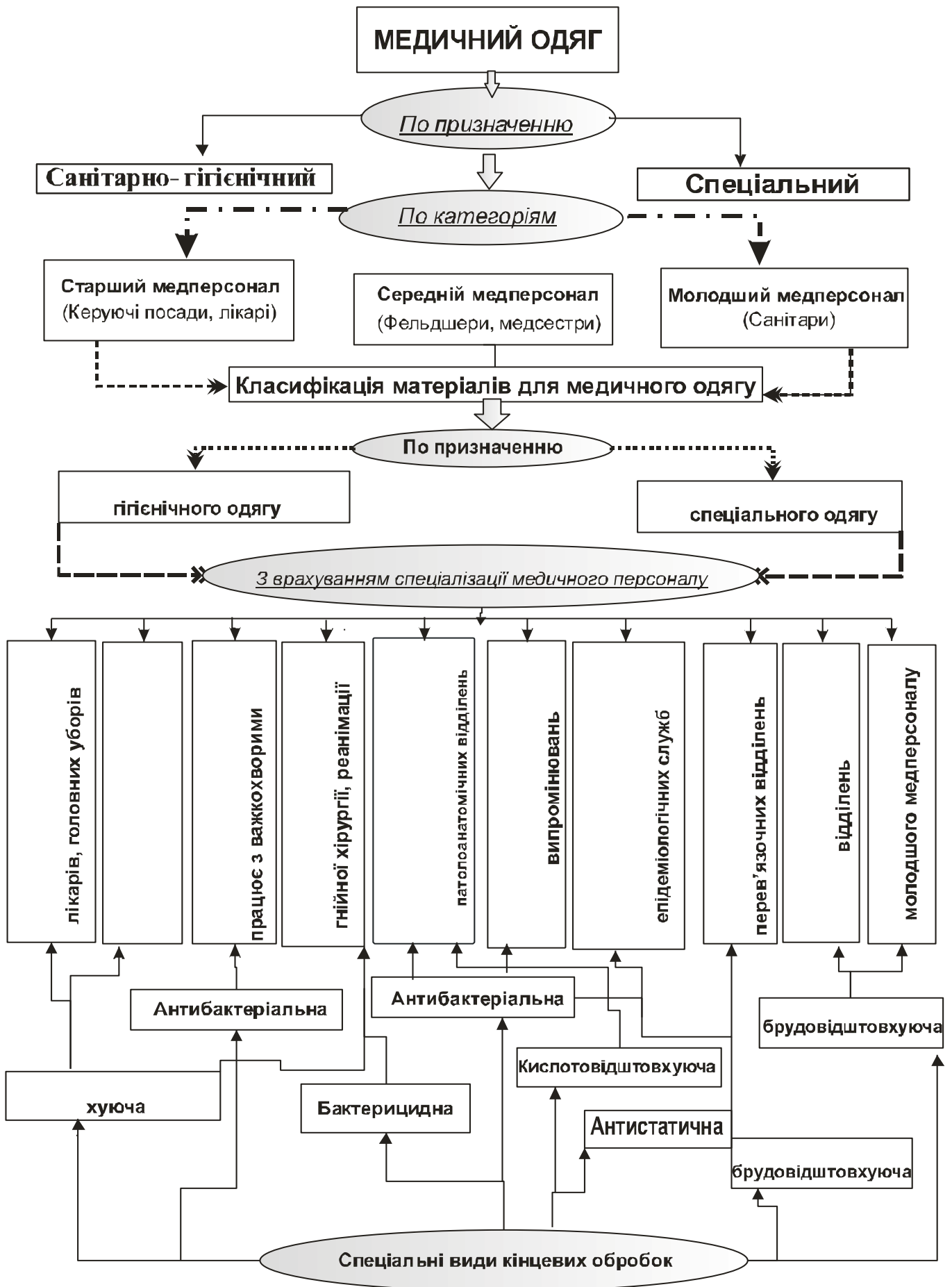


Рисунок 1- Класифікація медичного одягу та тканин медичного призначення з врахуванням професійного поділу медичного персоналу

На основі класифікації медичного одягу та матеріалів здійснено підбір тканин. Перевагу віддано тканинам із змішаним та синтетичним волокнистим складом. Це обумовлено рядом переваг, що пов'язані із стабільністю їх властивостей в умовах інтенсивного догляду. Переваги та недоліки тканин різного волокнистого складу по основним властивостям наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Властивості та показники якості для медичних тканин різного волокнистого складу






Найменування властивостей та показників якості	Застосування властивостей та показників для тканин різного волокнистого складу		
	Тканини з натуральним волокнистим складом	Тканини з синтетичного волокнистим складом	тканини із змішаним волокнистим складом
<b>Захисні властивості:</b> виділення текстильного пилу* стійкість матеріалу до дії хім.розчинів	+	-	- +
<b>Ергономічні властивості:</b> повітрепроникність вологопоглинання паропроникність електризування*	+	+	+
	+	-	+
	+	-	+
	-	+	-
<b>Властивості надійності:</b> довговічність зминальність* зсідання* формостійкість	+	+	+
	+	-	-
	+	-	-
	-	+	+
<b>Властивості естетики:</b> яскравість пофарбування широка кольорова гама	-	+	+
	-	+	+
<b>Властивості безпеки:</b> стійкість пофарбування: • до дії поту • стійкість до дії мікроорганізмів	-	+	+
	-	+	+
<b>Експлуатаційні властивості:</b> стійкість матеріалів: • до механічного тертя • до дії умов автоклавування • до гниття • до багаторазових циклів прання	+	+	+
	-	+-	+
	-	+	+
	-	+	+

Примітки: \* - позначення негативних показників;






+ - показники, що мають значення на стадії життєвого циклу «експлуатація».

Як видно із таблиці 1, тканини з натуральних волокон не витримують багаторазових циклів прання, автоклавів, зминаються та мають значне зсідання. Крім того, натуральні тканини виділяють текстильний пил, що є неприпустимим для хірургічних та багатьох терапевтичних відділень, а особливо для спеціалізованих на легеневиx захворюваннях. Звичайно, не йде мова про повну відмову від натуральних тканин, йдеться лише про те, що доцільним є виготовлення медичного одягу із тканин змішаного волокнистого складу (з обов'язковим вмістом бавовни), так як за рахунок варіювання процентного вмісту і тих і інших можна досягнути максимального споживчого ефекту, а саме недоліки одних компенсувати перевагами інших. Для обраних тканин було проведено експертизу якості по обов'язковим та рекомендованим фізико-механічним показникам. Також проведено оцінку по екологічним показникам та показникам безпеки. Дані про етапи проведення експертизи якості та результати наведені в таблицях 2 та 3.

Таблиця 2 – Етапи проведення експертизи якості медичних тканин М1 - М5 та її результати

Найменування показників	НД, що регламентують методику визначення показників	Зовнішній вид тканин, їх кодове позначення, країна-виробник				
		M1	M2	M3	M4	M5
						
		(Китай)	(Корея)	(Польща)	(Корея)	(Китай)
<b>I-ий етап - ВИЗНАЧЕННЯ ОBOB'ЯЗKOBИX ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ</b>						
Поверхнева щільність, г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 3811-72	240	113	121	116,5	157
Лінійна густина пряжі, текс	ГОСТ 6611.1-73	O-30 П-40	O-18 П-18	O-25 П-22	O-18 П-18	O-25 П-14
Число ниток по основі та пітканню на 10см	ГОСТ 3812-72	O-234 П-426	O-175 П-306	O-240 П-403	O-184 П-316	O-460 П-263
Товщина, мм	ГОСТ 12023-93	0.35	0.2	0.26	0.27	0.23
Зсідання, %	ГОСТ 12867-77	O-2 П-0	O-0,4 П-1	O-2,4 П-0,7	O-0,4 П-1,2	O-2,4 П-1,3
Гігроскопічність, %	ГОСТ 3816-91	9	6	7	6	8
Капілярність, мм	ГОСТ 3816-91	O-7,5 П-7,8	O-12,0 П-12,2	O-8,0 П-8,4	O-12,1 П-12,3	O-8,6 П-8,8
Повітрепроникність, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> •с	ГОСТ 11209-85	30	90	80	90	50
Розривне навантаження, кгс	ГОСТ 3813-72	O-200 П > 250	O-130 П > 250	O-110 П-230	O-145 П > 250	O-180 П > 250
<b>II-ий етап – ВИЗНАЧЕННЯ РЕКОМЕНДОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ</b>						
Коефіцієнт жорсткості	ГОСТ 10550-93	1,2	0,8	1,0	0,88	1,02
Розривне видовження, мм	ГОСТ 3813-72	O-40 П > 44	O-39 П > 41	O-41 П-56	O-34 П > 55	O-50 П > 56
Відносна паропроникність, %	ГОСТ 3816-91	41	34	37	35	60,6
Стійкість матеріалів до стирання, цикли	ГОСТ 381391	880	370	545	470	245
<b>III-ий етап - ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ</b>						
Стійкість пофарбування до дії поту, бали	ГОСТ 9733.4-83	-	-	-	4	5
Стійкість матеріалу до дії стерилізації, бали	ГОСТ 12.4.016-83	1)5 2)5	1)5 2)4	1)5 2)4	1)5 2)5	1)5 2)5
Сировинний склад, %	ГОСТ 25617-83	65% бавовна 35% ПЕФ	100% ПЕФ	50% бавовна 50% ПЕФ	100% ПЕФ	30% бавовна 70% ПЕФ
Вміст солей важких металів	ГОСТ 25617-83	не виявлено	-	не виявлено	-	не виявлено
Масова частка аפרету, %	ГОСТ 25617-83	2,4	1,2	1,6	1,2	1,6
Наявність вільного хлору	ГОСТ 25617-83	не виявлено	не виявлено	не виявлено	-	-

Таблиця 3 – Етапи проведення експертизи якості медичних тканин М6 – М10 та її результати

Найменування показників	НД, що регламентують методику визначення показників	Зовнішній вид тканин, їх кодове позначення, артикул, країна-виробник				
		М6	М7	М8	М9	М10
						
		9515/ 96432	1668/ 26281	1667/ 25381	9541/ 95653	9541/ 95568
(ГОЛЛАНДІЯ)						
Поверхнева щільність, г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 3811-72	195	205	195	156	156
Лінійна густина пряжі, текс	ГОСТ 6611.1-73	О-30 П-32	О-28 П-28	О-32 П-30	О-28 П-24	О-28 П-32
Число ниток по основі та пітканню на 10см	ГОСТ 3812-72	О-400 П-200	О-400 П-250	О-410 П-260	О-400 П-210	О-380 П-190
Товщина, мм	ГОСТ 12023-93	0.25	0.27	0.24	0.21	0.22
Зсідання, %	ГОСТ 12867-77	О-1 П-0,5	О-0,42 П-1	О-1,4 П-1	О-0,5 П-1	О-1,4 П-1,3
Гігроскопічність, %	ГОСТ 3816-91	7,5	9,5	10	8	8
Капілярність, мм	ГОСТ 3816-91	О-7,1 П-8	О-8,0 П-8,2	О-7,5 П-7,8	О-10 П-9,5	О-8,9 П-9,2
Повітрепроникність, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> •с	ГОСТ 11209-85	75	52	85	135	110
Розривне навантаження, кгс	ГОСТ 3813-72	О-250 П-120	О-185 П-100	О-215 П-130	О-155 П-90	О-180 П-110
<b>II-ий етап – ВИЗНАЧЕННЯ РЕКОМЕНДОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ</b>						
Коефіцієнт жорсткості	ГОСТ 10550-93	1,02	1,2	1,2	0,92	1,02
Розривне видовження, мм	ГОСТ 3813-72	О-56 П-31	О-30 П-25	О-36 П-43	О-36 П-30	О-40 П-31
Відносна паропроникність, %	ГОСТ 3816-91	30	43	43	31	30
Стійкість матеріалів до стирання, цикли	ГОСТ 9913-72	1320	245	1200	310	220
<b>III-ий етап - ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ</b>						
Стійкість пофарбування до дії поту, бали	ГОСТ 9933.27-83	5	5	5	5	5
Стійкість матеріалу до дії стерилізації, бали	ГОСТ 12.4.016-83	1) 5 2) 5	1) 5 2) 4	1) 5 2) 4	1) 5 2) 5	1) 5 2) 5
Сировинний склад, %	ГОСТ 25617-83	65% ПЕ 35% бавовна	100 % бавовна	100 % бавовна	65% ПЕ 35% бавовна	65% ПЕ 35% бавовна
Вміст солей важких металів	ГОСТ 25617-83	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Масова частка апрету,%	ГОСТ 25617-83	1,3	1,6	1,6	1,2	1,25
------------------------	---------------	-----	-----	-----	-----	------

Аналізуючи результати експертизи якості та керуючись такими характеристиками тканин, як характеристики щільності, сировинний склад, властивостями сорбції, характеристиками міцності, а також екологічності та безпеки, було зроблено висновок, що тканини М1(Китай), М6, М9, М10 (Голландія), доцільно використовувати для виготовлення одягу працівникам старшого медичного персоналу, оскільки дані тканини володіють хорошими показниками повітропроникності, що знаходиться в межах від 30 до 100  $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ , гігроскопічності, показниками розривного навантаження та видовження. Дані тканини мають мінімальне зсідання по основі та пітканню, хорошу паро проникність та є достатньо формостійкими. Позитивним є те, що запропоновані тканини не містять солей важких металів та вільного хлору, володіють стійкістю пофарбування до дії тертя, до дії поту і є стійкими до багаторазового прання та стерилізації. Відомо, що умови роботи старшого медичного персоналу потребують найкращого забезпечення комфорту, який є можливим при задоволенні споживчих вимог. Для одягу старшого медичного персоналу можна використовувати також тканини М7, М8, за умови, що вони не будуть використовуватися для виготовлення одягу лікарів хірургічних та терапевтичних відділень. Це обґрунтовується тим, що натуральні бавовняні тканини виділяють текстильний пил, а це неприпустимо для хірургічних та терапевтичних відділень та оскільки, одяг лікарів хірургів та терапевтів найчастіше підлягає автоклавуванню, а тканини М7 та М8 за результатами експертизи якості, вже після другого циклу автоклавування набувають жовтуватого відтінку, чим і погіршуються їх естетичні показники.

Запропоновані вище тканини можуть застосовуватися і для виготовлення одягу середнього медичного персоналу із використанням в якості оздоблюючих матеріалів (конструктивно-декоративних елементів) тканин М2 та М4(Корея). Проте, враховуючи вартісні характеристики матеріалів, що досліджувались, для виготовлення медичного одягу середнього медперсоналу рекомендуються наступні тканини: М3 (Польща), М5(Китай). Також, слід зауважити, що тканини М2 та М4 володіють дуже хорошими характеристиками міцності і не піддаються мікробіологічному руйнуванню, тому не слід повністю відмовлятися від їх застосування для виготовлення медичного одягу. Їх доцільно використовувати в якості основного матеріалу для виготовлення одягу молодшого медичного персоналу, а саме: санітарів, обслуговуючого персоналу та одягу для відвідувачів. Адже, хоча вони і не забезпечують відповідних гігієнічних властивостей, вони є допустимими для даної категорії персоналу за рахунок особливостей умов експлуатації, а саме медичний одяг не контактує безпосередньо з тілом працюючого або відвідувача.

**Висновки.** Авторами було виконано поставлені завдання, а саме: розроблено класифікацію медичного одягу та тканин для його виготовлення з врахуванням спеціалізації медичних працівників, розроблено етапи проведення експертизи якості 10 зразків тканин медичного призначення, на основі якої зроблено висновки та подано рекомендації щодо області застосування конкретних тканин.

### Література

1. Гігієна праці під ред. Шевченка А.М. (Розділ 27 "Гігієна праці медичних працівників"). – К.: "Інфротекс". - 2000.-356с.

2. Сухова Т.Н., Доценко О.В, Сухов А.Н.Совершенствование процесса проектирования одежды медицинского назначения//Швейная промышленность 2005, №3 .