

3. Журнал. Уніформа. АСТ “Московский Полиграфический Дом”, Москва. 2007, с 176.

4. Журнал. Рабочая одежда. ООО “Издательство, торговля и промышленность”, Санкт-Петербург.4 (35) ноябрь 2006.

Надійшла 16.07.2010

УДК 685.312.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ВЗУТТЯ ПРАЦІВНИКІВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

А.Б. ДОМБРОВСЬКИЙ, І.Т. СОЛТИК

Хмельницький національний університет

Аналіз роботи молочних підприємств показав, що спецвзуття для даної промисловості повинно володіти цілим рядом захисних факторів, серед яких одним із основних є захист від вологи. Проблема створення високоякісного взуття для працівників молочної промисловості є досить актуальною. З цією метою були проведені дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів для виготовлення спеціального взуття працівників молочної галузі

Відомо, що взуття спеціального призначення експлуатується в інших умовах, ніж побутове, тому його конструкції та матеріали, хоч і зберігають загальні риси того чи іншого виду взуття побутового призначення, але все ж таки мають певні особливості.

В комплекс небезпечних та шкідливих чинників молочного виробництва входять підвищена вологість повітря, постійний контакт працівників з водою, сироваткою, жиром, молочною кислотою, коливання температури від +18–20°C до –5–10°C.

В теперішній час на підприємствах молочної промисловості використовуються в основному гумові чоботи, кирзові черевики, що не відповідає діючим нормам, встановленим державою, а також призводить до виникнення та розвитку різних професійних захворювань.

Аналіз стану травматизму і профзахворювань на виробництві в нашій державі показав, що однією із основних причин їх виникнення є відсутність або не використання працівниками засобів індивідуального захисту. Належне забезпечення працівників такими засобами поліпшить безпеку праці, що допоможе зберегти здоров'я людей [1].

Об'єкти та методи дослідження

Основною причиною професійних захворювань є недотримання на виробництві необхідних норм і правил промислової санітарії й гігієни праці [2]. До числа захворювань, які найбільше часто виникають у працівників молочної промисловості, ставляться захворювання через несприятливі мікрокліматичні умови: грип, катар верхніх дихальних шляхів. Захворювання периферичної нервової системи (радикуліт, плексит, неврит, невралгія) і м'язово-суглобного апарата (бурсит, міозит, тендовагініт й ін.) відбуваються внаслідок сполучення несприятливих мікрокліматичних умов і тривалості перебування в незручній робочій позі; при цьому відбувається надмірна фізична напруга окремих груп м'язів і зв'язково-суглобних елементів.

Наступна група захворювань на підприємствах молочної промисловості пов'язана з різними хворобами шкіри: дерматит, піодермія, екзема, бешихове запалення й ін. Причиною цих захворювань є постійний контакт працюючих з вологим середовищем, з інфікованою сировиною, мікротравми шкіри, наявність отруйних речовин (рідини, пари, газу).

Особливу групу професійних захворювань працівників молочної промисловості становлять захворювання, передані людині від хворих тварин (велика й дрібна рогата худоба, птах), а також молока, отриманого від цих тварин. До таких захворювань відносяться: бруцельоз, туберкульоз, лептоспірози, сап, ящур, сибірська виразка й ін.

Спеціальне захисне взуття повинне охороняти від падінь на слизьких зажирених підлогах, бути зручним та гігієнічним. На підприємствах молочної промисловості застосовують в основному гумові чоботи й черевики. Однак це взуття під дією жиру, ферментів, молочної кислоти й миючих розчинів швидко робиться непридатним.

Промисловість випускає також спецвзуття наступних моделей: чоботи з жиростійкої гуми з нековзкою підошвою, а також із твердим носком, що охороняє пальці стопи від механічних травм, черевики зі шкіряним верхом або зі штучної шкіри на нековзкій жиростійкій гумовій підошві. На підприємствах молочної промисловості України працюють десятки тисяч працівників, які протягом встановленого трудовим законодавством часу знаходяться в цехах на своїх робочих місцях. Роботи, що виконуються на підприємствах молочної промисловості, в основному відносяться до категорії середньої важкості. Однак деякі професії та технологічні операції вважаються важкими роботами, наприклад, роботи мийників сиру, вантажників, прибиральників. Отже, належне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту поліпшить безпеку праці, що допоможе зберегти здоров'я та життя людей в умовах виробництва.

Постановка завдання

З огляду на проведений аналіз літератури з цього питання, на сьогоднішній день немає методів визначення зміни фізико-механічних властивостей матеріалів при впливі на них небезпечних та шкідливих чинників виробництва. Тому метою подальших досліджень буде визначення зміни фізико-механічних показників матеріалів при впливі на них шкідливих чинників виробництва та їх взаємозв'язок із терміном експлуатації, що нормується, в умовах виробництва.

Результати та їх обговорення

Існує ряд способів оцінки та чинників впливу елементів молочної промисловості для планування виробництва і споживання одягу, взуття та ін.

Об'єктами дослідження у даній роботі були матеріали. Вибір матеріалів для проведення експерименту обумовлений асортиментом матеріалів для верху взуття, застосовуваних у даний час при виробництві взуття, а також асортиментом перспективних матеріалів, що рекомендовані для цієї мети [3, 4].

Матеріали верху спеціального взуття для молочної промисловості впливають на стійкість взуття до різних чинників даної галузі. Серед великого різноманіття матеріалів найдоцільнішими для дослідження у даному виробництві вибрано наступні: натуральна шкіра (юхта за ГОСТ 485 "Юхта для верху взуття. Технічні умови"), штучні та синтетичні шкіри: кирза 1.6, кирза 1.8 за ГОСТ 9333 "Кирза взуттєва. Технічні умови", СК1 (1.8) та СК2 (1.6) за ТУ 17-21-360.

Як відомо, на підприємствах молочної промисловості існує безліч чинників, які безпосередньо впливають на здоров'я працівників. Одним із способів їх зменшення є створення високоякісних засобів індивідуального захисту (в нашому випадку взуття). Існує цілий ряд методів дослідження матеріалів, основними з яких є визначення механічних властивостей в умовах одноосного розтягування зразків матеріалів на розривній машині РТ-250-М; також як додаткові показники механічних властивостей визначення жорсткості при згині та пружності за допомогою приладу ПЖУ-12М [5].

У даній роботі для дослідження впливу різних молочних продуктів на матеріали верху взуття, ми вибрали такі продукти як: сметана, кефір та йогурт.

Як відомо, робочий день складає 8 годин та безпосередній вплив на взуття і одяг в цілому відбувається саме протягом цього часу. Близько одного місяця ми змочували вище вказані матеріали відповідно у сметані, кефірі і йогурті у період носіння, тобто занурювали їх на 8 годин, а потім виймали, промивали та висушували до початку наступного робочого дня. Провівши такий експеримент, ми дослідили, як вплинули речовини, що входять до складу молочних продуктів на матеріали, та як змінились їх властивості.

У якості молочних продуктів виготовлених ЗАТ «Хмельницька маслосирбаза», вибрано сметану (масова частка жиру $20 \pm 0,5\%$), кефір та йогурт (масова частка жиру, не менше 2,5%). Виходячи з цього, ми вирішували цілі роботи, головною з яких є визначення зміни фізико-механічних показників матеріалів при впливі на них різних чинників виробництва та їх взаємозв'язок з терміном експлуатації. У даній роботі визначалися наступні показники: навантаження та видовження при розриві; стійкість та пружність шкір. Причому окремо проводились досліді для зразків у сухому стані та для зволжених (у йогурті, кефірі та сметані) зразків.

Значення показників стійкості (жорсткості) та пружності матеріалів для сухих та зволжених зразків представлені у табл. 1.

Як видно з табл. 1 жорсткість вихідних зразків юхти та кирзи досить висока і не відповідає встановленим вимогам [2]. Для СК1 та СК2 вона знаходиться у допустимих межах. У процесі експлуатації жорсткість юхти майже не змінилася, а кирзи, СК1 і СК2 зменшилась у двое, це пояснюється тим, що речовини, які входять у склад молочних продуктів пом'якшили дані матеріали, тобто вплинули на їхню структуру.

Таблиця 1. Визначення стійкості та пружності матеріалів

Матеріал зразка	Зразки в сухому стані		Зволожені зразки					
			в йогурті		в кефірі		в сметані	
	Жорсткість D, гс	Пружність П, %	Жорсткість D, гс	Пружність П, %	Жорсткість D, гс	Пружність П, %	Жорсткість D, гс	Пружність П, %
Юхта	128,02	75	104,67	50	192,89	80	125,4	76
Кирза 1.6	74,39	85	31,1	85	36,3	70	30,3	65
Кирза 1.8	71,8	82,5	25,95	74,5	27,68	75,5	24,2	64,5
СК1	89,1	90	44,98	88	43,25	77	45	76
СК2	45,8	90	26,8	82	29,5	81	30,28	70

Визначення механічних властивостей в умовах одноосного розтягування зразків матеріалів, тобто напівциклового розтягу проводили на розривній машині РТ-250-М [5], з якої знімали показники навантаження та подовження при розриві. На основі отриманих результатів розраховували:

- межу міцності при розриві σ_p , МПа (кгс/мм²):

$$\sigma_p = \frac{P_p}{F}, \quad (1)$$

де P_p – навантаження при розриві, кгс; F – площа поперечного перерізу зразка, м².

- абсолютне подовження при розриві Δl_p (визначається в абсолютних одиницях за шкалою видовжень на розривній машині). Його можна порахувати як різницю між довжиною зразка в момент розриву L_k і його початковою довжиною L_0 :

$$\Delta l_p = L_k - L_0. \quad (2)$$

- відносне видовження при розриві ε_p – це відношення абсолютного видовження при розриві Δl_p до початкової довжини зразка L_0 . У відносних одиницях (%) його знаходять за формулою:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l_p}{L_0} \cdot 100. \quad (3)$$

Дані випробувань та розрахунків напівциклового розтягу зразків матеріалів занесені у табл. 2.

Аналіз отриманих експериментальних даних табл. 2 показав, що межа міцності при розриві для юхти, відносне подовження для кирзи, СК1 і СК2 задовольняють орієнтованим вимогам [2]. В процесі експлуатації показники міцності та подовження змінились, тобто ще раз підтверджується прямий вплив чинників молочного виробництва на матеріали верху взуття.

Висновки

Таким чином, на основі отриманих експериментальних даних можна зробити висновок, що матеріали верху, які застосовуються в теперішній час при виготовленні спеціального взуття для працівників молочної галузі, не є досконалими та не мають усіх необхідних захисних й експлуатаційних властивостей. Тому визначені перспективи подальших досліджень у цьому напрямі, а саме знаходження показників паропроникності, водопроникності та водопромоклості для оцінки здатності матеріалів пропускати вологу в динамічних умовах за допомогою приладу ПВД-2 та в статичних умовах на приладі ПВС-2.

На основі проведених досліджень можна буде зробити відповідні висновки, як змінюються властивості матеріалів у сухому та зволоженому стані відповідно, визначити найкращий матеріал за усіма показниками, який може бути використаний для виготовлення взуття працівникам молочної промисловості.

Таблиця 2. Таблиця показників напівциклового розтягу зразків матеріалів

Матеріал	Середня товщина, мм	Площа середнього перерізу зразка F , м ²	Навантаження при розриві R_p , кгс	Межа міцності при розриві σ_p , 10^{-6} Па	Видовження при розриві	
					Абсолютне Δl_p , мм	Відносне ϵ , %
<i>Сухі зразки</i>						
Юхта	2,44	2,44	69,4	2,86	35,0	70
Кирза 1.6	1,6	1,6	17,2	1,075	21,0	42
Кирза 1.8	1,8	1,8	23,6	1,31	10,1	20,2
СК1	1,8	1,8	30,5	1,69	34,0	68
СК2	1,5	1,5	10,8	0,72	67,5	135
<i>Змочені в йогурті зразки</i>						
Юхта	2,56	2,56	44,4	1,73	25,0	50
Кирза 1.6	1,62	1,62	45	2,77	39,0	78
Кирза 1.8	1,88	1,88	11	0,58	87	174
СК1	1,88	1,88	15,2	0,8	69	138
СК2	1,6	1,6	9,5	0,59	56	112
<i>Змочені в кефірі зразки</i>						
Юхта	2,76	2,76	59,8	2,17	28,0	56
Кирза 1.6	1,66	1,66	55	3,31	34,0	68
Кирза 1.8	1,86	1,86	11,2	0,6	69	138
СК1	1,88	1,88	12	0,64	67	134
СК2	1,6	1,6	9,6	0,6	58	116
<i>Змочені в сметані зразки</i>						
Юхта	2,72	2,72	57	2,09	29,0	58
Кирза 1.6	1,59	1,59	37	2,33	38,0	76
Кирза 1.8	1,88	1,88	10,4	0,55	84	168
СК1	1,82	1,82	12,8	0,70	65	130
СК2	1,6	1,6	8,8	0,55	65	130

ЛІТЕРАТУРА

1. В.С. Никитин, Ю.М. Бурашников. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности. Учебник для вузов. – М.: ВО Агропромиздат, 1991.
2. А.М. Медведев, И.С. Анцыпович, Ю.Н. Виноградов. Охрана труда в мясной и молочной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1989.
3. К.М. Зурабян, Б.Я. Краснов, М.М. Берштейн. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
4. Е.Я. Михеева, Л.С. Беляев. Современные методы оценки качества обуви и обувных материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1984.
5. Н.А. Гуменный, В.В. Рыбальченко. Материалы для обуви и кожгалантерейных изделий: Справочник. – К.: Техніка, 1982.

Надійшла 15.07.2010