

Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Розробка пристрою для дослідження якості прання пральних машин

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»
Шифр, назва
Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Шифр, назва
Спеціалізація «Електропобутова техніка»

Шифр МРМА 22.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 2 курсу
група ЕТМ-21-1

Семенюк
Підпис

О. В. Семенюк
Ініціали, прізвище

Керівник

Неймак
Підпис, дата

В. С. Неймак
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

А
Підпис, дата

С. І. Луцький
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС

Поліщук
Підпис, дата

О. С. Поліщук
Ініціали, прізвище

20 12 2022 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин, апаратів електромеханічних та електричних систем
Освітній рівень _____
Галузь знань 14 Електрична інженерія
Шифр і назва _____
Спеціальність 141 Електроенергетика електротехніка та електромеханіка
Шифр і назва _____
Спеціалізація Електропобудова машин
Освітня програма _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри МАЕЕС

 2022р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Сенюк Олександр Володимирович
Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Виробка пристрою для дослідження якості прання пральних машин

керівник роботи _____
Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом ректора університету від 1 04 202__ р. № 83

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз існуючих технічних та технологічних рішень із тематики магістерської роботи; Виробка конструкції пристрою для дослідження якості прання пральних машин; Розрахунок елементів пристрою для дослідження якості прання пральних машин та розробка методик.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Пристрої для фарбування тканини; Процес прання тканини; Тетеновка для забруднення лабораторних зразків тканини; Пристрій для забруднення лабораторних зразків тканини; Змішувач; Пристрій осцилювальний; Експериментальні дослідження зразків тканини.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
Аналіз існуючих технічних та технологічних рішень із тематики майстерської роботи;		
Розробка конструкції пристрою		
дослідження якості прання пральних машин;		
Розрахунок елементів пристрою для дослідження якості прання пральних машин та розробка методики.		

Студент

Амечок

Підпис

О.В. Амечок

Ініціали, прізвище

Керівник роботи

[Підпис]

Підпис

В.С. Феймак

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до магістерської роботи студента
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

1. Прізвище, ім'я та по батькові Віснюк Олександр Володимирович

2. Тема магістерської роботи Розробка пристрою для дослідження якості прання пральних машин

3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента Шур С.В.

4. Об'єм магістерської роботи: креслень 9 арк., сторінок записки 70

5. Основні розділи розрахунково-пояснювальної записки: _____
Аналіз існуючих технічних та технологічних рішень у тематиці магістерської роботи;
Розробка конструкції пристрою дослідження якості прання пральних машин.
Розрахунок елементів пристрою для дослідження якості прання пральних машин та розробка методик

Підпис студента Віснюк

" " 20 р.

РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 2 від "27" 12 2022 р.

Оцінка проекту ЕК добре 40/50

Рекомендації ЕК впровадити у навчальний процес

Особливі відмітки _____

Технічний секретар [Підпис]

" 27" 12 2022 р.

ЗМІСТ

	с
Вступ.....	6
1 Аналіз існуючих технічних і технологічних рішень із тематики магістерської роботи.....	9
1.1 Загальні відомості.....	9
1.2 Пристрої для поверхневої обробки лабораторних зразків тканини..	14
Висновки до першого розділу.....	39
2. Розробка конструкції пристрою дослідження якості прання пральних машин.....	40
2.1 Технологія процесу видалення бруду з тканини	40
2.2 Методи дослідження пральних машин.....	49
2.3 Розробка конструкції пристрою для забруднення лабораторних зразків тканин.....	54
Висновки до другого розділу.....	55
3 Розрахунки елементів пристрою для дослідження якості прання пральних машин та розробка методики	56
3.1 Аналіз конструкції установки для штучного забруднення тканини	56
3.2 Розробка приводу установки.....	56
3.3 Розробка механізму забруднення тканини.....	58
3.4.Розрахунок ТЕНа.....	58
3.5 Розробка пристрою сушки.....	60
3.6 Технологія приготування грязьового розчину.....	61
3.7 Визначення якості відпирання.....	62
3.8 Обробка результатів досліджень.....	67

МРМА 22.00.00.000 ПЗ				
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
Виконав		Семенюк	<i>Семенюк</i>	
Перевір.		Неймак	<i>Неймак</i>	
Н.контр.		ПунДжк С.І.	<i>ПунДжк С.І.</i>	
Затвер.		Поліщук	<i>Поліщук</i>	
Розробка пристрою для дослідження якості прання пральних машин				
		Літера	Аркуш	Аркушів
		М	4	
ХНУ, гр.ЕТм-21-1				

Висновки до третього розділу.....	68
Висновки	69
Перелік джерел посилання.....	70
Додаток А	

						Арк.
						5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Зараз пральна машина, мабуть, перше, що люди прагнуть придбати з побутової техніки. Поза конкуренцією хіба що холодильник і плита: готувати все ж таки доводиться частіше, ніж стирати. Мікрохвильові печі, кавоварки, тостери і ще багато корисних і цікавих речей, що полегшують побут домогосподарок, купуються вже потім. Це предмети, безумовно, дуже корисні, але жити без них цілком можна. А ось перепрати без машинки гори постільної білизни, скатертини, сорочки, дитячий одяг - завдання не з легких.

Проте споконвіку ця важка робота виконувалася тільки уручну, причому, терли, полоскали і віджимали білизну саме жінки. Послуги прачок були настільки затребувані, що представниці цієї професії ніколи не боялися залишитися без шматка хліба. Проте заробляти доводилося в дуже важких умовах. Спочатку білизну кип'ятили у великому казані, а потім несли його полоскати до річки або ставка. В якості абразиву використовувався звичайний пісок, який допомагав відтерти деякі плями. Прали тоді тільки постільна білизна та нижня білизна, та ще дитячі речі. Верхній одяг чистили за допомогою пари і щіток. Витримували роботу прачки тільки дуже сильні жінки: умови постійної вологості, зміна температур, необхідність годинами полоскати в крижаній воді ранньою навесні або пізньою осінню згубно позначалися на здоров'ї.

Для оцінки ефективності роботи пральної машини існує такий параметр, як якість прання. Якість прання білизни залежить від багатьох показників:

- твердості води;
- температури споживаної води;
- температури води під час прання;
- мийного засобу;

- забруднення білизни;

Існує спеціальний метод визначення ефективності прання бавовняних, синтетичних і змішаних тканин. Метод полягає у фотоколориметричному порівнянні відбивної здатності штучно забрудненого зразка матеріалу до й після прання з відбивною здатністю матеріалу до забруднення. Використовуються дослідні зразки бавовняної тканини з різними видами забруднювачів, що дозволяє визначити:

- миючу дію, що залежить від механічного хімічного й теплового впливу на зразки, забруднені сумішшю сажі й мінерального масла;
- видалення пігментів білка, коли зразки забруднені кров'ю;
- видалення органічних пігментів, коли зразки забруднені какао з молоком;
- відбілюючу дію, коли зразки забруднені червоним вином.

У країнах Євросоюзу як штучно-забруднену тканину (ШЗТ) використовуються смуги бавовняної тканини, що зшиті з п'яти квадратів розміром 15x15 см кожний, в наступній послідовності: чистий - забруднений сажею з мінеральним маслом - забруднений кров'ю - забруднений какао з молоком - забруднений червоним вином.

Фірми-виробники пральних машин мають у своїх дослідних лабораторіях еталонні пральні машини Wascator і шляхом порівняння результатів прання визначають клас ефективності прання своїх виробів.

У нашій країні визначення функціональних характеристик пральних машин виробляється відповідно до вимог ДЕРЖСТАНДАРТ 8051-93 «Машини пральні побутові. Загальні технічні умови». За російськими стандартами ШЗТ являє собою бавовняну тканину (шифон), забруднену відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 22567.15-95 пігментно-жировим составом. ШЗТ виготовляються АТ Вндіхімпроект (Україна, м. Київ).

Завдання магістерської роботи:

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

- огляд методів дослідження пральних машин;
- аналіз методів забруднення лабораторних зразків тканин;
- розробка конструкції установки для забруднення лабораторних зразків тканин;
- розрахунок елементів установки для забруднення лабораторних зразків тканин.

										Арк.
										8
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата						

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНІЧНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ІЗ ТЕМАТИКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

1.1 Загальні відомості

Спроби полегшити процес прання стали робитися ще з давніх пір, проте довгий час не мали особливого успіху. Зрозумівши, що головним є механічна дія, моряки прив'язували свій одяг до каната і опускали за борт, де в ході руху корабля хвилі тріпали її, звільняючи від забруднень. А на березі все залишалося як і раніше, поки не з'явилися споруди, що представляють собою дерев'яну бочку з хрестовиною на вертикальній осі. Всередину заливалася мильна вода, закладалася білизна, а потім вісь обертала, а хрестовина терла і перевертала білизну. По суті справи цей агрегат став прообразом машини активаторного типу, яка з'явилася вже набагато пізніше.

Вважається, що першу запатентовану пральну машину представив миру американець по прізвищу Мур. Ім'я його загубилося в історії, проте дата офіційної реєстрації винаходу збереглася з точністю до дня: 7 червня 1856 року. Пристрій на колесах складався з бочки, в якій монтувалася рухома вертикальна рама з дерев'яними «пальцями». До машини для прання додавалися і дерев'яні кульки: при зворотно-поступальному русі рами вгору-вниз вони переміщалися усередині ємності з білизною, створюючи додаткове механічний вплив. Забезпечені американці швидко зміркували, що внутрішній механізм можна привести в дію не тільки вручну і пристосували для цих цілей парові машини.

Проте за чотири роки до патенту Мура співвітчизник американського винахідника Джеймс Кинг запропонував пристрій, який став прототипом барабанних пральних машин. Його машина складалася з діжки, куди заливався

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

мильний розчин, і вбудованої в неї осі з дірчастим циліндром. Всередину поміщалося білизна, а потім барабан обертався вручну.

Йшли роки, пристосування для прання удосконалювалися і ставали все зручніше. А в 1900 році виробник маслоробок Карл Міле вирішив внести свій внесок у допомогу прачкам всього світу. Втім, за межами Німеччини його винаходу стали відомі трохи пізніше, а поки, доопрацювавши конструкцію маслоробки - дерев'яної діжки з обертовими лопатями, він отримав досить ефективний пристрій для прання.

Пральні машини Карла Міле стали випускатися серійно, і споживачі по гідності оцінили їх переваги. Партія пристроїв була привезена і до Росії, проте за призначенням машини використані не були: потреба в олії була у всіх, а жіночу працю цінували, на жаль, небагато. Тому продукція фірми MIELE & SIE як і раніше асоціювалася з маслоробками.

Усього через 10 років після цього Алва Фішер запатентував свій варіант пральної машини, що став популярним під назвою «електрична прачка». А з 30-х років ці пристрої стали виходити за межі Америки, примушуючи винахідників придумувати все нові і нові варіанти, здатні конкурувати з машиною Фішера.

Зараз виробництвом пральних машин займається безліч крупних корпорацій і ще не дуже відомих компаній. Пристосування активаторного типу швидко змінилися барабанними, а системи управління удосконалюються рік від року. Тепер пральні машини успішно виконують свою роботу практично без втручання людини. Компанії Siemens, Bosch, Electrolux, Miele та інші представляють найсучасніші моделі своєї продукції. Крім численних режимів прання, полоскання і навіть сушіння в них передбачені функції захисту від протічок, контроль чистоти води, вбудовані ваги і навіть діалогова система спілкування з власником машини. Оцінивши рівень забруднення білизни, вбудовувані або окремо стоять пральні машини пропонують оптимальний

тип прання, використовують потрібну кількість порошку і ополіскувача і віджимають в режимі, що забезпечує подальше легке гладження. Споживачам залишається лише завантажити одяг в барабан, натиснути пару кнопок і спокійно вирушати у своїх справах. Будь-яке білизна, навіть з тонких і делікатних тканин, стирається раніше тільки уручну, тепер може бути відправлений у «надра» пральної машини абсолютно безбоязно. Важливо лише правильно вибрати виробника і модель: витративши одного разу крупну суму, ви заощадите надалі на покупках гарного одягу і, звичайно, повністю позбавите себе і близьких від проблем, пов'язаних з пранням.

Сучасні пральні машини барабанного типу на українському ринку в основному представлені закордонними виробниками електропобутової техніки. Виразними представниками є фірми: LG-electronics , Samsung, Ardo, Indesit, Bosh, Beco, Gorenje, Wirpool, Sniger та інші. Побутові прилади виробництва вище приведених фірм мають:

- високі показники працездатності,
- продуктивності праці,
- ефективності роботи.

Весь час український споживач може спостерігати технічні рішення фірм які удосконалюють і роблять їх продукцію конкурентно здатною, тим самим віддаючи перевагу у виборі побутового приладу кращим.

Загальний принцип роботи, наприклад, для пральних машин барабанного типу, залишається незмінним [5, 6, 7]. Як і раніше, є бак в якому обертається барабан, привід якого здійснюється за допомогою електричного двигуна. При поєднанні дії температурних параметрів води, хімічного прального засобу, і механічної дії барабану при обертанні, відбувається процес прання.

Тенденція йде до того аби зменшити втручання оператора (користувача) в процес прання. Тому, в основному операції, які необхідно виконати оператору щоб пральна машина здійснила процес прання - завантаження білизни, завантаження лотка для прального розчину самим пральним розчином, вибір програми прання, вибір режиму віджимання (може бути запрограмований в програму прання).

Економія води і електричної енергії побудила до створення пральних машин, які б відповідали даним вимогам. Представниками таких пральних машин є машини з класом енерго- і водоспоживання АА. Такі побутові пристрої особливо популярні в районах де споживання цих ресурсів дороге (країни Європейського союзу).

Пральна машина призначена для механізації однієї з найбільш трудомістких операцій ручної праці в домашньому господарстві – прання білизни.

Автоматичні пральні машини призначені для прання білизни за заданою програмою. Різноманітний набір програм дозволяє прати білизну різного ступеня забрудненості, міцності, з тканин різної хімічної структури, якісно і не знижуючи ступеня зносу.

Процеси прання в цих машинах повністю автоматизовані: заливання і зливання води для всіх операцій, замочування, прання з нагріванням води з білизною в баку пральної машини до заданої температури, полоскання і віджимання.

Пральна машина складається з таких частин як: корпус, верхня кришка, задня кришка, завантажувальний люк, електромагнітний клапан, шланг заливання води, шланг зливання води, зливний насос, дозатор миючих засобів, пральний бак, барабан, датчик рівня води, датчик температури, нагрівальний елемент (ТЕН), мережевий фільтр, електродвигун, ремінна передача, панель управління, командоапарат, система пружин та амортизаторів, противага.

Після включення пральної машини в мережу та завдання програми

									Арк.
									12
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

прання спрацьовує замок завантажувального люка.

Подача води в пральну машину здійснюється через електромагнітний клапан. Пройшовши через канал клапана, вода надходить у дозатор миючих засобів. Ззаду до дозатора підведені гумові трубки для подачі води, а спереду у нього є висувний бункер, у відсіки якого засипається миючий засіб для різних видів прання. Змиваючись миючий засіб змішується з водою і утворюється миючий розчин, який по гумовому патрубку надходить в пральний бак де і відбувається процес прання. Усередині прального бака обертається барабан, що представляє собою перфорований циліндр з нержавіючої сталі. Білизна в барабан закладається через завантажувальний люк. Обертання барабана забезпечує прання або віджимання випраних речей. Двигун обертає барабан через ремінну передачу. Бічна поверхня барабана містить велике число отворів для вільного затікання і витікання з нього води і ребра для збільшення інтенсивності прання.

Процесом заливання води в пральний бак керує реле рівня води. Завдання реле рівня – забезпечити рівень води в баку, необхідний для прання завантаженої в машину білизни. Після того, як вода залита в пральний бак машини, в роботу включається нагрівальний елемент (ТЕН). Температурою нагрівання води керує реле температури.

Хімічний вплив на білизну при пранні забезпечує пральний порошок, тепловий - ТЕН, а механічний вплив здійснюється шляхом обертання барабана з білизною.

Віджим забезпечується обертанням барабана з високою швидкістю (звичай 600 об/хв і вище) з одночасним відкачуванням розчину за допомогою помпи. При цьому речі досить сильно притискаються до бічної поверхні за допомогою відцентрової сили і утримуються на місці до моменту зниження швидкості обертання барабана, при обертанні вода витікає з білизни і просочується через отвори барабана в пральний бак, звідки відкачується помпою.

1.2 Пристрої для поверхневої обробки лабораторних зразків тканини

1.2.1 Пристрій безперервної та комбінованої дії для підсиленого вібрацією фарбування розпиленням по всій ширині тканини

Винахід [МРМА 22.00.00.000 ДО, рисунок 1, а] загалом стосується пристрою безперервної та комбінованої дії для підсиленого вібрацією фарбування розпиленням по всій ширині тканини (далі "пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням"), який є високоефективним зберігаючи до-вкільля пристроєм безперервної дії для фарбування і обробки розпиленням.

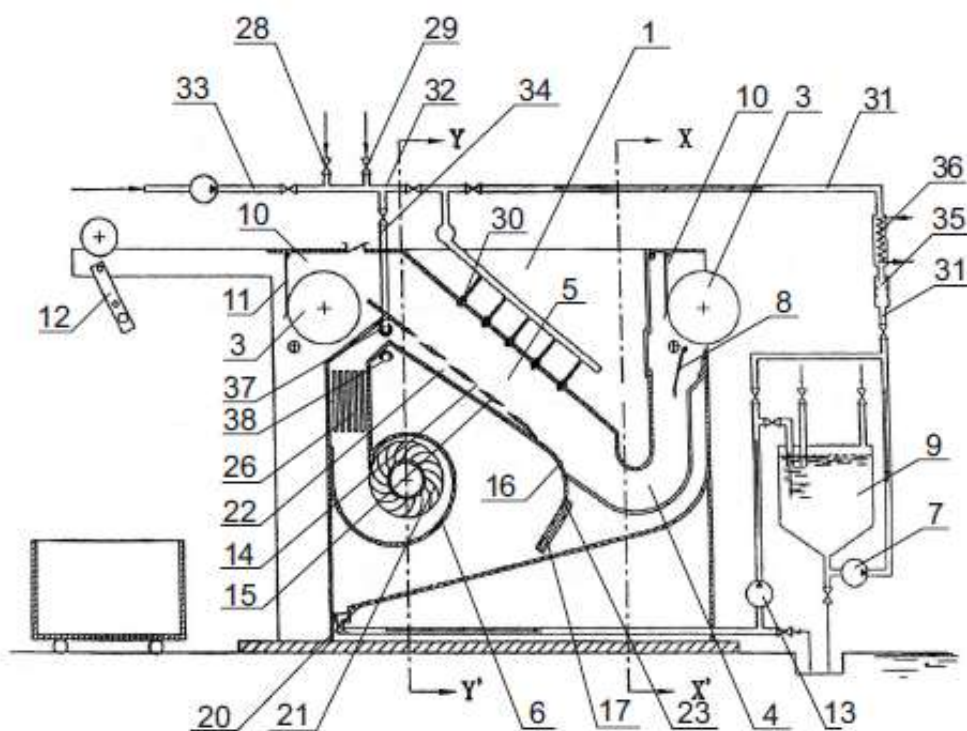


Рисунок 1.1 – Пристрій безперервної та комбінованої дії для підсиленого вібрацією фарбування розпиленням по всій ширині тканини

Вібрація забезпечує енергію, за рахунок якої фарбник, обробні речовини або окислювальні гази проникають в текстуру тканини, що підсилює інтенсивність поглинання та швидкість дифузії фарбника в тканину. Таким чином, можна досягти фарбування та обробки у безперервному режимі з висо-

кою ефективністю, низьким енергоспоживанням, низьким значенням рідинного коефіцієнта та з незначним забрудненням.

Даним винаходом пропонується пристрій безперервної дії для фарбування, в якому при фарбуванні та проведенні інших операцій обробки тканина піднімається вгору, розтягується і сильно вібрує за рахунок високошвидкісного повітряного потоку так, що повна обробка завершується протягом короткого часу.

Винахід забезпечує також можливість безперервного фарбування розпиленням та обробки по всій ширині трикотажного полотна або інших еластичних тканин. Крім того, даним винаходом пропонується пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням, який дозволяє досягти безперервної обробки шляхом комбінування машин різного призначення. Пристрій можна також довільно змінювати, регулювати, розширювати або зменшувати, відповідно до виробничого процесу, а тому можна отримати найбільш економічні операції фарбування і обробки.

Далі, даним винаходом пропонується пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням, у якому тканина надходить одночасно в кожний сектор, зібраною у складки.

В кожному секторі тканина протягується з допомогою колеса для протягування. Таким чином, напруження тканини може бути зведене до мінімуму, а звична проблема незадовільного м'якого контакту з тканиною, яка існує при обробці відомими плюсувальними машинами для безперервного фарбування, може бути вирішеною.

Крім того, даним винаходом пропонується пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням, який може наносити не лише звичайні дисперсні та хімічно активні фарбники, але й проводити в технологічних чанах, що знаходяться вгорі по технологічному ланцюгу, операцію фарбування розпиленням в проміжному середовищі газоподібного азоту (інертних газів) із за-

стосуванням низькотемпературного відновлювального фарбувального розчину. Коли тканина проходить через наступний технологічний чан, відновлювальний фарбувальний розчин з метою проявлення фарбника може бути окисленим великою кількістю свіжого повітря, яке видувається спрямовуючими соплами.

Ще одне, даним винаходом пропонується пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням, у якому нижній край тканини стикається з високошвидкісним потоком повітря, який періодично змушує тканину сильно вібрувати, коли вона проходить через кожний технологічний чан. Тому фарбник, обробні речовини або повітря, що здійснює повторне окислення, проникають за рахунок цієї вібрації в текстуру тканини, внаслідок чого можна досягти високоефективного фарбування та операцій обробки при малій кількості витратних речовин.

Наступним предметом даного винаходу є створення пристрою безперервної дії для фарбування розпиленням, у якому нижній край тканини може стикатися з високошвидкісним потоком повітря, що містить фарбники або велику кількість води, які під час промивання або фарбування тканини зі щільною текстурою ежектуються соплами, що спрямовують повітря. Оброблена у такий спосіб тканина може бути пофарбована з обох боків, а сторонні домішки, які залишилися на тканині, можуть швидко дифундувати у воду.

З метою досягнення згаданих вище цілей пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням, запропонований даним винаходом, має технологічні чани, які для проведення фарбування з'єднуються між собою, причому кожний технологічний чан спроектовано за однаковим принципом і має однакову конструкцію. Технологічний чан містить карман для накопичення тканини, спрямовуючий канал для тканини, сопло, що спрямовує повітря, колесо для протягування тканини, вентилятор, насос для фарбника, пристрій для надання коливань тканині, нагрівник повітря, нагрівник фарбника, вхід

охолоджуючого повітря, вихід для вихлопу, вхід азоту, вхід пари, повітряний фільтр, фільтр для фарбника, трубопроводи, що з'єднують кожну частину, і контролюючі елементи для кожної частини.

Фронтальна і задня сторони технологічного чана пристрою безперервної дії для фарбування розпиленням згідно з винаходом мають канал, лівий і правий боки та ліва і права стінки технологічного чана утворюють паралельний широкий канал, щоб тканина входила в чан і проходила через нього розтягнутою в ширину. Під входом у канал поблизу дна чана у верхньому по технологічному ланцюгу секторі розташовано карман для накопичення тканини, де вона може бути накопичена у заданій кількості зібраною в складки. Після цього рух тканини уповільнюється, аби при постійному просуванні вперед зняти з неї напруження. У нижній по технологічному ланцюгу частині каналу сформовано спрямовуючий канал для тканини. Уздовж напрямку каналу впоперек нижньої стінки спрямовуючого каналу розташовано одне або кілька розділених секторами сопел, що спрямовують повітря. Ці сопла трубопроводами з'єднано з вентилятором для подавання стисненого повітря і його ежектування. Зверху спрямовуючого каналу для тканини розташовано одне або кілька сопел для фарбника, які з'єднані трубопроводами з насосом для фарбника, щоб подавати і ежектувати фарбник або обробні речовини на поверхню тканини. Вниз по технологічному ланцюгу під виходом з каналу розташоване рухоме колесо для протягування тканини, яка знаходиться в накопичувальному кармані, з метою її просування через спрямовуючий канал для тканини. Далі тканина в безперервному режимі може просуватися і надходити до наступного технологічного чана, де вона буде піддана іншій обробній операції. Отже, при виконанні фарбування та інших обробних операцій тканина може мати повний контакт з атомарними часточками фарбника, ежектованими соплами для фарбника, чим досягається фарбування з малою кількістю витратних речовин. Коли тканина входить у контакт з фарбником,

вона зазнає періодичної сильної вібрації завдяки високошвидкісному повітряному потоку, ежектованому спрямовуючими повітря соплами. Таким чином, фарбник та реактиви або газ, що здійснює повторне окислення, можуть отримати енергію, необхідну для проникнення всередину текстури тканини. Інтенсивність поглинання та швидкість дифузії фарбника в тканину можуть бути, таким чином, підсиленими, що дає можливість досягти безперервного фарбування і операцій обробки з високою ефективністю, низьким енергоспоживанням, низьким значенням рідинного коефіцієнта та малим забрудненням.

Запропонований пристрій безперервної дії для фарбування розпиленням містить технологічний чан 1, вхідний канал 10, карман 4 для накопичення тканини, спрямовуючий канал 5 для тканини, сопло 14, що спрямовує повітря, відбивний екран 15, канал 23 для циркуляції повітря, колесо 3 для протягування тканини, вентилятор 6, повітряний фільтр 27 (рис. 1 г), насос 7 для фарбника, сопло 30 для фарбника, пристрій 8 для надання коливань тканині, відправник 2 тканини, нагрівник 26 повітря, нагрівник 36 фарбника, фільтр 35 для фарбника, спрямовуючу пластину 16 для циркуляції газу і рідини, вхід 24 для свіжого повітря, вихід 25 для вихлопу, вхід 28 для азоту, вхід 29 для пари, вхід 34 для води, водяне сопло 37, форсунку 38, заслонку 11, вихідний пристрій 12 для надання коливань тканині і засіб 17 для зливання фарбника в систему циркуляції.

Розглянемо рисунки а, б, в, г і д. Технологічний чан 1 має однакову конструкцію і технічні засоби як з фронтального боку, так і ззаду, для зручності з'єднання. Вхідний канал 10 розташовано над бічними стінками у верхній по технологічному ланцюгу частині згаданого технологічного чана, а вихідний канал 10 виконано над бічною стінкою в нижній по технологічному ланцюгу частині цього чана. Крім того, лівий і правий боки кожного каналу та ліва і права стінки каналу в згаданому технологічному чані утворюють па-

ралельний канал з широким відкритим перерізом, щоб тканина 2 могла входити і просуватися через згаданий технологічний чан 1 розтягнутою в ширину. Нижній по технологічному ланцюгу кінець 20 в нижньому технологічному чані 2 розташований нижче верхнього по технологічному ланцюгу кінця 19. Вони утворюють поверхню з невеликим нахилом з метою швидкого збирання циркулюючої рідини у найнижчому місці і її повернення з допомогою циркуляційного насоса 13 до чана, в якому готується фарбник. У верхньому по технологічному ланцюгу секторі згаданого технологічного чана 1 розташовано карман 4 для накопичення тканини. Дном цього карману є пластина 18 із сітки, що розділяє газ і рідину.

Спрямовуючий канал 5 для тканини виконано в нижньому по технологічному ланцюгу секторі згаданого технологічного чана 1. На верхній стінці згаданого спрямовуючого каналу 5 для тканини розташовано одне або кілька сопел 30 для фарбника. Трубу 22 розподілу повітря розташовано за межами нижнього каналу у тому ж напрямі, що і згаданий спрямовуючий канал 5 для тканини, причому нижньою плоскою стінкою цього спрямовуючого каналу 5 для тканини і верхньою стінкою згаданої труби 22 розподілу повітря є спільна стінка 15. У цій спільній стінці 15 (відомій також, як відбивний екран 15) уздовж каналу передбачені одне або кілька розділених секторами сопел 14, що спрямовують повітря, які розташовані впоперек згаданої спільної стінки 15. Верхній по технологічному ланцюгу кінець спільної стінки 15 з'єднано із згаданою сітчастою пластиною 18, що розділяє газ і рідину і знаходиться під згаданим карманом 4 для накопичення тканини. Нижній по технологічному ланцюгу кінець цієї спільної стінки 15 з'єднано із згаданим вихідним каналом 10. Отже, ця спільна стінка 15 має кут нахилу, внаслідок чого її верхній по технологічному ланцюгу кінець знаходиться нижче її нижнього по технологічному ланцюгу кінця. Нижче згаданого вихідного каналу 10 розташоване колесо 3 для протягування тканини. Нижче цього колеса (Примітка перекла-

дача. Кожний технологічний чан 1 має два колеса 3 для протягування тканини: на вході і на виході. На разі, очевидно, йдеться про вхідне колесо) 3 для протягування тканини вниз по технологічному ланцюгу знаходиться пристрій 8 для надання коливань тканині. Цей пристрій 8 з допомогою пристрою для передавання руху може бути приєднано до коливної пластини, яка коливається у поздовжньому напрямі. У тій частині, де згадана спільна стінка 15 з'єднується із згаданою сітчастою пластиною 18, що розділяє газ і рідину, за рахунок подовження спільної стінки 15 утворена спрямовуюча пластина 16 для циркуляції фарбника. У нижньому по технологічному ланцюгу секторі цієї спрямовуючої пластини 16 для циркуляції фарбника знаходиться один або кілька засобів 17 для зливання фарбника в систему циркуляції. Між цими засобами 17 і каналом сформовано канал 23 для циркуляції повітря. Тому фарбник, коли він від згаданої спільної стінки 15 проходить через засоби зливання в систему циркуляції, не змішується з циркулюючим повітряним потоком.

До лівої і правої стінок згаданого технологічного чана 1 вниз по технологічному ланцюгу під згаданою трубою 22 розподілу повітря прикріплено вмонтований вентилятор 6. Цей вмонтований вентилятор 6 на вхідному кінці оснащено потоковим циліндром 21, що розташований на одному рівні з ним. Внутрішній простір згаданого потокового циліндра виконано у вигляді повітряного фільтра 27. Вихід згаданого вентилятора з'єднано з трубою 22 розподілу повітря.

Як описано у згаданому вище пристрої безперервної дії для фарбування розпиленням, тканина, витягнута колесом 3 для протягування тканини, складена і зібрана наперед у згаданому накопичувальному кармані 4, може проходити по поверхні згаданої спільної стінки 15 (відбивного екрана 15), що знаходиться унизу згаданого спрямовуючого каналу 5 для тканини. Фарбник або обробні речовини, які знаходяться у чані підготовки 9, можуть під

тиском з допомогою насоса 7 для фарбника подаватися через пропускний трубопровід 31, фільтр 35 і теплообмінник 36 до згаданого сопла 30 для фарбника у згаданому спрямовуючому каналі 5 з метою розпилення на горішню поверхню цієї тканини. Тому під час фарбування або виконання інших операцій обробки згадана тканина 2 може бути розтягнутою на всю ширину з допомогою високошвидкісного потоку повітря, який виштовхується згаданим соплом 14, що спрямовує повітря, і проходить через згаданий спрямовуючий канал 5. Тканина 2 може бути рівномірно розтягнутою і покритою згори атомарними часточками дисперсного фарбника і обробних речовин, ежектованих згаданим соплом 30 для фарбника, розташованим угорі згаданого спрямовуючого каналу 5 для тканини. Ефект фарбування досягається за рахунок проникнення фарбника з верхньої поверхні до нижньої. Одночасно або поперемінно з цим на нижній поверхні згаданої тканини 2 високошвидкісний потік повітря, виштовхнутий множиною розділених секторами сопел 14, що спрямовують повітря, створює силу левітації для згаданої тканини 2. Потік повітря створює також різницю тисків між верхньою і нижньою сторонами згаданої тканини 2, причому з нижнього боку тиск нижчий завдяки вищій швидкості повітряного потоку, а з верхнього боку вищий через меншу швидкість повітряного потоку. З цієї причини верхній і нижній повітряні потоки взаємодіють один з одним, примушуючи згадану тканину періодично зазнавати сильної вібрації. Більший тиск верхнього повітряного потоку примушує його виштовхуватися також з лівого і правого боків під згадану тканину 2. При просуванні через згаданий спрямовуючий канал 5 тканина не тільки періодично сильно вібрує, але й зазнає одночасно повного розтягу в ширину. Фарбник та розчин, які не були поглинуті згаданою тканиною 2, будуть відіслані назад до згаданого чана підготовки 9 з допомогою циркуляційного насоса 13 або будуть знову спрямованими до згаданого технологічного

чана 1 вниз по технологічному ланцюгу для повторного розпилення. При проведенні процесу промивання, рідина може бути злита.

Газова частина з'єднана із згаданим вентилятором 6 з допомогою поточного циліндра 21 (якщо не використовується вмонтований вентилятор, мають бути додатково передбачені циркуляційна труба та трубопровід), аби повітря у цій ємності могло бути стиснуте згаданим вентилятором 6 і спрямоване по трубопроводу через повітряний фільтр 27 і повітряний теплообмінник 26 у трубу 22 розподілу повітря. Далі з допомогою сопла 14 повітря виштовхується в згаданий спрямовуючий тканину канал 5 вгору по технологічному ланцюгу вздовж горішньої поверхні згаданого відбивного екрана 15. Таким чином, потік повітря рухається в напрямі, протилежному рухові згаданої тканини 2. Тканина 2 може набути рівномірного руху, оскільки сила тертя між згаданим колесом 3 для протягування тканини і тканиною 2 більша за силу, яку створює потік повітря. Тому, аби згадана тканина могла рівномірно просуватися, колесо 3 для протягування тканини повинно забезпечувати більшу тягучу силу, ніж сила, що створюється потоком повітря. Дійсно, з метою полегшення фарбування тканина 2 у згаданому технологічному чані 1 може рухатися у тому ж напрямі, що і потік повітря. Різниця між фарбуванням при русі в одному напрямі і русі у протилежних напрямках незначна. Однак, на ділі, протилежний напрям забезпечує кращу стабільність руху згаданої тканини 2, ніж рух в одному напрямі. Іншими словами, рух в одному напрямі більш придатний для фарбувальних машин періодичної дії, які детально роз'яснені в попередньому патенті того ж автора, і в даному документі описуватися не будуть. По суті, між періодичним і безперервним фарбуванням існує велика різниця у вимогах до швидкості просування тканини. Причина полягає в тому, що у фарбувальних машинах безперервної дії згадана тканина 2 перебуває в обробці, лише коли проходить через кожний пристрій, тому при обмеженій кількості обладнання і обмеженому часі краще знизити

									Арк.
									22
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

швидкість згаданої тканини 2, аби забезпечити фарбування у повній мірі і кращої якості. Коли згадана тканина 2 і потік повітря рухаються в протилежних напрямках, швидкість згаданої тканини 2 може повністю контролюватися згаданим колесом 3 для протягування тканини. Тому питання синхронізації не є проблемою для роботи пристрою. Енергія повітря, виштовхнутого згаданим спрямовуючим соплом 14, може бути повністю перетворена в енергію, необхідну для вібрації згаданої тканини 2. Додатково досягається ще одна мета, яка полягає в тому, що більшість забруднюючих матеріалів можуть бути видаленими разом з повітряним потоком і циркулюючою рідиною під час фарбування або в процесі очищення. Крім того, всередині згаданої труби 22 розподілу повітря, на верхньому по технологічному ланцюгу її кінці, розміщено водяне сопло 37, яке з допомогою згаданого трубопроводу 33 зв'язане з нагнітальним промивним насосом або з водяним баком. На згаданому трубопроводі 33 виконано ще один трубопровід 32, який з'єднано із згаданим трубопроводом 31 для фарбника. У кожному трубопроводі передбачено реверсивний регулюючий клапан для контролю за ежекцією води або суміші води з фарбником, шляхом відкривання і закривання цих клапанів, під час промивання або фарбування особливо щільної тканини. Далі рідина виштовхується вперед і змішується з повітряним потоком у згаданій трубі 22 розподілу повітря так, що значна кількість води або фарбника, ежектованих назовні згаданим спрямовуючим соплом 14, може стикатися з тканиною 2. Це дозволяє стороннім домішкам або обробним речовинам, які залишаються на згаданій тканині 2, швидко дифундувати у воду. Аналогічно, якщо тканина 2 фарбується з обох боків, на згаданому трубопроводі 33 може бути передбачений паропровід, а реверсивний регулюючий клапан 28 може безпосередньо забезпечувати необхідну температуру у згаданому технологічному чані 1.

Коли тканина 2 надходить до наступного технологічного чана 1, дія згаданої коливної пластинки 8 може примусити тканину 2 падати у згаданий

карман 4 для накопичення тканини, складеною найкращим чином. Для полегшення розгляду в наступному абзаці більш детально пояснюються ефекти, які мають місце в згаданому каналі, що спрямовує тканину.

Згідно із законом Бернуллі "область, де швидкість рідини або газу більша, має нижчий тиск". А тому, як показано вище, коли під згаданою тканиною 2 створюється високошвидкісний потік повітря, тиск під нею стає меншим, ніж тиск над нею, де потік повітря повільніший. Отже, тканина 2 буде протягуватися в напрямі області високошвидкісного повітряного потоку завдяки двом факторам: різниці тисків і гравітації. Таким чином, тканина 2 має тісний контакт з високошвидкісним повітряним потоком, і тертя між ними збільшується, внаслідок чого тканина 2 більшу частину енергії отримує від повітряного потоку. Тому, як тільки тканина 2 підходить близько до ядра високошвидкісного повітряного потоку, вона буде затягнута повітряним потоком і не зможе продовжувати просування вперед. Оскільки ядро високошвидкісного повітряного потоку має більшу кінетичну енергію, згадана тканина 2 у своєму просуванні вперед буде постійно зазнавати підйомної сили і рухатися над плоскою стінкою, уникаючи тертя із стінкою каналу. Як тільки тканина 2 заганяється в область ядра високошвидкісного повітряного потоку, повітряний потік буде створювати максимальний тиск і примушуватиме тканину 2 швидко покинути область ядра потоку. Поява максимального тиску спричинена перетворенням кінетичної енергії в енергію тиску, завдяки опору. На його появу може впливати відбиття від згаданого плоского відбивного екрана 15 та збіг із фазою іншого максимуму, так що інший максимум тиску може з'явитися миттєво. Цей максимум тиску весь час періодично взаємодіє із згаданою тканиною 2 уздовж згаданого спрямовуючого тканину каналу 5. Тому будь-яка частина тканини 2 може зазнавати періодичної вібрації. Частота вібрації визначається не тільки масою тканини 2, але і кількістю руху повітряного потоку. Так, під час проведення фарбування або іншої операції

обробки на частоту вібрації може впливати, як протяжність отвору згаданого сопла 14, що спрямовує повітря, так і вихідна потужність вентилятора. Генерування згаданої вище періодичної хвилеподібної вібрації є результатом прикладання великої кількості енергії. Кожна вібрація не лише послаблює текстуру згаданої тканини 2 так, що фарбник може мати прохід для циркуляції, але і дає можливість цьому фарбнику отримати енергію, необхідну для проникнення в текстуру. Це ще більше підсилює інтенсивність поглинання та швидкість дифузії фарбника в тканину. Відповідно, протягом фарбування, додатково до досягнення високої концентрації фарбника при малій його кількості, високої ефективності, малого енергоспоживання, низького значення рідинного коефіцієнта і фарбування з низьким рівнем забруднення, тканина, завдяки періодичній сильній вібрації, може набути також послаблення плевти та зм'якшення. В той же час сторонні домішки, що є на волокні, можуть бути видалені настільки ефективно, що такі операції обробки, як розшліхтування, очищення, вибілювання, відновлення, обробка ферментами, мильна обробка, промивання можуть бути швидко закінченими. Таким чином, винахід дозволяє за дуже короткий період часу досягти мети як у фарбуванні, так і в проведенні подальших операцій.

1.2.2 Спосіб сушіння і усадки текстильного виробу і пристрій для його здійснення

Винахід [МРМА 22.00.00.000 ДО, рисунок 2, а] відноситься до області обробки текстильних виробів. Оброблюваний вологий виріб переміщується всередині транзитного каналу, утвореного між щонайменше двома нескінченними обертовими проникними для повітря направляють стрічками через щонайменше одну сушильну позицію. Для отримання точної форми текстильного полотна з поліпшеною рівномірністю структури останнім закріплюється на нижній рамі, яка безперервно обертається і переміщується в напрям-

ку дуття сопел гарячого повітря по транзитному каналу, фіксується збоку і переміщається хвилеподібно через сушильну позицію. Оброблюваний виріб на відповідному обдувається ділянці окремого сопла гарячого повітря зупиняється на деякий час біля направляючої стрічки, зверненої в бік від сопла. Запропоновані технологія і пристрій забезпечують хорошу якість обробки текстильних виробів.

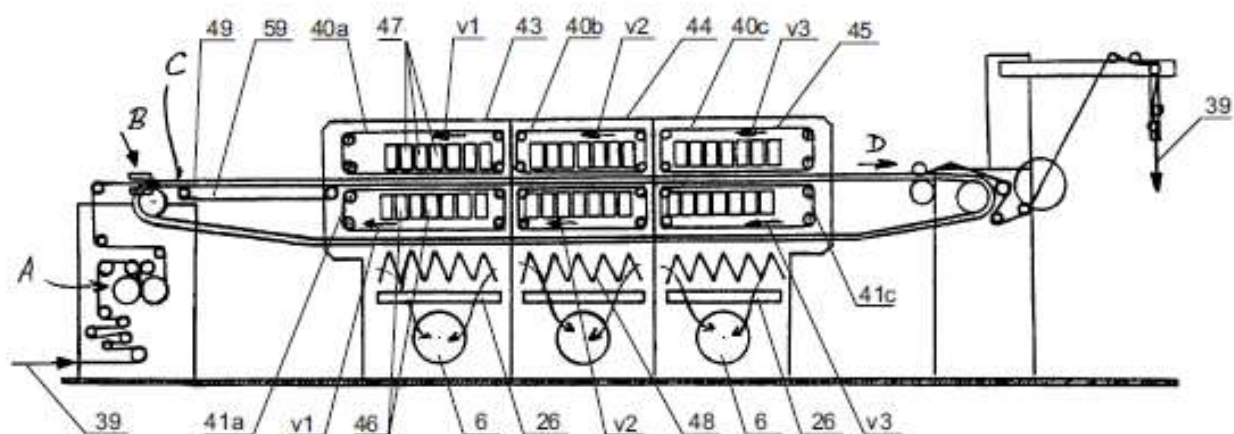


Рисунок 1.2 – Спосіб сушіння і усадки текстильного виробу і пристрій для його здійснення

Завданням даного винаходу є створення способу, що забезпечує отримання текстильних виробів з високою точністю збереження їх форми і поліпшеною величиною споживчої усадки.

Іншим завданням винаходу є створення пристрою для здійснення цього способу.

Зазначена задача вирішується тим, що при способі безперервної сушки і усадки текстильних в'язаних або тканих виробів, при якому обробляється вологий виріб подають по транзитному каналу, розташованому між, щонайменше, двома нескінченними обертовими, проникними для повітря направляючими стрічками для двосторонньої сушки через, щонайменше, одну су-

шилну позицію, утворену розташованими один проти одного зі зміщенням і без зміщення по відношенню один до одного соплами гарячого повітря, відповідно до винаходу оброблюваний виріб закріплюють з випередженням на безперервно обертається, що переміщається з зазором вперед в напрямку дуття натяжна рамі, натягують в поперечному напрямку і фіксують збоку в напрямку (D) проходження у вигляді хвиль через сушильну позицію, при цьому обробляється виріб на відповідному обдувається ділянці окремого сопла гарячого повітря знаходиться деякий час біля зверненої в протилежну сторону від вказаного сопла направляючої стрічки, при цьому нижню і / або верхню направляючу стрічку переміщують вперед з більшою швидкістю, ніж натяжну раму.

Швидкість обертання ліво - і правобічних тримачів текстильного виробу на натяжній рамі індивідуально регулюють для забезпечення різних між собою швидкостей транспортування.

Оброблюваний виріб пропускають до його подачі на натяжну раму через пристрій (A) для розтягування в ширину.

Розтягнутий в ширину виріб по виході з пристрою (A) для розтягування в ширину і бічній фіксації на натяжній рамі переміщують далі за допомогою вузла для підтримки і транспортування текстильного виробу, звужується на конус в площині (C) підтримки текстильного виробу, що досягає необхідної робочої ширини (H) і розташованого по всій ширині (G) текстильного виробу, і вузол для підтримки і транспортування текстильного виробу має переважно кілька розташованих збоку, рознесених між собою і орієнтованих в напрямку транспортування нескінченних оберткових транспортують канатів або стрічок.

Використовують нижню і / або верхню направляючу стрічку, утворену кількома незалежними один від одного більш вузькими стрічками або кана-

тами, швидкість обертання яких (v_1, v_2, v_3) регулюють переважно індивідуально.

Транзитний канал обмежений кількома незалежними один від одного групами напрямних стрічок, і швидкість обертання напрямних стрічок (v_1, v_2, v_3) регулюють переважно індивідуально.

Швидкість обертання напрямних стрічок власне в зоні усадки є найбільшою.

Приводом окремих направляючих стрічок індивідуально управляють за допомогою пристрою для сканування виробу, переважно з допомогою оптоелектронного скануючого пристрою.

Приводом окремих розташованих поряд і паралельно один одному стрічок або канатів керують так, щоб при обробці в'язаного виробу петлі розташовувалися перпендикулярно текстильного виробу і були орієнтовані один на одного, а при обробці тканого виробу проміжна нитка розташовувалася перпендикулярно текстильного виробу, і при необхідності можна було змінити зусилля деформації або розтягування останнього.

Інша задача вирішується тим, що в пристрої для безперервного сушіння і усадки текстильних в'язаних або тканих виробів, що містить, щонайменше, одну сушильну позицію, утворену кількома розташованими один проти одного зі зміщенням і без зміщення відносно один одного в транзитному каналі соплами гарячого повітря, а також, щонайменше, дві обмежують рамки для проходження оброблюваного текстильного полотна, щонайменше, через одну сушильну позицію передбачена рама, що безперервно обертається, для натягу текстильного виробу, встановлена з можливістю переміщення в обмеженому направляючими стрічками транзитному каналі, при цьому відстань по вертикалі між зазначеною рамою і нижньої гілкою, щонайменше, однієї верхньої направляючої стрічки і верхньою гілкою, щонайменше, однієї нижньої направляючої стрічки вибрано так, щоб при роботі пристрою оброблю-

ване, утримуване рамою для натяжки текстильного виробу і переміщується текстильний виріб на відповідній ділянці спрямованого на нього сопла гарячого повітря при локальному обмеженні досягало більш віддалену напрямну стрічку, при цьому нижня та/або верхня направляюча стрічка рухається вперед з більшою швидкістю, ніж натяжна рама, засоби подачі (А, В) оброблюваного виробу до натяжна рами виконані з можливістю закріплення з випередженням оброблюваного виробу на натяжна рамі.

Перед натяжною рамою розташований пристрій (А) для розтягування завширшки текстильного виробу, забезпечене, по меншою мірою, двома валками, з яких один по своїй периферії має рельєф, утворений безліччю виступів і про раніше валка.

Ліво - і правосторонні тримачі текстильного виробу на натяжній рамі утворені нескінченної обертається ланцюгом, забезпеченою голками або клупами, і, щонайменше, одна з ланцюгів переміщується всередині транзитного каналу за розташованому в поздовжньому напрямку останнього спрямовує і перекриваючого каналу, який спирається у вертикальному напрямку переважно, щонайменше, на верхню і нижню напрямні стрічки.

Відстань між обома обмежують у вертикальному напрямку транзитний канал направляючими стрічками регулюється.

Напрямок закінчення, щонайменше, на одній ділянці зони усадки пристрою зустрічно напрямом (D) проходження текстильного виробу і похило до вертикалі на кут $1 - 40^\circ$ і зусилля дугтя і кут нахилу узгоджені між собою з відсутністю під час роботи істотного зсуву текстильного виробу, розташованого окремими ділянками на обох направляючих стрічках.

Як впливає з рис. 2 (а), оброблюваний вологий текстильний виріб 39 подають по транзитному каналу 42, утвореному між двома нескінченними обертовими, проникними для повітря направляючими стрічками 40 і 41, для

двосторонньої обробки і сушіння через три сушильні позиції 43, 44, 45, які розташовані послідовно і утворені відомим чином.

Зазначені сушильні позиції 43, 44, і 45 забезпечені певним чином бічними, рознесеними між собою і орієнтованими на транзитний канал 42 щілинними соплами гарячого повітря 46 або 47, розташованими перпендикулярно напрямку транспортування D оброблюваного тканого виробу 39 по всій ширині обох направляючих стрічок 40 і 41.

Для створення хвильового руху в переміщуваний по транзитному каналу 42 оброблюваному текстильному виробі 39 щілинні сопла 47 гарячого повітря розташовані - в напрямку транспортування D зазначеного текстильного виробу 39 - зі зміщенням по відношенню до нижніх щілин сопла 46 гарячого повітря.

Гаряче повітря, що подається з щілин сопла 46 і 47, після свого впливу на оброблюваний текстильний виріб 39 відсмоктується через повітряні фільтри 48 і теплообмінник 26 за допомогою вентиляторів 6 і після повторного нагріву подається у відповідні сопла 46 і 47.

Як можна бачити зокрема на рис. 1, 2 і 3, оброблюваний вологий текстильний виріб 39 з метою забезпечення, по можливості рівномірного витягування по всій його ширині подається спочатку в пристрій для розтягування завширшки А, а потім на раму 49 для натягування, здійснюючу безперервне обертання і переміщується вперед у напрямку дуття по транзитному каналу 42 з зазором, і з випередженням закріплюється на ділянці допомогою голок на зазначеній рамі.

Пристрій А для розтягування в ширину, як це впливає з рис. 2 (в), забезпечено відомим способом двома обертовими, розташованими між утворюючими зазор для розтягування валками 50 і 51 з канавками.

Після пристрою А для розтягування завширшки текстильний виріб 39 подається кількома роликівими тканинорозправлячами за допомогою вузла

В для надягання на голки на рамі 49 для натягування розтягнуте по ширині виріб 1 утримується у вихідному положенні F (див. рис. 2 д) за допомогою вузла 59 для підтримки і транспортування текстильного виробу 39, яке в напрямку площини С опори текстильного полотна звужується на конус, що досягає необхідної ширини Н обробки і збоку розташовується по всій ширині G текстильного виробу, а також утримується збоку теж звужується на конус безперервно обертається рамою 49 для натягу і заводиться у вхідний отвір сушильної позиції 43, 44, 45.

Таким чином при звуженні текстильного полотна з ширини F до ширини Н, при якій виріб заводиться в сушильну позицію 43, 44, 45, забезпечується за можливості рівномірної структури текстильного виробу, оскільки виріб 39 при його звуженні розташовується на верхні гілок нескінченно обертових транспортують сторонах 60, і останні в результаті цього сприяють рівномірному звуження текстильного виробу 39 по всій змінюється ширині G.

Як можна бачити на рис. 2 (б), нескінченно обертається натяжна рама 49 має ліво- і правобічний тримачі 54, 55 текстильного виробу, забезпечені голками 52 і 53 для бічної фіксації оброблюваного текстильного виробу 39, утворені кожен нескінченним ланцюгом і швидкість обертання яких у напрямку укладання уточнив ниток може індивідуально регулюватися.

У зазначеному варіанті виконання одного з обох нескінченних ланцюгів 18 і 19 переміщається всередині транзитного каналу 42 для попередження пошкодження верхньої направляючої стрічки 40 голками 53 по направляючої і перекриває канали 56, виконаному в поздовжньому напрямку направляючого каналу 42. При цьому обидва тримачі 54, 55 текстильного виробу - з метою приведення у відповідність натяжна рами 49 з певною шириною виробу - виконані регульованими в напрямку E. Зрозуміло, можливо також пропустити тримач 54 текстильного виробу всередині аналогічного напрямляє та пе-

рекриває каналу 56 між верхньою і нижньою направляючими стрічками 40 і 41.

Напрямний і перекриваючий канал 56 у вертикальному напрямку спирається на верхню і нижню направляючі стрічки 40 і 41, а на своїх контактуючих з останніми ділянках 57 і 58 мають покриття, виконане з антифрикційного матеріалу, наприклад, з тефлону. Завдяки такому бічному напрямку оброблюваного текстильного виробу 39, утримуваного натягнутим в поперечному напрямку за допомогою переміщеного через сушильну позицію, безперервно обертається натяжна рама 49, можна отримати кінцевий виріб з надзвичайно рівномірною структурою, витриманістю в розмірах і стабільністю форми.

Для того, щоб, наприклад, у витягнутому текстильному виробі 39 забезпечити розташування уточних ниток або петель по прямій, перпендикулярній до подовжньому напрямку текстильного виробу, і / або, щоб якщо дивитися по ширині текстильного виробу для отримання більш однорідного кінцевого виробу отримувати різний ефект деформації і розтягування, можливо, як впливає з рис. 2 (г), обмежити здійснення права замість однієї нижньої і однієї верхньої направляючої стрічки 41 або 40 кількох вужчих напрямних стрічок 40', 40'' і 40''', а швидкість обертання v_1 , v_2 і v_3 регулювати за допомогою оптоелектронного пристрою для сканування текстильного виробу, випускається, наприклад, фірмою Mahlo, ФРН, або фірмою Erhard & Leimer, ФРН.

Для того, щоб деформацію або розтягування оброблюваного текстильного виробу 39 можна було більш цілеспрямовано виконати з отриманням певної щільності, можливо, як це показано на рис. 2(д), обмежити здійснення права замість однієї нижньої і однієї верхньої направляючої стрічки 41 або 4 декількох послідовно розташованих і незалежних один від одного груп напрямних стрічок 40а, 41а, 40б, 41б, 40с, 41с, а їх швидкості обертання v_1 , v_2 ,

v3 регулювати індивідуально з допомогою оптоелектронного пристрою для сканування текстильного виробу.

В цілях посилення ефекту усадки в зоні усадки всередині сушильної позиції доцільно, щоб, як впливає з рис. 2(є), напрям І закінчення гарячого повітря з сопел 46 і 47 у зазначеній зоні було б зустрічним до напрямку D проходження текстильного виробу і мала нахил до вертикалі на кут.

З метою посилення ефекту усадки в зоні усадки всередині сушильної позиції доцільно, щоб, як впливає з рис. 2(є), напрямок І закінчення гарячого повітря з сопел 46 і 47 у зазначеній зоні було б зустрічним до напрямку D проходження текстильного виробу і мало нахил до вертикалі на кут = 1-40°. Зусилля дугтя і кут нахилу повинні бути при цьому узгоджені між собою таким чином, щоб при роботі не відбувалося суттєвого зміщення ділянок текстильного виробу, розташованого на обох направляючих стрічках 40 і 41. Завдяки такому виконанню сопел гарячого повітря 46 і 47 в зоні усадки сушильної позиції в порівнянні з традиційним вертикальним розташуванням сопел гарячого повітря може досягатися збільшення деформуючого зусилля, що впливає при зіткненні з відповідною направляючою стрічкою 40 або 41, на якій обробляється текстильний виріб 39.

1.2.3 Спосіб термообробки синтетичного текстильного матеріалу

Винахід [МРМА 22.00.00.000 ДО, рисунок 3, а] відноситься до термічної обробки рухомого синтетичного текстильного матеріалу, переважно шинного корду, в камерах термообробки конвективного типу та забезпечує підвищення якості обробки текстильного синтетичного матеріалу надійності функціонування обладнання камери термообробки. Теплоносій циркулює в замкнутому контурі, проходячи через підігрівач, і подається до поверхні, що нагрівається матеріалу за допомогою нагнітальних сопел. Передбачено поділ операції термообробки на стадії нагріву і витримки матеріалу в прогрітому

стані, поділ теплоносія на два потоки, які подаються до нагнітальні сопла стадій нагріву і витримки і управління співвідношенням витрат потоків теплоносія при постійній витраті теплоносія через підігрівач. Це дозволяє підтримувати на заданому рівні тривалість нагріву матеріалу за рахунок зміни інтенсивності обдування матеріалу на стадії нагріву.

Винаходом вирішуються завдання підвищення якості обробки текстильного синтетичного матеріалу і підвищення надійності функціонування обладнання, що забезпечує заданий тепловий режим термообробки текстильного матеріалу.

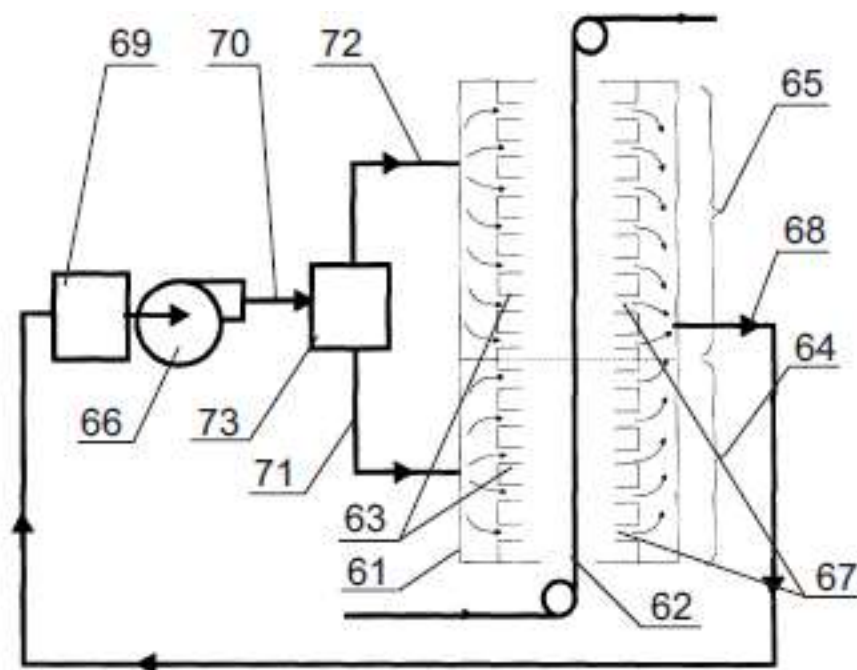


Рисунок 1.3 – Спосіб термообробки синтетичного текстильного матеріалу

Сутність заявленого винаходу полягає в тому, що в способі, що включає подачу нагрітого теплоносія, циркуляційним вентилятором через роздатковий повітропровід в нагнітальні сопла, подачу нагрітого теплоносія - до поверхні рухомого в камері термообробки матеріалу через нагнітальні сопла, поділ операції термообробки на стадії нагріву і витримки матеріалу при заданій температурі і підтримку на заданому рівні тривалості нагріву матеріалу.

лу до температури теплоносія, відповідно до винаходу здійснюють відведення теплоносія від поверхні матеріалу через всмоктувальні сопла в підігрівач і підігрів теплоносія в підігрівачі, при цьому нагрітий теплоносій поділяють на два потоки, один з яких подають в нагнітальні сопла, розташовані на стадії нагріву, а інший - в нагнітальні сопла, розташовані на стадії витримки через індивідуальні роздаткові повітроводи, а підтримку на заданому рівні тривалості нагріву матеріалу до температури теплоносія здійснюють шляхом регулювання співвідношення витрат теплоносія в індивідуальних роздавальних повітроводах стадій нагріву і витримки при постійній витраті теплоносія через підігрівач, що забезпечує постійну витрату теплоносія через підігрівач і гарна якість обробки матеріалу.

Пропонований спосіб пояснюється кресленням, на якому зображена схема установки для термообробки матеріалу і схема руху теплоносія. На кресленні показані камера термообробки 61, нагрівається матеріал 62, нагнітальні сопла 63, зона нагріву матеріалу 64, зона витримки матеріалу при заданій температурі 65, циркуляційний вентилятор 66, всмоктувальні сопла 67, що всмоктує повітропровід 68, підігрівач 69, головний роздатковий повітропровід 70, роздаткові повітроводи 71 і 72 зон нагріву і витримки, пристрій 13, що регулює співвідношення витрат теплоносія в роздавальних повітроводах зон нагріву і витримки матеріалу при заданій температурі.

Спосіб здійснюється наступним чином. Матеріал 62 надходить в камеру термообробки 61, де відбувається обдув матеріалу нагрітим теплоносієм з нагнітальних сопел 63, розташованих уздовж зони термообробки і розділених на дві групи, відповідні зоні 4 нагріву матеріалу і зоні 65 витримки матеріалу при заданій температурі, рівній температурі нагрітого теплоносія. За допомогою циркуляційного вентилятора 66 охолоджений теплоносій із зони термообробки надходить у усмоктувальні сопла 67, далі у всмоктувальний повітропровід 68, підігрівач 69, головний роздатковий повітропровід 70, роз-

даткові повітроводи 71 і 72 зон нагріву і витримки і через нагнітальні сопла 3 подається до поверхні матеріалу. Управління тепловими режимами здійснюється за допомогою пристрою 73, встановленого в місці з'єднання роздавальних повітропроводів 71 і 72 з головним роздатковим повітропроводом 70 і регулює співвідношення витрат теплоносія в роздавальних повітроводах 71, 72 зон нагріву і витримки. При цьому змінюється швидкість витікання теплоносія з нагнітальних сопел зон нагріву і витримки і інтенсивність підведення тепла до матеріалу в цих зонах, за рахунок чого здійснюється регулювання тривалості нагріву матеріалу до температури теплоносія.

Наприклад, якщо через зміни початкової температури матеріалу, його теплофізичних властивостей або з якоїсь іншої причини, збільшується тривалість нагріву матеріалу, то пристрій 13 спрацьовує таким чином, щоб збільшити витрату в роздатковий повітропровід 71 зони нагріву, при цьому підвищується швидкість витікання теплоносія з нагнітальних сопел зони нагріву 64 і інтенсивність підведення тепла до матеріалу на цій ділянці, за рахунок чого час нагрівання матеріалу скорочується і знову стає рівним заданому значенню. Те, що відбувається при цьому зменшення швидкостей закінчення теплоносія з нагнітальних сопел зони витримки 65 не позначається на температурі матеріалу в цій зоні, оскільки температури матеріалу і теплоносія в цій зоні рівні і теплообмін матеріалу і теплоносія відсутня.

1.2.4 Пристрій для теплової обробки текстильного матеріалу

Винахід [МРМА 22.00.00.000 ДО, рисунок 4, а] відноситься до технологічного устаткування виробництва хімічних волокон, а саме до пристроїв для теплової обробки текстильного матеріалу.

Метою винаходу є інтенсифікація теплової обробки.

Зазначена мета досягається тим, що в пристрої для теплової обробки текстильного матеріалу, що містить встановлені в теплоізольованій камері

верхній і нижній ряди транспортують циліндрів, розташовані між ними вертикальні пластини - екрани, що примикає до нижньої стінки камери основний напірний повітропровід з перфорованої торцевої стінкою, вентилятор і калорифер, розміщені в напірному повітропроводу, камера забезпечена додатковим повітропроводом, виконаним у вигляді короба, змонтованого всередині камери коаксіально основному напірного повітропроводу, поздовжня вісь якого розташована перпендикулярно напрямку осей транспортують циліндрів, при цьому торцева поверхня короба контактує з поверхнею принаймні двох транспортують циліндрів верхнього ряду, а перфорована торцева стінка напірного повітропроводу має криволінійні ділянки, що огинають принаймні два транспортують циліндра нижнього ряду.

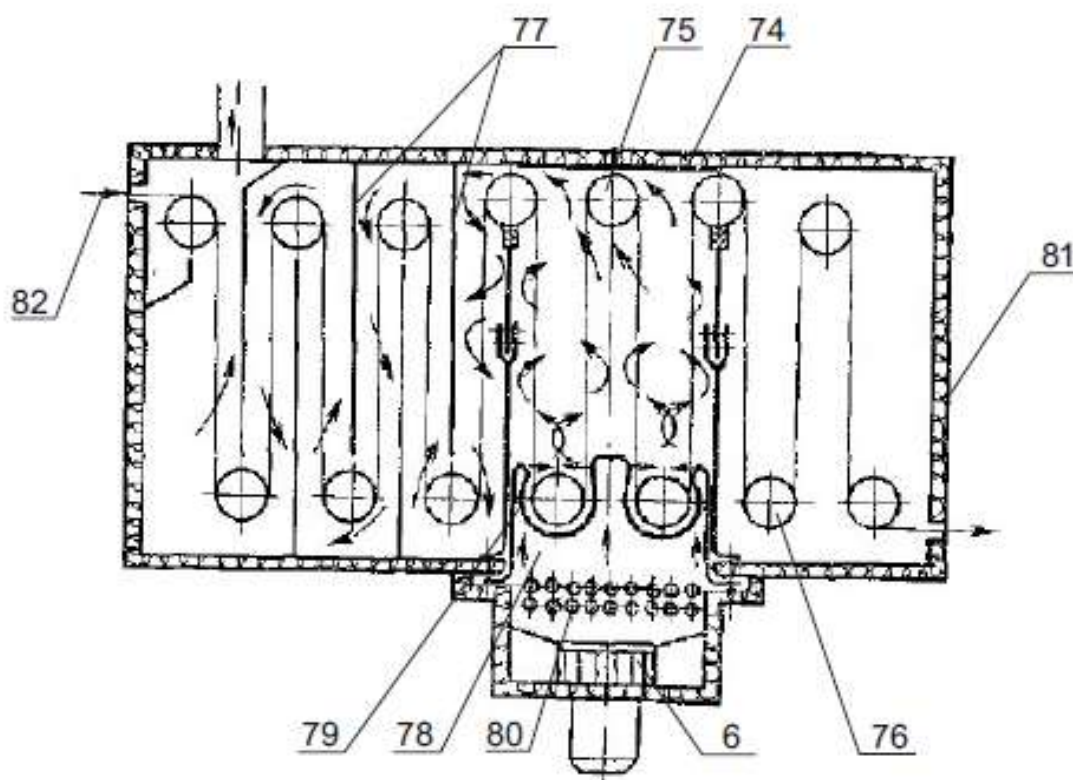


Рисунок 1.4 – Пристрій для теплової обробки текстильного матеріалу

Пристрій для теплової обробки текстильного матеріалу містить встановлені в теплоізолюваній камері 74 верхній 75 й нижній 76 ряди транспорту-

ючих циліндрів, розташовані між ними вертикальні пластини - екрани 77, що примикає до нижньої стінки камери основний напірний повітропровід 78 з перфорованою торцевою стінкою 79, вентилятор 6 і калорифер 80, розміщені в напірному повітропроводі, додатковий повітропровід 81 у вигляді коробка, змонтований усередині камери коаксіально основному повітропроводі 78 таким чином, що його торцева поверхня контактує принаймні з поверхнею двох транспортуючих циліндрів верхнього ряду (рис 4 а), а перфорована торцева стінка напірного повітропроводу має криволінійні ділянки, що огинають принаймні два транспортують циліндра нижнього ряду.

Заправка пристрою проводиться «холодно», а при обробці джгути 82 переміщаються за допомогою циліндрів 75 і 76, утворюючи розгалужену траєкторію руху. Повітря подають вентилятором 6. Нагріваючись в калорифері 80, він надходить в напірний повітропровід 78 і далі, через перфорацію торцевої стінки 79, будучи спрямованим на гілки джгутів, що охоплюють два нижніх циліндра 76, проникає в простір до додаткового повітропроводу 81 Тут у відносно невеликому обсязі, досягається максимальна турбулізація потоків теплоносія і за рахунок цього - наскрізна продування джгутів, їх розпушення.

З простору додаткового повітропроводу 81, віддавши значну частину свого тепла і кінетичної енергії, теплоносій переміщається по камері, огинаючи екрани 77. В результаті у вхідній частині камери джгути обробляються зустрічними потоками теплоносія.

Переваги пристрою для теплової обробки текстильного матеріалу полягає в тому, що його конструкція дозволяє максимально турбулізований потік теплоносія, що дозволяє інтенсифікувати процес теплової обробки за рахунок збільшення коефіцієнта тепловіддачі від повітря джгутів текстильного матеріалу.

Висновки до першого розділу

Розглянуто тенденції розвитку технологічного процесу прання та проаналізовано основні пристрої для нанесення покриття на тканини з метою розробки пристрою для штучного забруднення зразків білизни. Встановлено, що задача дослідження якості процесу прання та підбір необхідного обладнання є задачею актуальною.

									Арк.
									39
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

2 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗРАЗКІВ ТКАНИНИ

2.1 Технологія процесу видалення бруду з тканини

Мило - це суміш речовин, що володіють високою поверхневою активністю. Молекули мила, адсорбуються на поверхні води, сильно знижують її поверхневий натяг. Такий розчин добре змочує різні поверхні. За рахунок поліпшення змочування миючий розчин прагне витіснити жирові забруднення з поверхні тканини.

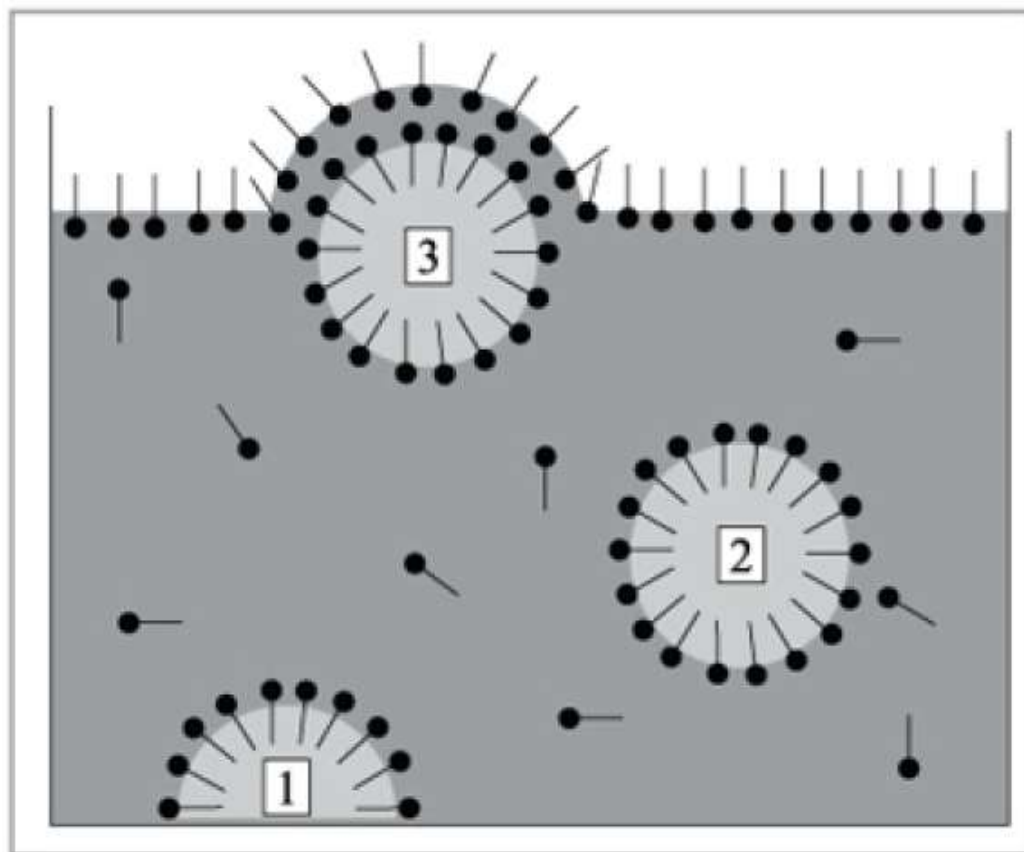
Крім цього, молекули мила адсорбуються на поверхні забруднення [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 1], при цьому неполярна частина молекул мила повернута в бік забруднення, а полярна - до води. У результаті на поверхні частинок бруду утворюється гідрофільний шар, який послаблює зв'язок частинок жиру з відмивати поверхнею і сприяє їх переходу в миючий розчин. У цих умовах досить слабого механічного впливу, наприклад потирання руками або обертання барабана пральної машини, щоб частинки бруду відірвалися від відмивати поверхні.

Молекули мила, адсорбовані на частинках бруду, перешкоджають також повторному осадженню і прилипанню цих частинок назад на поверхню тканини.

Вивчення компонентного складу сучасних миючих засобів, наведеного на їх упаковці, показало, що він дуже різноманітний. Кожна складова частина має зовсім певне призначення в миючому процесі.

Основу всіх синтетичних миючих засобів складають поверхнево-активні речовини (ПАР), які, як і мило, знижують поверхневий натяг води. Однак синтетичні ПАР в чистому вигляді використовуються тільки в промисловості. Для побутових цілей готують спеціальні композиції, до складу

яких, крім самих ПАР, входять різні корисні добавки, такі, як: відбілювачі (оптичні або хімічні), пом'якшувачі води, ензими (ферменти), лужні добавки, розпушувачі, парфумерні добавки.

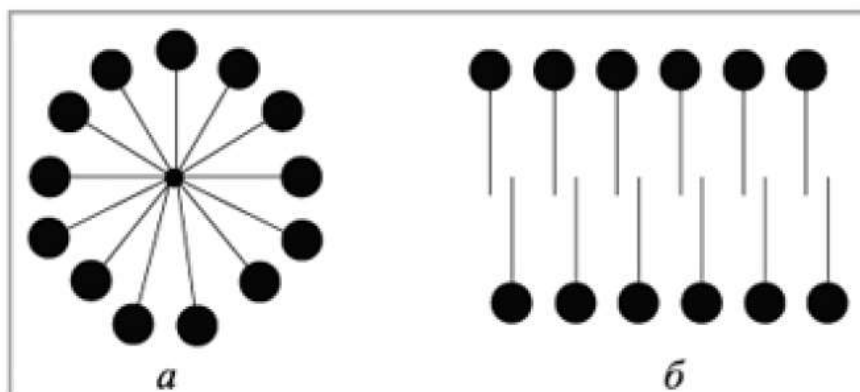


- 1 - адсорбція молекул мила на поверхні частки забруднення;
- 2 - відрив частинки від поверхні і перехід в миючий розчин;
- 3 - винос частинки на поверхню розчину

Рисунок 2.1 – Схема миючої дії поверхнево-активної речовини

Крім цього, на упаковці підкреслюється, що при роботі з будь-якими СМС необхідно строго дотримуватися дозування. Для досягнення доброго ефекту прання зовсім не обов'язкові великі кількості ПАР, більше того, передозування миючого засобу при пранні може виявитися шкідливою. Це пояснюється тим, що ПАР складаються з окремих молекул тільки в дуже розведених розчинах. Збільшення концентрації таких розчинів до 2-3% призводить

до того, що молекули ПАР починають об'єднуватися, утворюючи агрегати з молекул - міцели [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 2].



а - сферична; б – пластинчаста

Рисунок 2.2 – Міцели

Неполярні групи спрямовані всередину міцели. Полярні групи утворюють зовнішній шар міцели. У розведених розчинах ПАР утворюються переважно сферичні міцели, які успішно здійснюють миючий процес. З підвищенням концентрації розчинів сферичні міцели перетворюються в пластинчасті міцели. При концентрації близько 7-8% з'являються суцільні шари з таких пластинчастих мицелл, розчин ПАР загусає і втрачає миючу активність. Це означає, що поширене в побуті думка, що для кращої прання потрібно брати побільше порошку, неправильно і навіть шкідливо, не кажучи вже про те, що призводить до непродуктивної і зайвої витрати миючого засобу. При пранні будинку завжди потрібно дотримуватись тих вказівок, які дані на упаковці СМС.

Аніони мила і поверхнево-активних речовин містять гідрофільну водорозчинну карбоксилатну або сульфонатну групу, а також нерозчинний у воді гідрофобний вуглеводневий ланцюг [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 3]

Між гідрофобними вуглеводневими залишками діють слабкі сили Ван-дер-Ваальса. Внаслідок цього істотно слабшає сітка сильних водневих міст-

кових зв'язків між молекулами води, відповідальних за утворення поверхневого натягу. Таким чином, поверхневий натяг зменшується.

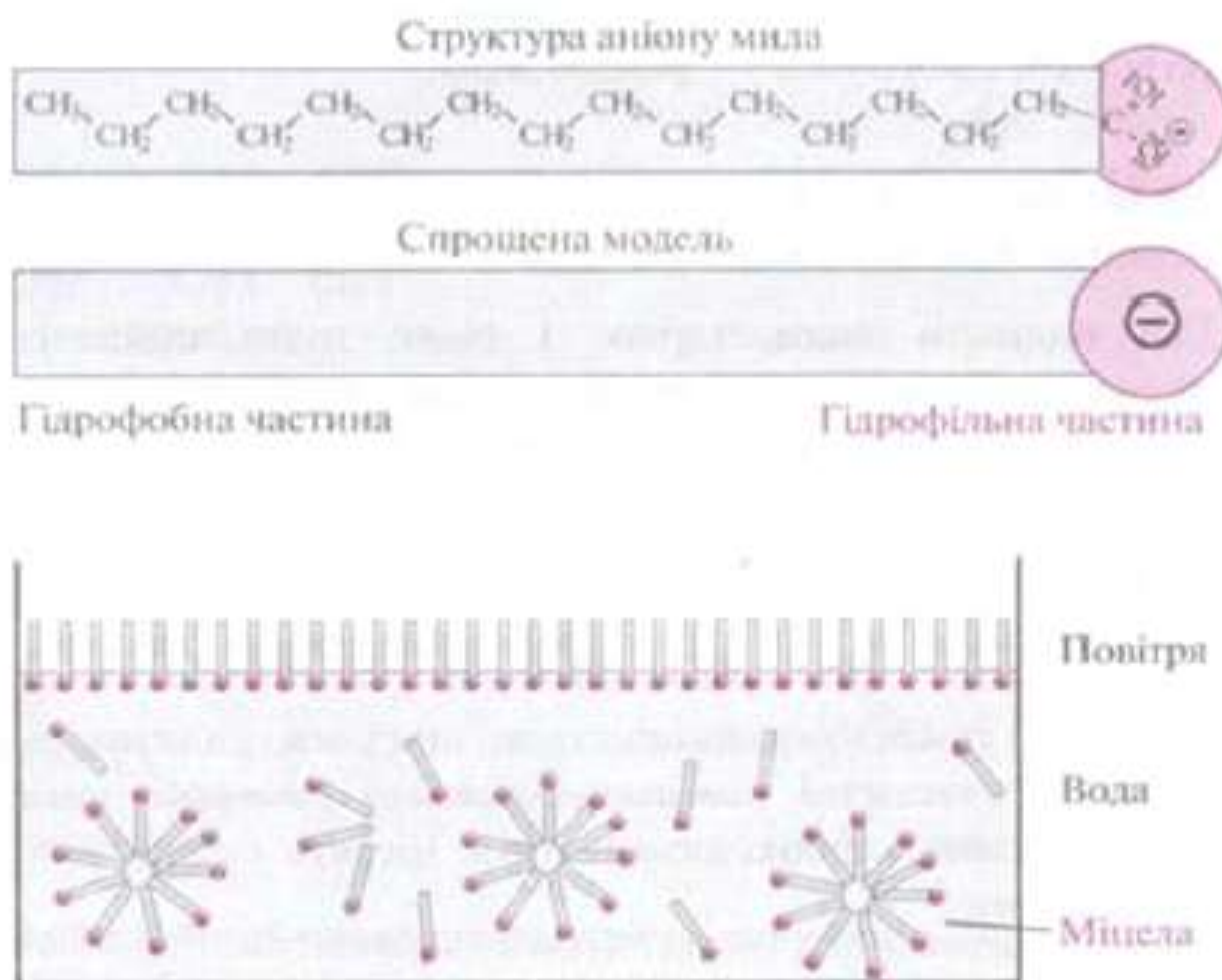


Рисунок 2.3 – Структура миючого розчину

Миючі засоби (мила, поверхнево-активні речовини) знижують поверхневий натяг води. Тому в процесі прання полегшується змочування (зволоження) забруднених матеріалів.

Якщо розчин поверхнево-активної речовини впливає у воді на забруднену жирну поверхню, то гідрофобні закінчення розчиняються у бруді, а гідрофільні закінчення «висуваються» із частинок бруду [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 4].



Рисунок 2.4 – Процес видалення бруду

Таким чином, забруднена гідрофобна поверхня стає гідрофільною і може змочуватися водою: молекули води проникають у забруднений шар і руйнують його.

Декілька молекул поверхнево-активної речовини захоплюють своїми гідрофобними закінченнями окремі частинки бруду, відривають їх від волокон тканини або від шкіри і утворюють об'єднання частинок, що вільно переміщуються в розчині, так звані міцели. Таким чином, врешті весь бруд відривається від волокон тканини чи шкіри.

Аніони мила й інших поверхнево-активних речовин можуть таким чином подрібнювати великі одиниці твердих і рідких забруднень на дрібні частинки. Водночас відбувається дисперсія бруду й утворюється емульсія.

При дисперсії у розчині розподілені тверді частинки. Емульсія — це сукупність дрібних крапель рідин, які нерозчинні одна в одній.

Запам'ятайте: миючі засоби мають змочувальні, диспергуючі й емульгуючі властивості.

Мильні розчини в твердій воді, яка містить іони Ca^{2+} і Mg^{2+} , утворюють кальцієве мило, що випадає у вигляді твердого осаду [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 5].

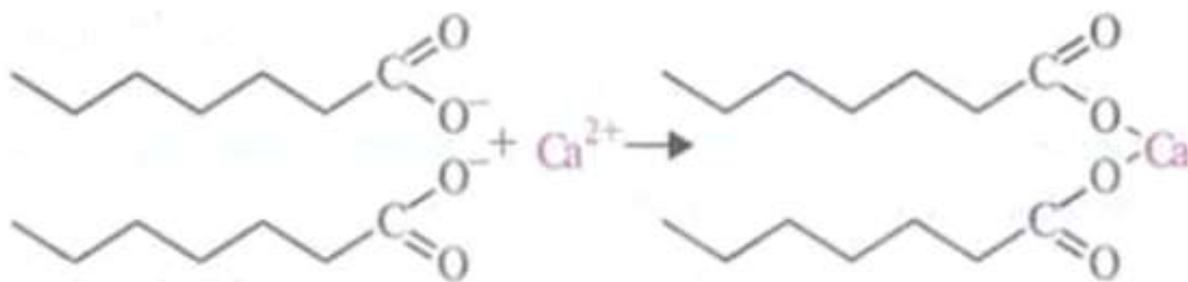
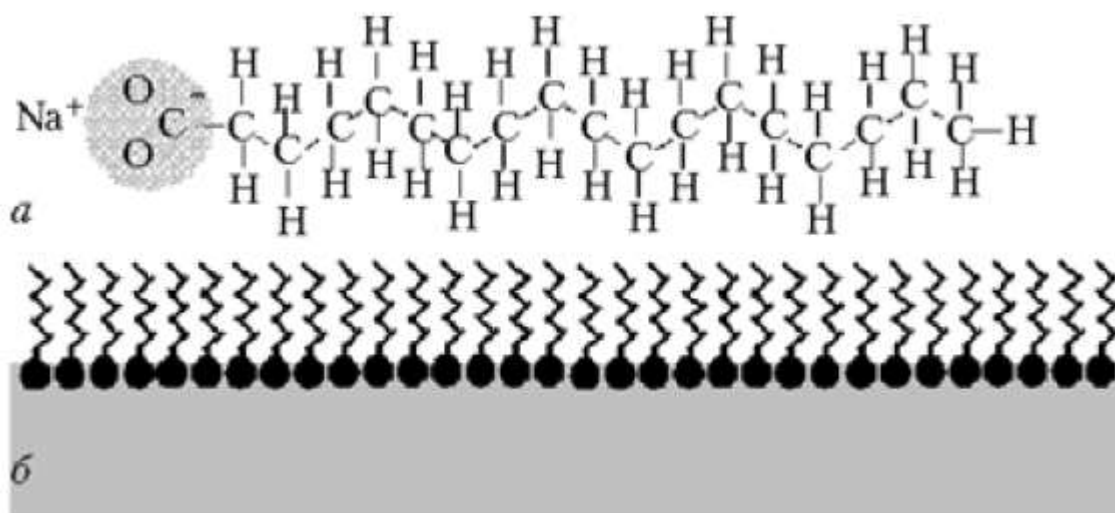


Рисунок 2.4 – Іонний зв'язок

Щоб не допустити втрати мила, використовують водопом'якшувачі, переважно натрієво-алюмінієві силікати, які зв'язують іони Ca^{2+} і Mg^{2+} .

Мило - це натрієва або калієва сіль однією з жирних кислот. Натрієві мила густіші і, як правило, тверді; калієві мила м'якші або рідкі. Молекула мила є довгий ланцюжок (хвіст), що складається з десятка і більш ланок - CH_2 -, з'єднаних один з одним, до одного кінця якої (голови) прикріплена карбоксильна група ($-\text{CO}_2$). Найпростішим милом, наприклад, є стеарат натрію, який можна представити формулою $\text{NaC}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}$, де 17 атомів вуглецю з приєднаними до них атомами водню витягнуті в звивистий ланцюжок. Асиметрія молекули мила - її найважливіша властивість. Голова молекули в розчині заряджена негативно і тому притягується до позитивних полюсів диполів молекул води або, як кажуть, відчуває спорідненість до води. Інший кінець молекули мила електрично нейтральний і тому інертний по відношенню до води [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 6].

Коли мильна молекула стеарата натрію потрапляє у воду, то вона дисоціює на позитивно заряджений іон Na^+ і негативне підставу жирної кислоти. Негативні іони мильних молекул шикуються так, щоб з водою стикалися лише їхні голови, які відчувають до неї спорідненість. Таким чином, на поверхні води утворюється двовимірний «частокіл» мильних молекул, голови яких занурені в воду, а хвости стирчать назовні.



а - стеарат натрію; б - становище іонів цих молекул на поверхні плівки води

Рисунок 2.6 – Схематичне зображення молекул мила

Молекули на поверхні рідини або твердих тіл [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 7] мають надлишкову потенційної енергією по відношенню до таких же молекулам, що перебуває всередині.



Рисунок 2.7 - Намилені краплі води

Ця потенційна енергія дорівнює за величиною роботі, необхідної для того, щоб вийти на поверхню, долаючи сили тяжіння сусідніх молекул. Оче-

видно, що ця поверхнева потенційна енергія U пропорційна площі поверхні S , що може бути записано як $U = \sigma \cdot S$, де σ - коефіцієнт пропорційності, що має розмірність Дж / м² (або Н / м) і званий коефіцієнтом поверхневого натягу. Коефіцієнт поверхневого натягу визначається властивостями рідини і температурою навколишнього середовища. Як впливає з наведеної таблиці, він може змінюватися в досить широких межах, збільшуючись в десятки разів при переході від спиртів до ртуті.

Спирт етиловий	23 мН / м
Ацетон	24 мН / м
Бензин	29 мН / м
Оливкова олія	32 мН / м
Гліцерин	63 мН / м
Вода	73 мН / м
Ртуть	440 мН / м

Так як з площею поверхні рідини пов'язана потенційна енергія сил поверхневого натягу, то рідина, прагнучи до мінімуму потенційної енергії, завжди намагається зробити цю поверхню менше. Відомо, що поверхня кулі є мінімальною для всіх тіл такого ж обсягу. Тому, якщо на краплю рідини не діють ніякі зовнішні сили, то вона приймає форму кулі, як це відбувається, наприклад, в космосі. І чим більше коефіцієнт поверхневого натягу рідини, тим з більшою силою вона буде прагнути мінімізувати свою поверхню при інших рівних умовах.

Вимірювання показують, що молекули мила на поверхні води знижують її поверхневий натяг майже в 2,5 рази (до 30 мН / м). Відбувається це через те, що, перебуваючи на поверхні води «головою вниз», вони, по-перше, не прагнуть всередину і, по-друге, відштовхуються один від одного, а не притягуються, як молекули води. Таким чином, збільшувати поверхню води, якщо в ній розчинено мило, легше. А це означає, що рідина може проникати в

щілини між нитками тканини. Іншими словами, мило робить воду «більш мокрою».

Мильний розчин обволікає частинки бруду [МРМА 22.00.00.000 ТП, рисунок 8], приводячи до утворення емульсії різних забруднюючих речовин, і утримує нерозчинні частинки в стані суспензії в мильній піні і воді, які можуть бути потім видалені і очищається проточною водою.

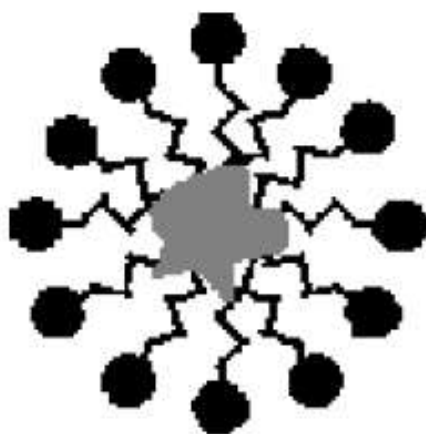


Рисунок 2.8 – Утворення міцели з мильних молекул навколо частинки жиру або бруду

Для миючого дії важливо те, що вуглеводнева частина (хвіст) негативного іона мильною молекули нерозчинних у воді, але розчинна в жирах і маслах. Тому водорозчинна негативно заряджена голова залишається у воді, тоді як хвіст занурюється в жир. Аніони молекул з усіх боків оточують крапельки жиру і витягують їх в воду, в результаті чого утворюється суспензія крапельок жиру в воді. Так як кожна з дрібних крапельок несе на собі негативний заряд, то вони відштовхуються один від одного, а не зливаються в більш великі краплі. Цим пояснюється диспергируючий і емульгуючий ефект мильних розчинів.

2.2 Методи дослідження пральних машин

1. Загальні умови проведення випробувань машин повинні відповідати вимогам ДЕРЖСТАНДАРТ 8051-93.

Температура води, що споживається повинна бути $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$.

При випробуванні машин з додатковим нагріванням води і при використанні гарячого водопостачання в машинах з повним нагріванням, температура споживаної води для основного прання повинна бути $(55 \pm 2)^\circ \text{C}$.

При визначенні ефективності якості прання, випробуванні на вплив миючого розчину і випробуванні на нагрівання для машин, пральний бак яких виготовлений з пластмаси, максимальна температура води, що заливається повинна становити від 75 до 80°C .

2. При зовнішньому огляді перевіряють наявність і розташування окремих пристроїв, комплектність, наявність, правильність і якість маркування, відсутність задирок і гострих кромek на робочих поверхнях прального бака (барабана) і кошики центрифуги.

Відповідність зовнішнього вигляду машини затвердженому зразку-еталону перевіряють тільки при приймально-здавальних випробуваннях.

3. Вимірювання маси машини проводиться на вагах з похибкою зважування $\pm 0,2$ кг, з пристроями, що входять до комплекту поставки. Для машин типу ПМ масу підставки не враховують.

4. Вимірювання габаритних розмірів машин проводиться засобами вимірювань з допустимою похибкою не більше ± 1 мм.

5. Якість прання, зниження міцності зразків, ефективність полоскання, віджимання і питома витрата електроенергії визначають за СТ РЕВ 4920-84. При цьому характеристики (артикули) тканин для зразків білизни і випробувальних зразків, хімічний склад миючих засобів, склад та характеристики забруднювача і забруднених випробувальних зразків, способи сушіння зразків

білизни і випробувальних зразків, прасування випробувальних зразків, а також тип приладу для вимірювання коефіцієнта відбиття випробувальних зразків вказують в методиці, затвердженій в установленому порядку, яка може передбачати використання еталонних машин.

6. При визначенні механічного пошкодження тканини і пришитою до неї фурнітури в процесі прання машина повинна завантажуватися номінальною кількістю білизни, маючи 8-10 гудзиків діаметром 20-25 мм, одну пряжку і одну блискавку-застібку, виготовлені з пластмаси.

Температура і концентрація прального розчину повинні відповідати значенням в СТ РЕВ 4920-84 при визначенні ефективності прання. Після проведення трьох циклів прання фурнітура та тканину в місці кріплення фурнітури не повинні мати механічних пошкоджень.

7. Випробування на теплостійкість при експлуатації проводять по ГОСТ 16962-71 без навантаження в камері тепла. Перед випробуванням машини витримують при кліматичних умовах випробувального приміщення не менше 4 год. Потім машини встановлюють в камеру тепла. Температура в камері в період випробувань повинна становити (40 ± 3) для машин виконання УХЛ 4.2 або (45 ± 3) °С для машин виконання 04.2. Час витримки машин в камері в годиннику повинно бути не менше:

- 5,5 - для машин типу ПМА;
- 4,0 - для машин типу ПМП;
- 3,0 - для машин типів ПМ, ПМР.

8. Відсутність викиду миючого розчину з бака перевіряють під час роботи машини при нормальному завантаженні із закритою кришкою за один цикл прання. Візуально перевіряють відсутність потьоків розчину і піни на зовнішніх поверхнях корпусу машини і поверхні підлоги.

9. Перевірка пристрою автоматичного вимикання електронагрівача при досягненні заданої температури нагріву рідини, проводиться за допомогою

ртутного термометра з абсолютною похибкою вимірювання не більше $\pm 1^\circ \text{C}$ або інших засобів вимірювань зазначеної точності.

Робота пристрою перевіряється при заповненні машини до номінального рівня водою температурою нижче перевіряється не менше, ніж на 20°C . Встановлюється певна температура і включається нагрівальний елемент. Безпосередньо після відключення електрообігрівача, що свідчить про досягнення заданої температури, вимірюється температура води. Для цього включається насос відкачування і струмінь води направляється на датчик термометра, який фіксує стає значення температури.

10. Перевірка зливу води з валків проводиться для пральних машин типу ПМР при визначенні ефективності віджимання по СТ РЕВ 4920-84.

Візуально визначається, не стікає вода з валків на підлогу.

11. Довжину шнура вимірюють від точки введення шнура в машину до штирів вилки у вільному стані на горизонтальній площині по прямій лінії з додатком розтягуючого зусилля від 1 до 5 Н.

Вимірювання проводять засобами вимірювань з абсолютною похибкою не більше 1 мм.

12. Довжина шлангів вимірюється у вільному стані на горизонтальній площині по осьовій лінії з урахуванням обжимного хомута або штуцера.

Довжина незнімного шланга вимірюється від корпусу машини з урахуванням довжини вигнутого кінця.

13. Водонепроникність ущільнень машин і їх частин перевіряється після наповнення бака водою температурою $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ до покажчика номінального рівня і роботи машини протягом 15-20 с. Відсутність потьоків через все ущільнення перевіряється візуально. Водонепроникність машин допускається перевіряти випробуванням гідросистеми в зборі в водному середовищі протягом не менше 5 с при надмірному тиску повітря або в повітряному середовищі при надмірному тиску води від 4000 до 5000 Па. Результати випро-

бувань вважаються задовільними, якщо в процесі випробувань візуально не буде виявлено просочування води або повітря через поверхні.

14. При перевірці часу зливу води з бака машину заповнюють до номінального рівня водою, встановлюють дренажний шланг на висоті $(0,85 \pm 0,05)$ м, включають насос і зливають воду в мірний резервуар. Час відкачування вимірюють з моменту включення насоса до моменту закінчення відкачування, який визначають за першим розриву струменя.

15. Зовнішній вигляд і якість покриття перевіряються по ГОСТ 9.032-74.

Визначення адгезії лакофарбових покриттів до металевих поверхонь проводити по ГОСТ 15140-78.

Міцність зчеплення емалевого покриття з металом перевіряється ударом вільно падаючої кульки масою 0,36 кг з виробу при забезпеченні роботи 1,2 Дж. Випробування проводять на плоских ділянках поверхні не менше, ніж в трьох точках. Після проведення випробувань не повинно бути тріщин і відколів емалевого покриття.

16. Випробування в частині впливу механічних факторів зовнішнього середовища по ГОСТ 17516-72.

17. Планування і проведення випробувань на надійність, а також прийняття рішень - по ГОСТ 17446-86. При цьому бракувальний рівень напрацювання на відмову ТЗ повинен бути не менше 0,9 середнього напрацювання на відмову.

Випробування машин проводять при номінальній напрузі мережі з допустимим відхиленням від 0,9 до 1,1 Ун.

Контрольовані параметри і періодичність перевірки наведені в таблиці

2.1

										Адк.
										52
Зм.	Адк.	№ док.ум.	Підпис	Дата						

Таблиця 2.1 – Контрольовані параметри

Найменування параметру	Проведення контролю				
	періодично	постійно	на початку випробувань	в середині випробувань	в кінці випробувань
Працездатність	+				+
Робота блокувального пристрою			+		+
Рівень води			+	+	+
Температура води			+	+	+
Частота обертання барабана			+		+
Водонепроникність		+			
Вібраційна швидкість			+		+
Опір ізоляції			+		+
Електрична міцність ізоляції					+

18. Випробування на нагрівання проводять по ГОСТ 27570.4-87. При цьому для машин масою не більше 15 кг і машин, пральний бак яких виконаний з пластмаси теплостійкістю не вище 105 ° С, температура води в баку безпосередньо перед завантаженням білизни - (65 ± 5) ° С.

19. Перевірка на стійкість і механічну небезпеку проводиться по ГОСТ 27570.4-87.

Машини, які мають пристрій для переміщення, повинні перевірятися на відсутність пошкоджень поверхонь підлоги. Хід машини в одному напрямку - не менше 0,5 м.

При цьому перевіряється відсутність вм'ятин, подряпин, вириваючи та інших пошкоджень лінолеуму.

20. Перевірку стійкості машини під час роботи проводять на горизонтальній ділянці підлоги, покритій метлаською плиткою по ГОСТ 7251-77. На цю ділянку наносять позначки крайніх положень машини, після чого завантаженою машину включають в роботу в режимі, при визначенні ефективності відпирання по СТ РЕВ 4920-84. Пральні машини типу ПМ, призначені для роботи на підставці, встановленої на борту ванни, не повинні перекидатися.

2.3 Розробка конструкції пристрою для забруднення лабораторних зразків тканин

Відомі два способи одержання штучного забрудненої тканини. Перший - це забруднення вручну. Дуже важкий і трудомісткий процес, не відрізняється високою продуктивністю. Другий - це забруднення тканини за допомогою механізованої установки, принцип роботи якої полягає в наступному: чиста тканина 2 з котушки 1 надходить в бак 3 з грязьовою емульсією. Після чого, тканина віджимається парою валків 4 і надходить в установку сушильну, яка складається з штатива 5 з закріпленими на ньому шістьма електротепловентиляторами "ЕК-4" 6. Сушильна установка закріплена на каркасі 7. Після сушіння тканина поступає на котушку 8. Тканина приводиться в рух за допомогою віджимних валків. Від віджимних валків отримує обертальний рух і котушка 8 через ланцюгову передачу. Самі ж валки наводяться в рух через два черв'ячних редуктора від електродвигуна.

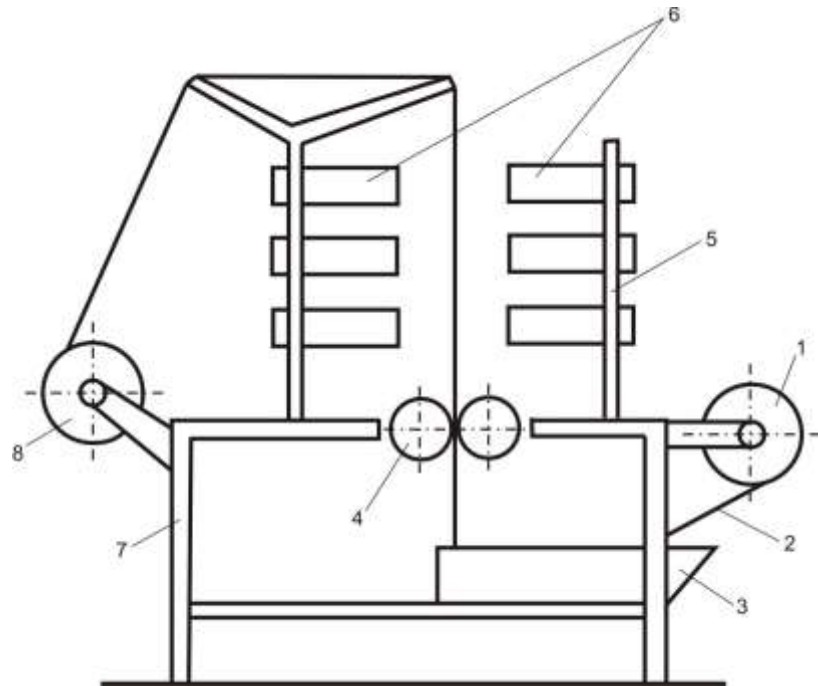


Рисунок 2.9 – Схема стану для штучного забруднення тканини

Кінематична схема електричної схеми пристрою для забруднення лабораторних зразків тканин приведена на листі МРМА 22.00.00.000КЗ. Електрична схема пристрою для забруднення лабораторних зразків тканин приведена на листі МРМА 22.00.00.000ЕЗ.

Висновки до другого розділу

Проаналізовано особливості технологічного процесу прання, зокрема його фізичну та хімічну природу, взаємодію молекул бруду із білизною та миючим розчином. Розглянуть методика випробовувань пральних машин за державними стандартами. Розроблено конструкцію пристрою для дослідження якості прання пральних машин, зокрема для забруднення лабораторних зразків тканини, його кінематичну та електричну схеми.

3 РОЗРАХУНКИ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРАННЯ ПРАЛЬНИХ МАШИН ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ

3.1 Аналіз конструкції установки для штучного забруднення тканини

Ця установка призначена для полегшення і прискорення процесу створення штучно забрудненої тканини. Аналогом є пристрій, що використовується в НВО «Веста».

Недоліки цього приладу такі:

- а) довгий охолодження грязьовий емульсії;
- б) осідання бруду;
- в) великі втрати тепла при сушінні в навколишнє середовище.

Цей пристрій приймається за базову модель.

В цьому пристрої можна виділити кілька основних складальних одиниць, а саме:

- 1 - привід пристрою
- 2 - забруднення тканини
- 3 - сушка тканини.

Деякі елементи залишені такими, як і в базовій моделі, без зміни.

3.2 Розробка приводу установки

Приводна станція складатиметься з електродвигуна і двох черв'ячних редукторів, так як нам потрібно отримувати дуже маленьку швидкість руху тканини. $v_{тк} = 0.22 м/хв$. При цій швидкості рух тканини, віджимні валки повинні мати малу швидкість обертання.

$$N_B = \frac{1000 \cdot v_{тк}}{\pi \cdot d}, \text{об/хв}; \quad (3.1)$$

де v_m – швидкість переміщення тканини, м/хв;

d – діаметр валка, мм.

$$N_B = \frac{1000 \cdot 0.22}{3.14 \cdot 65} = 1.06 \text{ об/хв};$$

Електродвигун 4AA50A4Y3 має швидкість обертання на вході валу $N_3 = 1320 \text{ об/хв}$.

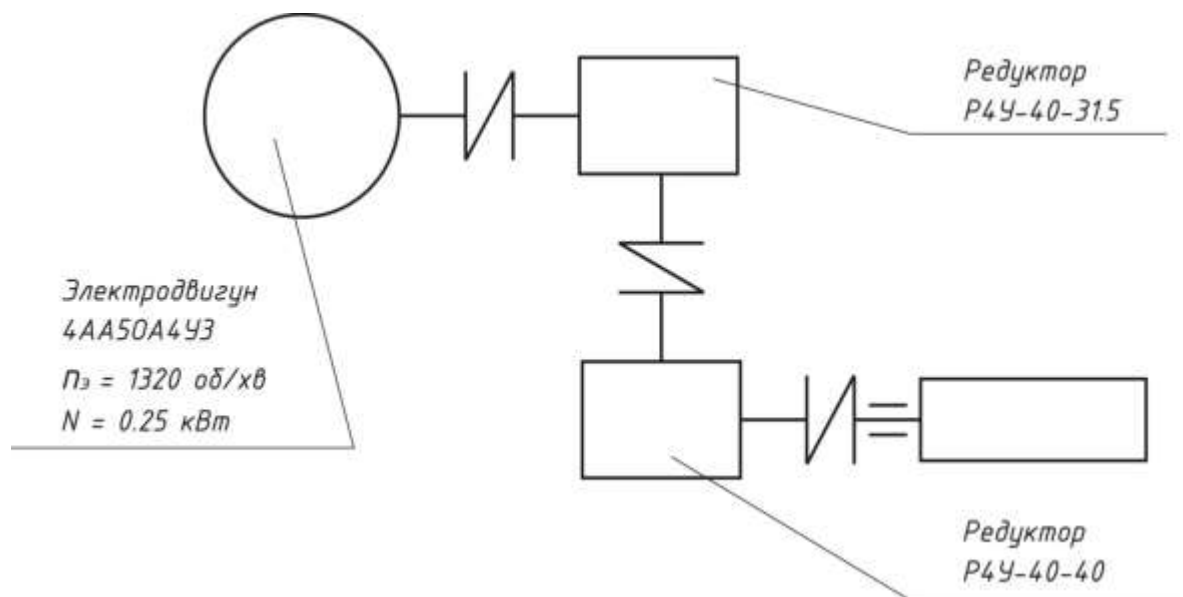


Рисунок 3.1 – Схема приводної станції

Визначаємо загальне передаточне число:

$$U_{об} = \frac{N_3}{N_B}; \quad (3.2)$$

$$U_{об} = \frac{1320}{1.06} = 1245.28$$

Два редуктори Р4У – 40 з передаточними числами 31.5 і 40. Перевіримо, чи прийнятні ці передаточні числа. Відхилення загального передаточного числа не повинні встановлювати більше 5%.

$$\Delta_{об}\% = \frac{U_{ред} - U_{об}}{U_{об}} * 100\% \quad (3.3)$$

$$\Delta_{об}\% = \frac{31.5 * 40 - 1245.28}{1245.28} * 100\% = 1.2\% < 5\%$$

3.3 Розробка механізму забруднення тканини

У базовій моделі цей вузол мав ряд недоліків, а саме: осідання бруду та її охолодження. Для запобігання осідання бруду потрібно виробляти активацію, перемішування грязьового розчину. Для цієї мети можна застосувати електронасос Кама - 3, продуктивністю 16 л/хв і споживаної потужністю 0,18 кВт. Цей насос буде перекачувати грязьовий розчин з ванночки в ванночку, тим самим запобігаючи осіданню бруду.

Другий недолік цього механізму полягає в тому, що грязьовий розчин остигає. А для забруднення тканини потрібна температура $40 \pm 1 \text{ C}^{\circ}$. Для підтримки заданої температури використовуємо ТЕН - герметичний трубчастий електронагрівач.

3.4 Розрахунок ТЕНа

Визначаємо потрібну потужність нагрівального пристрою.

$$N = \frac{M C_p (t_2 - t_1)}{3600 * \tau * \eta}, \text{кВт} \quad (3.4)$$

де M – маса нагрітого матеріалу, кг;

C_p - середня питома теплоємність матеріалу, кДж / (кг * C^0);

t_2, t_1 - початкова і кінцева температура, C^0 ;

τ - час нагрівання, ч;

η - коефіцієнт корисної дії установки, $\eta = 0,8$.

$$N = \frac{12 * 3,92(40 - 20)}{3600 * 0,16 * 0,8} = 2 \text{ кВт}$$

Визначаємо необхідну активну поверхню нагрівача.

$$F_{\text{акт}} = \frac{N}{10 * W}, \text{ см}^2, \quad (3.5)$$

де N - потужність нагрівального пристрою, Вт;

W - допустиме питоме навантаження, Вт / см^2 .

$$F_{\text{акт}} = \frac{2 * 10^3}{10 * 2} = 100 \text{ см}^2$$

З огляду на розміри ванночки з додатка 3 вибираємо нагрівач ТЕН25А13/2В220 (розгорнута довжина $l = 250$ мм; діаметр $D = 13$ мм; потужність $P = 2$ кВт; активна довжина $l_{\text{акт}} = 237,5$ мм).

Активна поверхня нагріву даного ТЕНа буде

$$F_{\text{акт1}} = \pi * D * l_{\text{акт}} = 3,14 * 1,3 * 23,75 \approx 97 \text{ см}^2$$

Визначаємо необхідну кількість нагрівачів

$$n = \frac{F_{\text{акт}}}{F_{\text{акт1}}}, \text{ шт} \quad (3.6)$$

де $F_{\text{акт}}$ - розрахункова активна поверхня;

$F_{\text{акт1}}$ - активна поверхня вибраного ТЕНа.

$$n = \frac{100}{97} = 1,03$$

Приймаємо один нагрівач.

Для запобігання від перегріву грязьового розчину застосовуємо датчик - реле температури типу ДРТ-А, розрахованого на 40. У датчику є біметалеві пластина, яка при впливі на неї температурою, змінюючи форму, вигинається. При цьому натискає через втулку - штовхач на пружину і розмикає контакти реле температури. При охолодженні прогин диска зменшується і при досягненні температури спрацьовування звільняє контактну пружину. Контакти замикаються.

Технічна характеристика датчика ДРТ-А-40

Номінальна напруга, В 220

Розміри, мм $\varnothing 41*37,6$

Маса, г 50

Герметизація реле - температури здійснюється заливкою епоксидним клеєм Д-9.

3.5 Розробка пристрою сушки

Пристрій складається з штатива з укріпленими на ньому електротепловентиляторами ЕК-4. Їх 6 штук.

									Арк.
									60
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

Технічна характеристика електротепловентилятора ЕК-4.

Споживана потужність, кВт	1,25
Продуктивність, м ³ / хв	1,6
Температура нагрітого, повітря °С	59
Габарити, мм	335 * 140 * 163
Маса, кг	4,5

Недолік цього вузла той, що проходять втрати гарячого повітря в навколишній простір приміщення. Для запобігання цьому встановлюємо на штатив кожух з нержавіючої сталі. Він буде обмежувати вологу і гарячу зону. Над кожухом встановлюємо витяжну парасолю з метою видалення відпрацьованого повітря. Таким чином поліпшуються умови праці.

3.6 Технологія приготування грязьового розчину

Як вже зазначалося раніше, для оцінки функціональних параметрів, а саме якості прання пральних машин, використовуються забруднені зразки тканини. причому ці зразки забруднюють штучно в грязьовий емульсії, складеної відповідно до ГОСТ 8051-83.

Для забруднення беруться зразки з білої бавовняної тканини арт. 329 ГО СТ 9310-75. До складу бруду входять наступні компоненти:

- масло оливкове;
- пігмент чорний;
- масло вазелінове;
- вуглець технічний (сажа) по ГОСТ 7885-77;
- кислота олеїнова по ГОСТ 7580-55;
- сінтанол ДС-10;
- аміак водний 25% розчин по ГОСТ 17626-81;
- кислота аскорбінова;

- вода дистильована за ГОСТ 6709-77;

Технологія приготування грязьовий емульсії.

Береться 12 г лампової сажі, 2,4 г чорного пігменту, 0,1 г Синтанол, 0,05 л дистильованої води і все це протягом 0,5 години розтирають у фарфоровій ступці. До отриманої пігментного суміші додають такі розплавлені жирові компоненти: 96 г олеїнової кислоти, 120г оливкової олії і 65 г вазелінового масла. Все на вагомі беруть з похибкою не більше 0,02 г. Мелений казеїн масою $2,4 \pm 0,02$ г попередньо заморожують в 0,1 л води на 2 - 3 години до повного розчинення. Після цього отриманий казеїновий розчин змішують з 0,048 г 25% водного розчину аміаку і 0,1 л дистильованої води. І все це додають в жиропігментну суміш отриману раніше. Цю суміш перетирають у фарфоровій ступці протягом 1 години до отримання однорідної суміші. Після в цю суміш додають $0,1 \pm 0,01$ г аскорбінової кислоти і дистильованої води до отримання загального об'єму грязьової емульсії 12 літрів. Після цього отриману грязьову суміш перемішують протягом 10 хвилин за допомогою механічної мішалки.

3.7 Визначення якості відпирання

Метод полягає у вимірюванні на глейкометрі або електрофотометрі величини відбивальної здатності випраних штучно забруднених зразків.

Лейкометр фірми "Карл Цейс"(рисунок 3.2) призначений для виміру інтегральних коефіцієнтів відбиття слабопофарбованих зразків (1...100 %; похибка $\pm 0,2$ %), колірних відтінків лабораторних пофарбованих зразків у координатах ХУ.

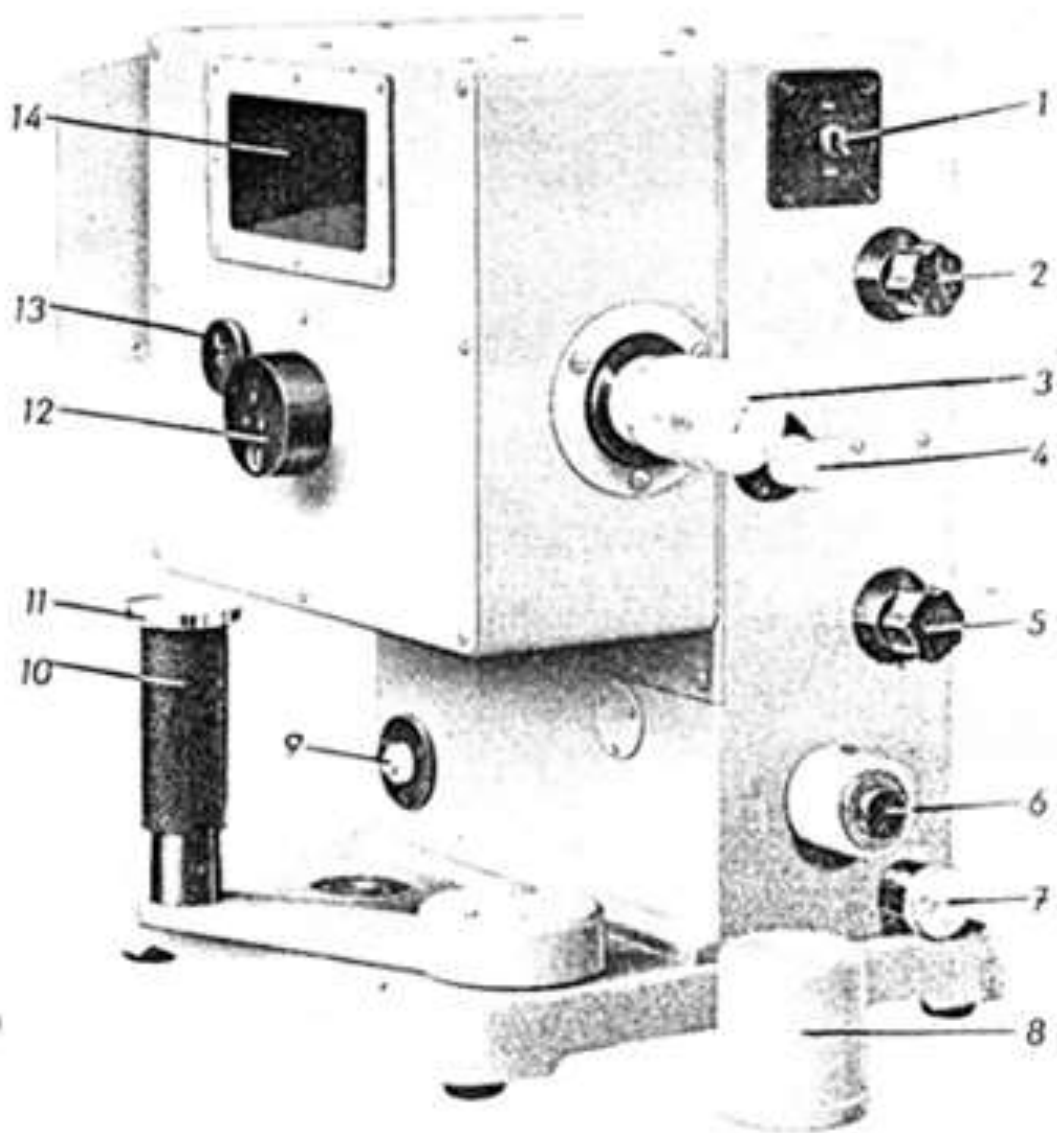


Рисунок 3.2 – Лейкометр фірми "Карл Цейс"(Йена)

Методика проведення вимірів на лейкометрі наступна.

Відкалібрувати лейкометр по білій пластинці з молочного скла МС-20, для чого виконати наступні операції:

а) Встановити у вимірювальний канал (11 на рисунку 3.2) стандартний зразок молочного скла МС-20. Барабан із вказівкою кольору фільтрів 12 повинен бути встановлений на білу мітку.

б) Встановити на відліковому барабані 3 значення коефіцієнта відбиття стандартного зразка - 97 %.

в) Натиснути кнопку 9 на передній панелі лейкометра до першого клацання. При цьому ввімкнеться гальванометр у положення грубої чутливості. Обертанням ручки 4 домогтися розташування струни гальванометра між нульовими рисками.

г) Нажати кнопку 9 до упору, при цьому ввімкнеться режим максимальної чутливості гальванометра. Обертанням ручки 4 установити нульове положення струни гальванометра. На цьому калібрування лейкометра по стандартному зразку можна вважати закінченою.

Зняти показання лейкометра з установкою червоного, зеленого й синього фільтрів. Результати занести до протоколу.

Виміряти білизну обраного зразка білизни з установкою білої марки на барабані кольору фільтрів.

Виміряти коефіцієнти відбиття зразка білизни при синьому фільтрі (В) і при червоному фільтрі (R).

Обчислити білизну по формулі Стефанзена

$$w = 2B - R \quad (3.7)$$

Виміряти білизну як коефіцієнт відбиття при синьому фільтрі - В.

Записати результат виміру білизни й прозорості обраного вами зразка як середнє значення плюс - мінус погрішність вимірів.

Якість відпирання не менше трьох циклів прання в спеціальному режимі.

Жорсткість води, яку використовують для тестування повинна бути від 1 до 6 мг. екв/л і має бути впізнана в протоколі випробувань.

В якості миючого засобу використовують «Ера - автомат» з пониженим піноутворенням та перекислими солями для прання та відбілювання виробів із бавовняних та лляних волокон за ГОСТ 25644-83.

ПМС для випробувань повинні поставлятися одним підприємством-виробником.

Кількість миючого засобу повинна відповідати вказаному в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Кількість миючого засобу

Тип машини	Кількість миючого засобу 2, на 1 кг сухих зразків тканини при застосуванні води жорсткістю (мг·екв/л)		
	1,0	3,0	6,0
З лопасним диском:			
попереднє прання	2,5*	3*	4*
основне прання	2,5*	3*	4*
Барабанного типу:			
без попереднього прання	20	25	30
для попереднього прання	12	15	20
для основного прання	15	20	27

* Кількість миючого засобу дана на 1 л миючої рідини.

Режим прання для машин повинен бути наступним :

2 хв. при початковій температурі води (50 ± 5)°C – при приблизному пранні;

4 хв. при початковій температурі миючої рідини в баці машини (85 ± 2)°C при основному пранні;

2 хв. при початковій температурі води (50 ± 5)°C – 1 полоскання;

2 хв. при початковій температурі води (20 ± 5)°C – 2 полоскання;

2 хв. при початковій температурі води (50 ± 5)°C – 3 полоскання;

Вимірювання повинне проводитись в чотирьох точках на зовнішній стороні кожного зразка. Зразок встановлюють перед отвором приладу таким

чином, що нитки основи тканини по своїй довжині розташовувались паралельно передньої стінки панелі приладу.

Відпирання (B), в процентах, за один цикл прання знаходиться по формулі[6]:

$$B = \frac{B_c - B_z}{B_e - B_z} \cdot 100\% \quad (3.8)$$

де B_c - відображена спосібність штучно забрудненого зразка після прання;

B_z - відображена спосібність зразка тканини після штучного забруднення;

B_e - відображена спосібність зразка тканини в вихідному стані.

За кінцевий результат дослідження приймається середнє арифметичне значення показів після трьох циклів прання.

Для впливу на відпирання характеристик серйозно випускаючих ПМС і параметрів штучно забруднених зразків вводиться показник приведений відпирання.

Відпирання приведене ($B_{пр}$) знаходиться по формулі[6]:

$$B_{пр} = \frac{B_{u.c.}}{B_{e.c.}} \cdot B_{e.e.} \quad (3.9)$$

де $B_{e.e.}$ - відпирання еталонної машини на еталонних ПМС і еталонних штучно забруднених зразках і приймається: 60% - для барабанних машин;

70% - для активаторних машин;

$B_{e.c.}$ - відпирання еталонної машини на серійних ПМС і серійних штучно забруднених зразках.

3.8 Обробка результатів досліджень

Відпирання – здатність випробувальної машини при взаємному механічному, хімічному і тепловому дослідженні видаляти забруднення з випробуваних зразків тканини при номінальній загрузці в установлених умовах.

Дослідження проводилось наступним чином.

В бак машини завантажувалось 1,5 кг білизни. До деяких виробів пришиваються зразки забруднених тканин.

Прання білизни і полоскання виконувалось по методиці, складеній в п. 4.2.

Штучні забруднення зразків були пронумеровані: 1,2,3,4,5,6,7,8. Зразки 1-4 прались в режимі із використанням пульсатором повітря, зразки 5-8 прались без повітря.

Після прання визначалась якість відпирання, тобто вимірювались величини здатності віддзеркалення штучно забруднених зразків після прання.

По прийнятих значеннях білизни зразків було визначено середнє значення білизни 4-х зразків:

Величина відпирання знаходилася за формулою (3.9). Результати досліджень показані на листі МРМА 22.00.00.000 ДІ.

На лейкометрі для зразків 5-8 були отримані наступні значення:

- відбиваюча здатність штучно забрудненого зразка після прання;

$$B_c = 52,77;$$

- відбиваюча здатність зразка тканини після штучного забруднення;

$$B_3 = 39,26;$$

- відбиваюча здатність зразка тканини в вихідному стані;

$$B_b = 85,66.$$

Підставивши значення в формулу(4.4) отримаємо:

$$B = \frac{52,77 - 39,26}{85,66 - 39,26} \cdot 100\% = 29\%$$

На лейкометрі для зразків 1-4 були отримані наступні значення:
- відбиваюча здатність штучно забрудненого зразка після прання;

$$B_c = 59,3;$$

Підставивши значення в формулу(4.4) отримаємо:

$$B = \frac{59,3 - 39,26}{85,66 - 39,26} \cdot 100\% = 43\%$$

За результатами досліджень можна зробити висновок щодо якості прання.

Висновки до третього розділу

Розраховано елементи пристрою для забруднення лабораторних зразків тканини. Приведено методику дослідження якості прання пральних машин, застосовуючи яку можна порівнювати певні моделі пральних машин.

ВИСНОВКИ

Таким чином, при виконанні магістерської роботи, були вирішені наступні задачі:

- проведено огляд методів дослідження пральних машин;
- проведено аналіз методів забруднення лабораторних зразків тканин;
- розроблено конструкцію установки для забруднення лабораторних зразків тканин;
- розраховано елементи установки для забруднення лабораторних зразків тканин;
- розглянуто можливі напрямки удосконалення технологічного процесу прання.
- отримано аналітичні залежності для визначення впливу основних параметрів пристрою на якість прання.

									Арк.
									69
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 2721-94 (ГОСТ 8051-93). Машини пральні побутові. Загальні технічні умови. IDT 2-95* 01.07.1995
2. Патент 73147 України, МКВ D06B 1/00, D06B 3/00, D06B 5/00, D06B 13/00, D06B 17/00. Пристрій безперервної та комбінованої дії для підсиленого вібрацією фарбування розпиленням по всій ширині тканини/ Джіанг Жаоченг (CN). – № 2002043622; заявл. 02.11.1999; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6/2005. – 6 с.
3. А. с. 2139378 РФ, МКВ D 06 C 7/ 02. Спосіб сушіння і усадки текстильного виробу і пристрій для його здійснення/ Др. Курт Мюллер (CH). – №96101793/12; заявл. 30.01.1996; опубл. 10.10.1999, Бюл. №1. – 4 с.
4. А. с. 2167228 РФ, МКВ D06C7/00. Способ термообработки синтетического текстильного материала/ Гончаров Г.М., Каширин И.С., Трофимов Е.Ф., Маланов А.Г., Круглов В.П. (РФ) – №2000116677/12; заявл. 23.06.2000; опубл. 20.05.2001, Бюл. №6. – 4 с.
5. А. с. 1147794 СССР, МКВ D06B11/00. Устройство для тепловой обработки текстильного материала / Шекера С.А., Трухан А.А. (СССР) – №3570114/28-12; заявл. 24.03.1983; опубл. 30.03.1985, Бюл. №12. – 2 с.
6. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Расчет и конструирование типовых машин, автоматов и автоматических линий для студентов специальности 0569/ сост. Г.П. Черменский. - Хмельницкий: ХТИБО, 1985 - 28 с.
7. Лебедев В.С. Расчет и конструирование типовых машин и аппаратов бытового назначения: Учебник для вузов./В.С. Лебедев - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 328 с.
8. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Кн.2. / В.И.Анурьев – М.: Машиностроение, 1973. – 576 с.

										Арк.
										70
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата						

9. Киркач Н. Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин: Учеб. пособие для техн. вузов - 3-е изд., перераб. и доп./ Н.Ф. Киркач, Р.А.Баласанян – Х.: Основа, 1991. – 276 с.

10.Альтшуль А.О. Гидравлика и аэродинамика. / А.О. Альтшуль, П.Г. Киселев– М.: Изд. лит. по строительству, 1965. – 289 с.

11.Григорян И.Л. Исследование основных параметров струйной мойки. / И.Л. Григорян – М.: Колос, 1965. – 289 с.

12. Пантелеев Ю.Г. Влияние впрыска газа на интенсификацию промывки. / Ю.Г. Пантелеев, Н.И. Куринков– Труды ин-та. Вып. 1-13, 1973 НИТИ, с.149-155.

13. Кутателадзе С.С. Гидродинамика газожидкостных систем. / С.С. Кутателадзе, М.А. Стирськович, – М.: Энергия, 1976. – 246 с.

14.Елицев Б.Т. Техническая гидродинамика. / Б.Т. Елицев – М.: Машиностроение, 1978. – 463с.

15.Соколов В.И. Современные промышленные центрифуги. / В.И. Соколов – М.: Машиностроение, 1967. – 526 с.

16. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. / Л.Г. Лойцянский– М.: Наука, 1978. – 736 с.

									Арк.
									71
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

ДОДАТОК А

						Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		72