

**УДК 677.862.53**

Кулаков О.І., Поліщук Н.С. (Україна, Хмельницький),  
Палій Г.К., Назарчук О.А., Вовк І.М. (Україна, Вінниця)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТИМІКРОБНОЇ ОБРОБКИ НА ГІГІЄНИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ  
ТКАНИН МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Одна з умов виготовлення високоякісного одягу – врахування гігієнічних вимог до нього.

Ці вимоги визначають ступінь відповідності одягу умовам життєдіяльності людини, і чим вище цей ступінь, тим краще самопочуття людини, менша можливість її захворювання, вища працездатність [Романов В.Е., 1981].

Заслуговує на увагу проведення досліджень по вивченню професійного одягу, зокрема одягу для лікарів-хірургів. Оскільки гігієнічні властивості одягу задаються механічними, фізичними та хімічними властивостями текстильних матеріалів, з яких він виготовляється, то для гігієнічної оцінки одягу необхідно визначати взаємозв'язки між рядом властивостей тканини (паропроникнення, гігроскопічність, вологість, міцність фарбування та ін.).

Матеріали для виготовлення медичного одягу повинні відповідати визначеним вимогам. Однак в нормативній документації вимоги до більшості тканин носять загальний характер, а конкретні нормативи встановлені лише для невеликого переліку властивостей [Делль Р.А. с соавт., 1979].

Спроби обґрунтувати гігієнічні вимоги до одягу відносяться до минулих століть (1865 р.), коли дослідженнями вченого-гігієніста М. Петтенкофера зроблено початок науково-експериментального методу вивчення матеріалів одягу. Пізніше гігієністами А.В.Доброславіним (1872 р.) і М.Рубнером (1885 р.) було доказано, що питання про раціональну систему одягання не можна звести лише до якості одних матеріалів. Для його вирішення необхідно встановити кількісну залежність впливу одягу на мікроклімат прошарків між одягом і тілом людини і в кінцевому результаті на весь організм [Романов В.Е., 1981].

Поставлені завдання можуть бути успішно вирішені лише в різних областях науки і виробництва (хімії, медицині, кліматології, математиці, теплофізиці, матеріалознавства, конструювання і технології швейних виробів, механізації і автоматизації виробничих процесів).

При сучасному рівні розвитку техніки і технології не завжди можна забезпечити сприятливі умови праці за рахунок використання високоефективних, але дорогих засобів колективного захисту працюючих. Саме тому спецодяг та професійний одяг як один із засобів індивідуального захисту має важливе значення в комплексі заходів по забезпеченню безпеки працюючих на виробництві і профілактиці профзахворювань.

Виготовлення одягу для захисту людини від несприятливого впливу зовнішнього середовища (метеорологічних, механічних, і хімічних чинників, бактерицидних забруднень та інше), яке є по суті «мікро житлом», може бути здійснено тільки на основі його наукового проектування, враховуючи кількісні і якісні вимоги до матеріалів для одягу та його конструкції [Делль Р.А. с соавт., 1979].

Покращення якості одягу в значній мірі залежить від асортименту і якості використаних матеріалів.

Впровадження в швейну промисловість синтетичних матеріалів спричинило нові проблеми, які потребують покращення гігієнічних властивостей матеріалу для одягу, а також його зручності в процесі експлуатації. Необхідність подібних досліджень диктується також і тим, що матеріали, які на сьогодні випускаються текстильною промисловістю, не мають достатньо обґрунтованої методики по санітарно-гігієнічній оцінці у відповідності до умов їх переробки та експлуатації одягу з них [Костин Н.Н., Гальцев Ю.И., 1988].

Літературні дані об'єктивно і з наукової точки зору підтверджують, що за фізико-механічними властивостями натуральні і синтетичні матеріали відрізняються незначно, а за гігієнічними - по цілому ряду показників [Афанасьєва Р.Ф., 1975; Делль Р.А. с соавт., 1979; Йонкіна С.Ф., 1973; Костин Н.Н., Гальцев Ю.И., 1988; Романов В.Е., 1981; Саутин А.И., Краснов Б.А.; 1974]. Проблема гігієни матеріалів, які містять синтетичні волокна і використовуються при виготовленні одягу, є сьогодні однією з актуальних проблем загальної гігієни.

Медичний текстиль - широке поняття, що охоплює асортимент матеріалів, які використовуються не тільки в лікувальній практиці, але й у багатьох інших сферах життєдіяльності

людини: при роботі в екстремальних умовах, заняттях спортом, активному відпочинку, у косметології. Ефективність застосування текстильних матеріалів, крім відсутності негативного впливу на людину, обумовлена їх гігроскопічністю, повітропроникністю, легкістю, еластичністю й пластичністю, що забезпечують універсальність його застосування. В той же час фізико-механічні, гігієнічні і естетичні властивості текстильних носіїв медичного призначення вивчені недостатньо, що стримує підвищення їх якості та розширення застосування для медичних виробів.

Антибактеріальні текстильні матеріали призначені насамперед для пригнічення розмноження й життєдіяльності грибків, гнильних бактерій і т.п. за рахунок дії введених у них біологічно активних речовин [Палій Г.К. з співавт., 1997]. Крім того, вони підвищують гігієнічність і комфортність одягу людини, що особливо актуально в екстремальних ситуаціях.

Широке поширення в останні роки отримали лікувальні серветки, що виготовляються з нетканих матеріалів і тканин, а також їхні пластирні форми з нанесеними антисептиками й іншими препаратами.

Більшу частину антибактеріальних текстильних матеріалів становлять полотна, які на відміну від серветок і інших видів перев'язочних засобів одноразового застосування призначені в основному для виготовлення виробів із тривалим строком експлуатації. Це може бути різна білизна (чоловіча, жіноча, дитяча, столова, постільна), одяг (спортивний, повсякденний), для медичного персоналу, породілей і немовлят, а також устілки, шкарпетки й т.п. Бактерицидні препарати, які використовуються в цьому випадку повинні зберігати ефективність дії протягом усього терміну служби виробів. Найбільш міцний бактериостатичний ефект текстильним матеріалам із целюлозних волокон можна додати за рахунок утворення хімічного зв'язку між препаратом, який наноситься і волокном з наступним поступовим гідролізом. Такий спосіб забезпечує масоперенесення препарату із внутрішніх шарів до поверхні текстильного матеріалу й контакт зі шкірою. Для його реалізації необхідна наявність у препараті функціональних груп, здатних вступати в хімічну взаємодію з активними групами волокна [Макарова Н.А. з соавт., 2003].

Використовуючи для антибактеріальної обробки текстилю звичайне апретування, неможливо одержати ефект обробки, що зберігає свої властивості протягом усього терміну експлуатації виробу.

Досягнення України в області широкого промислового виробництва біослужбових текстильних матеріалів досить обмежені.

Не останнім в оптимізації умов праці є покращення та розробка одягу лікарів-хірургів, який би забезпечував оптимальні і комфортні умови перебування в робочому одязі та підтримання лікарської працездатності.

Медичний одяг лікарів-хірургів є невід'ємною частиною в лікуванні і профілактиці захворювань і ускладнень цих захворювань. Не слід забувати, що водночас із попередженням поширення інфекції і покращення умов оточуючого середовища, спеціальний одяг лікарів-хірургів захищає і самих хірургів від тієї ж інфекції, забезпечує комфортність перебування у відділенні, операційній і роботі в ній, продуктивно проводити лікувальний процес.

**Мета дослідження.** Вивчення впливу антимікробної обробки на гігієнічні властивості тканин, що використовуються для виготовлення костюмів для хірургів.

**Матеріали і методи.** Предметом даного дослідження вибрано текстильні матеріали, що використовуються для виготовлення хірургічних костюмів. Це тканини з різним сировинним складом: бавовняні, лляні, із штучних (віскозних), синтетичних (лавсан) та змішаних волокон.

З метою покращення якості чоловічого костюму для хірургів з врахуванням умов праці розроблена методика антимікробної обробки тканин, з яких виготовлено даний виріб.

Антимікробну обробку тканин препаратами декаметоксин та фогуцид в різних концентраціях проведено на кафедрі мікробіології Вінницького медичного університету ім. Пирогова.

Для обробки тканини готували розчини антисептиків відповідних концентрацій, а саме: водний розчин декаметоксину 0,2% - 0,5%-, 1%-ий, фогуцид (полігексагуанідинмонофосфат-ПГТМФ) в аналогічних концентраціях, 3%-ий розчин перекису водню, а також 0,2%-, 0,5%-, 1%-ні розчини декаметоксину на 3%-у розчині перекису водню. Обробляли методом плюсування.

Оброблені зразки тканини, поміщали на чашки засіяні тест-культурами *S.aureus*, *P.mirabilis*, *P.aureginosa*, *E.coli* і клінічним штамом стафілококу.

Антимікробну дію вираховували за діаметром зони затримки росту бактерій. Тривалість антимікробної дії визначали по збереженню діаметру зони затримки росту мікроорганізмів.

Дослідження структурних та гігієнічних властивостей матеріалів проведено за стандартними методиками згідно ГОСТ 10681-75 (СТ. СЭВ20038-79) „Климатические условия при испытании

матеріалів и кондиціонування їх перед испытаннями” проведено підготовку проб. А саме, елементарні проби висушували протягом однієї години при температурі 40о С і відносній вологості повітря 10% – 25%, а потім витримували в стандартних кліматичних умовах ( $t=20\pm 2$ о С,  $\phi=65\pm 2\%$ ) до досягнення постійної маси.

В результаті проведеного дослідження отримали наступні результати. Серед досліджувальних тканин, які не оброблені антимікробними препаратами найкращі показники гігроскопічності спостерігалось для тканин із віскозних, бавовняних та лляних волокон, як показано на діаграмі (рис. 1). Невисокі значення показника гігроскопічності має тканина, що містить лавсану (рис. 1, зразок-5).

Серед досліджуваних зразків бязі арт.100, з антимікробною обробкою спостерігалось значне збільшення гігроскопічності препаратом декаметоксин (1% водний розчин) та фогуцид (1% р-н H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (рис. 2). Матеріали з синтетичних та змішаних волокон мають значення гігроскопічності значно менші, за рахунок наявності в складі їх молекул лавсану, як основного волокна, менш активних гідрофобних груп. Збільшення гігроскопічності тканин із целюлозних волокон пояснюється ще і за рахунок антимікробної обробки їх такими препаратами як: 1% водний розчин декаметоксину; 1% декаметоксин + 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 1% фогуцид + 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 1% водний розчин фогуциду (рис. 2).

Проведені дослідження вологості свідчать, що серед тканин, які необроблені антимікробними препаратами, найкраще поглинання води спостерігалось для віскозних і бавовняних, як показано на діаграмі (рис. 3).

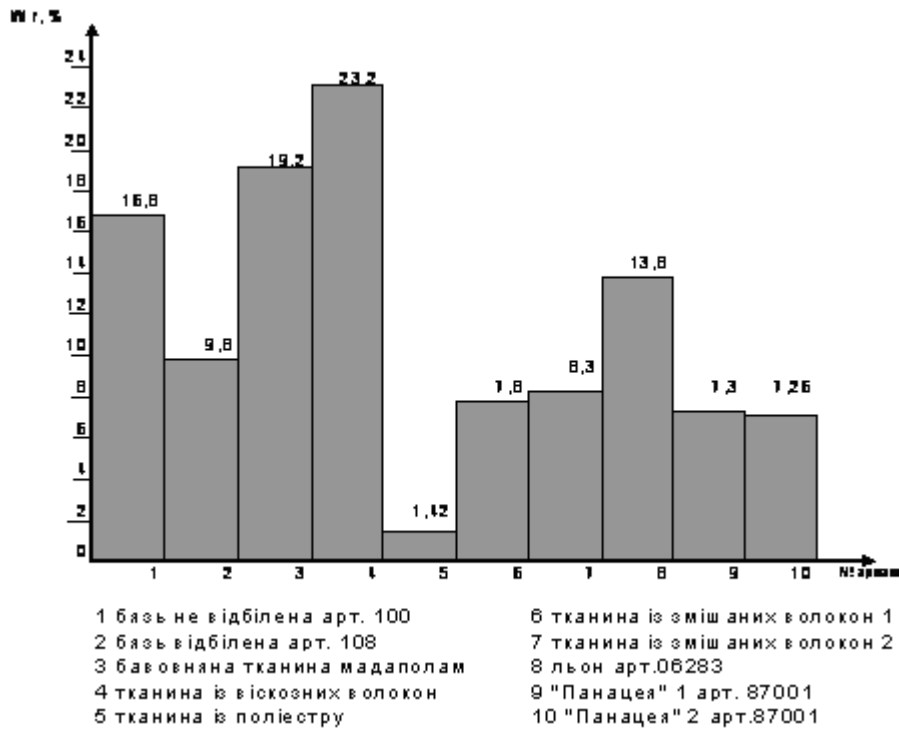


Рисунок 1 – Діаграма показників гігроскопічності необроблених зразків тканин

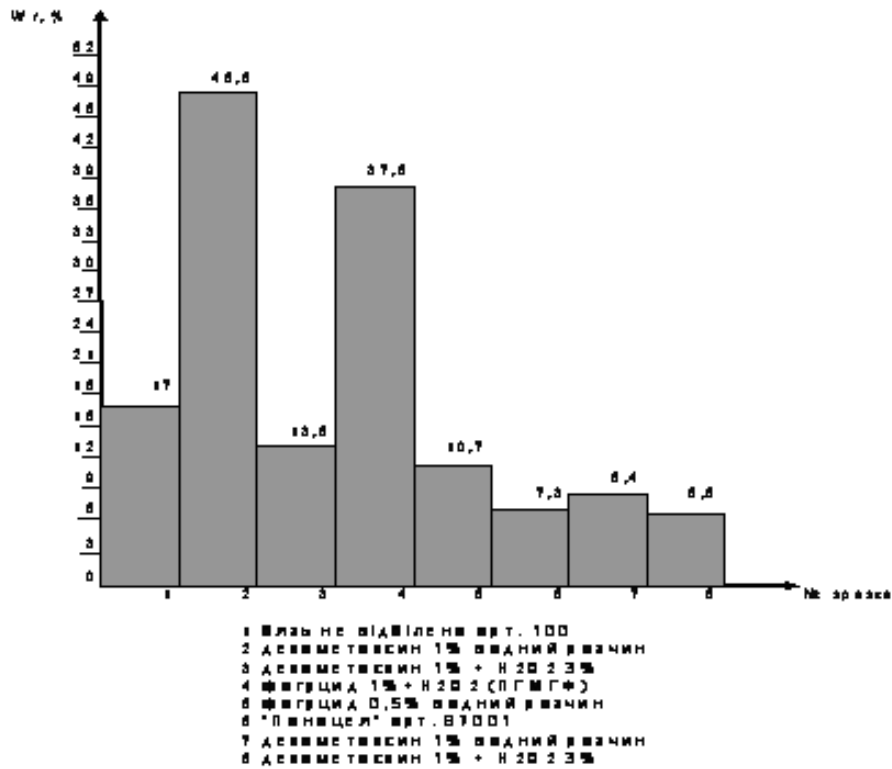


Рисунок 2 – Діаграма показників гігроскопічності оброблених зразків бязі арт. 100

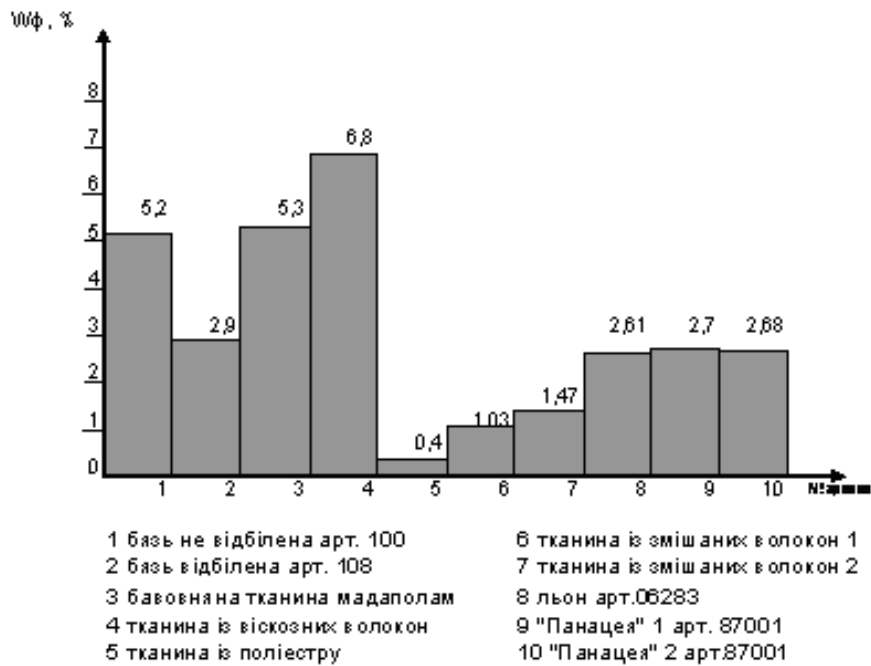


Рисунок 3 – Діаграма показників вологості необроблених зразків тканин

У випадку оброблених тканин антимікробними препаратами найкраще поглинання вологи спостерігалось при обробці препаратом декаметоксин (1% водним розчином) (рис.4). Результати досліджень свідчать, що значення показника вологості тим більше, чим вища сорбційна здатність волокон. Значно менша вологість тканин, що містять синтетичні волокна, які мало утримують вологу. Це підтверджує, що завдяки антимікробній обробці показники вологості не погіршуються, а навпаки покращуються (рис. 4).

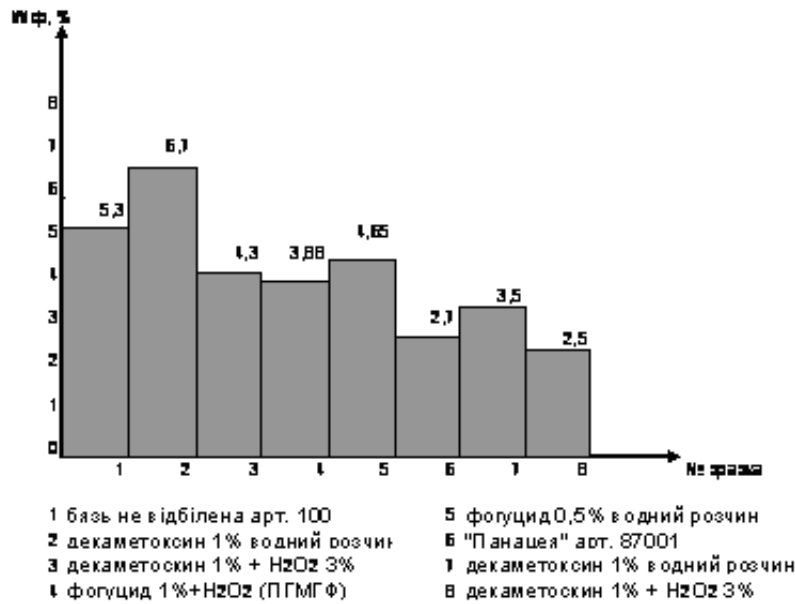


Рисунок 4 – Діаграма показників вологості зразків бязі арт. 100 з антимікробною обробкою

При оцінці фізико-гігієнічних властивостей матеріалів для одягу лікарів-хірургів однією з важливих характеристик є паропроникнення. Результати досліджень свідчать, що в тканинах з більшою гігроскопічністю, зволоження матеріалу призводить до набухання волокон, заповнення пор водою, зменшення розмірів мікроканалів і зменшення паропроникнення. При збільшенні товщини тканини, також, спостерігається зменшення паропроникнення (рис. 5).

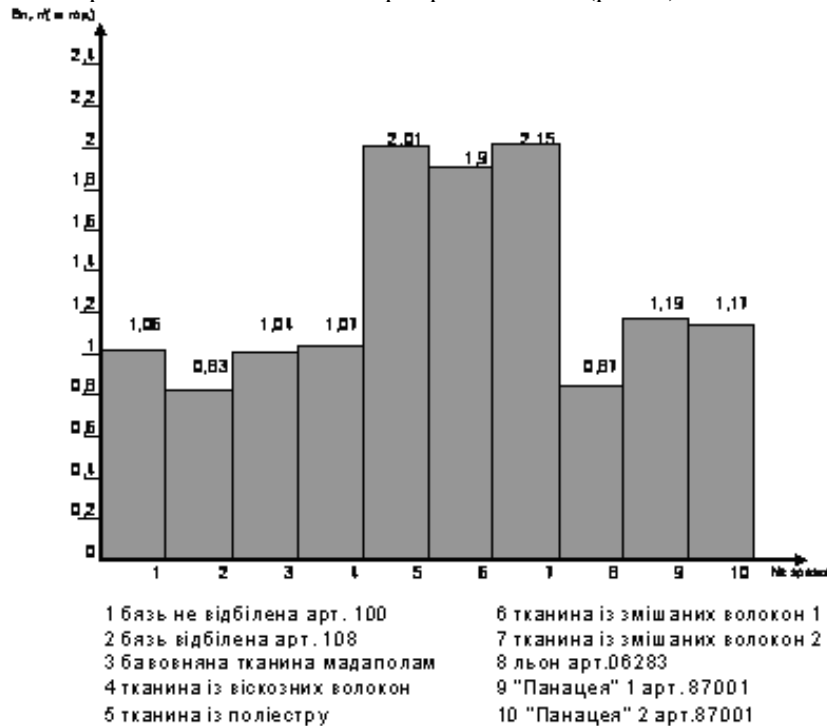


Рисунок 5 – Діаграма показників паропроникнення тканин без антимікробної обробки

Обробка антисептиками: 1% водним розчином декаметоксину; 1% декаметоксин із 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 1% фогуцидом з H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 0,5% водним розчином фогуциду, призводить до збільшення паропроникнення шляхом заповнення даними розчинами пор тканини, що в значній мірі збільшує швидкість проникнення пари в тканину (рис. 6). Кращі показники паропроникнення спостерігаються у зразків, оброблених декаметоксином в різних концентраціях (рис. 6).

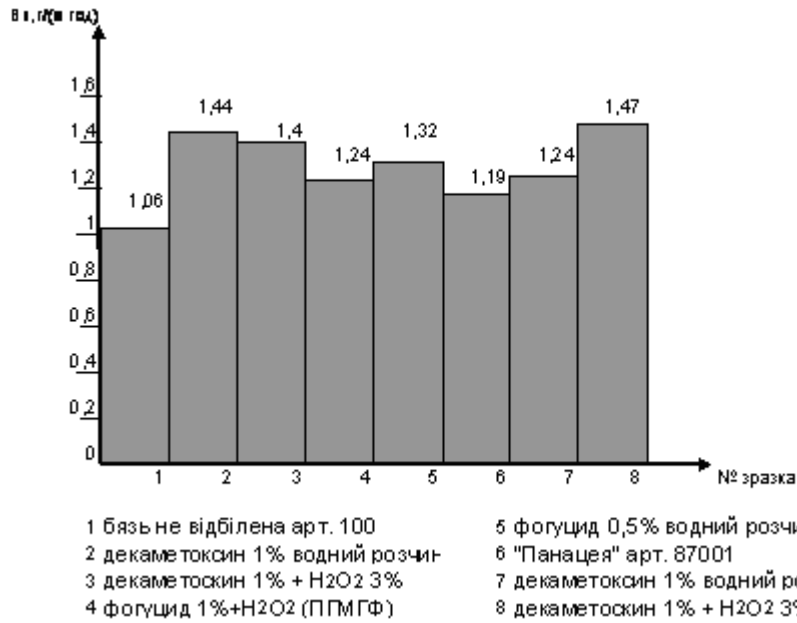


Рисунок 6 – Діаграма показників паропроникнення зразків бязі арт. 100 із антимікробною обробкою

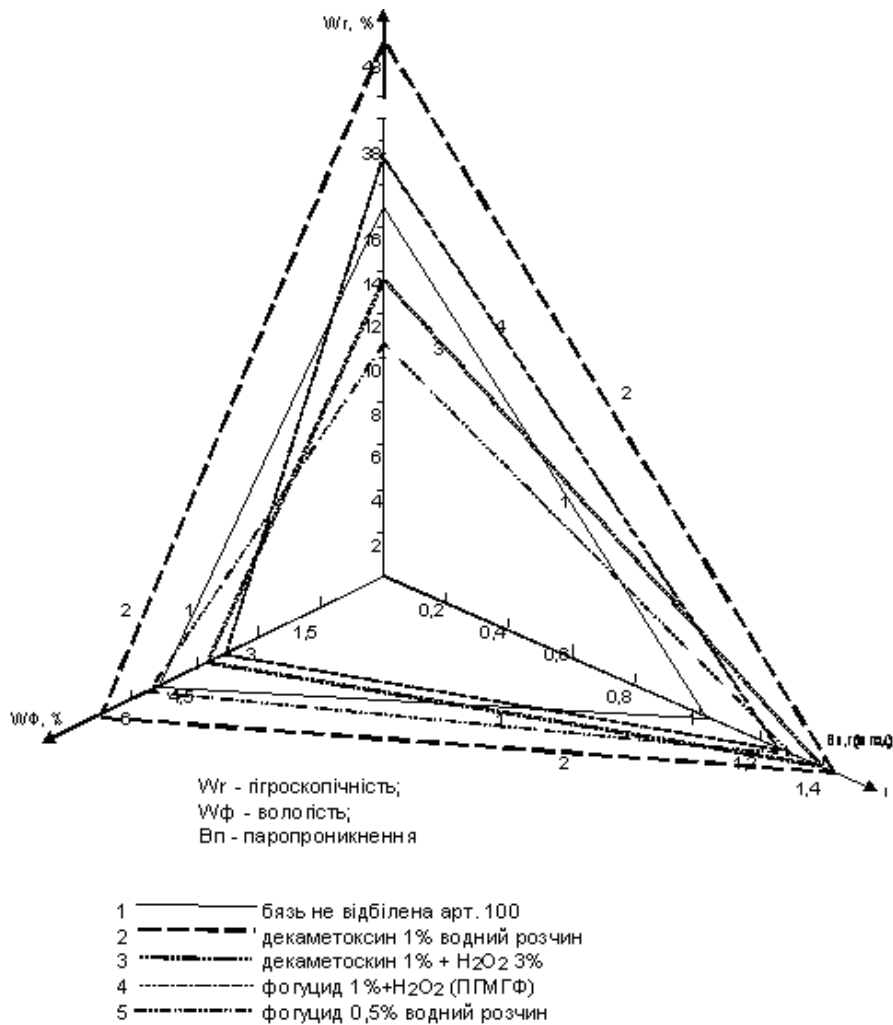


Рисунок 7 – Характеристики гігієнічних властивостей бязі атр. 100

Цілісна картина фізико-гігієнічних показників оброблених тканин, бязь арт.100, (гігроскопічність, вологість, паропроникнення) представлена на трикутнику показників властивостей (рис.7).

### Висновки

Комплексний аналіз отриманих результатів показав, що серед розглянутих тканин з антимікробною обробкою має місце покращення гігієнічних показників (паропроникнення, вологості, гігроскопічності).

При вивченні гігроскопічності, встановили, що обробка тканини декаметоксином (1%-ий водний розчин) значно її підвищує, тоді як обробка матеріалу фогуцидом – зменшує.

Дослідження впливу антимікробної обробки на показники вологості і паропроникнення продемонструвало зростання останніх при імпрегнації як розчинами декаметоксину і фогуциду, так і комбінованими розчинами з перекисом водню.

Отримані результати можуть бути вихідними даними для розробки науково-обґрунтованих вимог при виготовленні одягу для лікарів хірургів і при використанні текстилю в медицині.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Афанасьєва Р.Ф., Казанцева Д.Б., Раппорт К.А., Кайсіна О.В., Терентьєва Г.В. Гигиенические рекомендации по использованию синтетических материалов для изготовления одежды. – Швейная промышленность. – 1975, с. 1-8.
2. Делль Р.А., Афанасьєва Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды: Учебное пособие для вузов легкой промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 144с.
3. Йонкіна С.Ф. Гигиеническая оценка белья из химических материалов. Автореферат дис. канд. техн. наук. – М., 1973
4. Костин Н.Н., Гальцев Ю.И. Изучение санитарно-химических свойств материалов, перерабатываемых в швейной промышленности / Швейная промышленность. – 1988. - №3 – с. 35-36.
5. Макарова Н.А., Бузов Б.А., Мишаков И.Ю. Текстиль против микробов №6, 2003 Текстильная промышленность
6. Палій Г.К. з співавт. Антисептики в профілактиці і лікуванні інфекцій. – К.: Здоров'я, 1997. - 201 с.
7. Романов В.Е. Системный подход к проектированию специальной одежды. – М., 1981. – 126с.
8. Саутин А.И., Краснов Б.А. Гигиенические исследования обуви из химических материалов / Кожевенно-обувная промышленность. – 1974. - №12 – с. 24-27.