

ГОРОБЧИШИНА ВАЛЕНТИНА СЕРГІЇВНА

**ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ВИГОТОВЛЕННЯ ШВЕЙНИХ
ВИРОБІВ**

Навчальний посібник

Видавництво «Новий Світ-2000»

Львів

2020

*Рекомендовано до друку вченою радою
Хмельницького національного університету,*

Рецензенти:

Березненко М.П. – д-р тех. наук, проф., заслужений діяч науки і техніки, лауреат Державної премії України, проф. кафедри технології та конструювання швейних виробів, Київський національний університет технологій та дизайну;

Мичко А.А. – д-р тех. наук, проф., професор кафедри легкої та харчової промисловості Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, м. Луганськ;

Славінська А.Л. – д-р тех. наук, проф., професор кафедри технології таконструювання швейних виробів, Хмельницький національний університет.

Горобчишина В. С.

Основи проектування технологічних процесів виготовлення швейних виробів: навчальний посібник / В. С. Горобчишина. – Видавництво «Новий Світ-2000», Львів, 2020. - 267 с.

ISBN 978-917-7519-07-1

У навчальному посібнику викладені наукові і методичні основи проектування технологічного і операційного процесів виготовлення групи швейних виробів з урахуванням динаміки зміни виробництва. Рішення проблеми проектування складається з чотирьох взаємопов'язаних наукових завдань: проектування технологічних процесів, проектування технологічних операцій, типове проектування процесів, нормування технологічних операцій.

Сформульовані принципи та розроблено науково-методичний підхід і метод проектування технологічного процесу й технологічних операцій, за яким сформована нова база вихідних даних: параметри конструктивних елементів деталей конструкції, властивості і параметри предметів праці, структура трудових дій технологічних операцій, методика нормування.

Рекомендується для науковців, студентів, аспірантів та викладачів ВНЗ.

ISBN 978-917-7519-07-1

© Горобчишина В. С., 2020

© «Новий Світ – 2000», ФОП Піча С.В. 2020

ВСТУП

В умовах ринкових відносин значно розширились асортимент виробів, що випускаються в умовах підприємства, матеріалів, які застосовуються при виготовленні цих виробів, номенклатура технологічного обладнання й оснащення.

В зв'язку з тим, що об'єм технологічної інформації постійно зростає, методи вирішення задач не вдосконалюються, а завдання технологічної підготовки виробництва вирішують методами, базованими на власному досвіді та інтуїції спеціаліста, – рівень продуктивності праці в сфері проектувальних робіт значно нижчий, ніж в основному виробничому процесі. До того ж швейні підприємства працюють з застарілими типовою технічною документацією виготовлення виробів та галузевими нормативами затрат часу без урахуванням новітніх технологій. В зв'язку з цим не сформовані технологічні вимоги і затрати часу на процеси виготовлення сучасних виробів, що не дозволяє належним чином оцінити рівень ефективності роботи підприємства.

Сучасні вимоги до швейної промисловості за мінімізації замовлень диктують необхідність інтенсивного оновлення асортименту, виконання якого значною мірою забезпечить розроблення типової технології виготовлення одягу конструктивно-технологічних груп і категорій, об'єднаних спільними ознаками й технологічним маршрутом. Типова технологія дозволить уніфікувати параметри предметів праці, отримати фіксовані затрати часу технологічних операцій, а на їх основі оперативно проектувати нові технологічно однорідні вироби.

В кінці минулого століття виконано низку робіт, направлених на розроблення автоматизованого методу проектування технологічних процесів й на розроблення методу проектування технологічного процесу та його організацію. Дослідження за вказаними напрямками були призупинені, в зв'язку з чим існує прогалина в області проектування технологічних процесів з урахуванням суттєвих змін виробництва. Нагальною проблемою є визначення вузьких місць на етапах розроблення і проектування технологічних процесів.

В технологічному проектуванні існують ще невирішені завдання, основною з яких є відсутність систематизованої інформації для проектування технологічного і операційного процесів виготовлення швейних виробів. Не досліджені морфологічні характеристики функціональних ознак технологічного і операційного

процесів, відсутня інформація про параметричні властивості предметів праці, – що не дозволяє виокремити, порівняти, ідентифікувати використовувані технології і процеси та розробити наукові і методичні основи їх проектування. Потребують подальшого розвитку і теоретичного обґрунтування вимоги до типізації елементів-учасників процесів.

Нормування технологічних операцій за галузевими нормативами і способом хронометрування на робочих місцях трудомісткі, не відповідають сучасному рівню науково-технічних досягнень, розвитку технологій, технічному рівню, якості швейної продукції. В свою чергу відсутність науково обґрунтованих норм часу для сучасних технологій не відтворює об'єктивних значень техніко-економічних показників прийнятих рішень на різних стадіях проектування технологічного процесу. Однак універсальної методики розрахунку об'єктивної норми часу, яка б дозволила удосконалити та доповнити існуючі програмні продукти САПР ще не розроблено.

Для підвищення ефективності і якості проектних розробок на основі комплексних досліджень в області типізації процесів та нормування операцій запропоновано сучасну концепцію методу проектування і отримали подальший розвиток процедури проектування технологічного процесу виготовлення швейних виробів і технологічних операцій та сформовано новий інформаційний продукт для використання. Розроблені моделі технологічних принципів, що описують технологічний і операційний процеси виготовлення швейних виробів за визначальними функціональними елементами, відповідно до яких можливо описати будь-який конкретний процес.

Удосконалено методичні основи методу типового проектування технологічного процесу виготовлення швейних виробів, які базуються на виборі групи виробів за спільністю ознак, уніфікації деталей, зрізів і поверхонь конструкції виробів, типізації технологічних операцій і трудових дій, формуванні типового технологічного процесу. За рахунок розробленого методу типового проектування технологічних процесів виготовлення групи виробів інтенсифікується і підвищується продуктивність праці технолога. На основі використання типових технологічних модулів оброблення швейних виробів та параметрів деталей конструкції розроблено типовий технологічний процес виготовлення групи швейних виробів верхнього плечового одягу типу піджака чоловічого, який слугує базою для проектування нових моделей. За рахунок використання типового маршрутно-технологічного процесу виготовлення групи

швейних виробів верхнього плечового одягу створені умови для гнучкої перебудови діючих технологічних процесів при запуску нових моделей.

Розроблені методи та способи дослідження властивостей предметів праці технологічного процесу виготовлення швейних виробів дозволяють розширити інформаційну базу даних та використовувати її при проектуванні технологічних і операційних процесів з заданими властивостями. Новий спосіб оцінювання технологічного процесу на основі параметрів властивостей предметів праці дає можливість задаватись необхідними параметрами технологічного процесу для виготовлення швейних виробів із заданими властивостями предметів праці без детального пророблення технології виробу.

Науково обґрунтована і спроектована структура технологічних операцій за етапами виконання трудових дій та способи отримання проектних процедур, визначені складники інформаційного забезпечення для використання.

Встановлені закономірності зміни затрат часу від параметрів предметів праці і технології виконання трудових дій технологічних операцій. Розроблено методичні основи визначення об'єктивної трудомісткості та системний підхід до оцінки і формування трудомісткості операційних процесів. Запропоновано сучасну концепцію щодо нормування технологічних операцій з урахуванням технології виконання трудових дій і параметрів предметів праці.

Методичні основи досліджень викладені в публікаціях автора за наступними напрямками: системний підхід до проектування технологічних процесів виготовлення швейного виробу [68]; основи проектування операційних процесів [49]; особливості формування системи “типовий технологічний процес виготовлення групи швейних виробів” [4, 33, 50-51]; дослідження предметів праці та закономірностей їх перетворення в процесах виготовлення швейного виробу [37, 54, 58-62]; оцінка і формування трудомісткості операційних процесів [1, 64- 66].

Автор висловлює глибоку вдячність рецензентам д-ру техн. наук, проф., заслуженому діячу науки і техніки, лауреату Державної премії України М.П. Березненку, д-ру техн. наук, проф. А.А. Мичку та д-ру техн. наук, проф. А.Л. Славінській за цінні поради у ході підготовки до видання.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. НАПРЯМКИ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ	
1.1. Інженерні методи проектування технологічних процесів.....	
1.1.1. Сучасна технологічна підготовка виробництва.....	5
1.1.2. Проектування технологічних процесів у різних галузях промисловості.....	7
1.1.3. Методи типового проектування технологічного процесу.....	10
1.2. Методи визначення затрат часу технологічних операцій.....	
1.2.1. Етапність розрахунку норми часу за галузевими нормативами.....	14
1.2.2. Порівняльна оцінка методів розрахунку часу технологічної операції.....	16
1.2.3. Нормування технологічної операції з використанням САПР.....	18
1.3. Передумови проектування технологічних процесів.....	
1.3.1. Основні поняття в сфері проектувальних робіт.....	21
1.3.2. Принципи адаптації до ринкових умов та завдання проектування швейного виробництва.....	24
1.3.3. Класифікація швейного обладнання. Визначення базової моделі.....	27
1.3.4. Чинники впливу на проектування технологічних та операційних процесів.....	30
1.3.5. Інформаційно-структурна модель проектування технологічних та операційних процесів.....	32
2. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ШВЕЙНОГО ВИРОБУ	
2.1. Основи функціонування і проектування технологічного процесу.....	
2.1.1. Місце і характеристики технологічного процесу виготовлення швейного виробу у сукупності виробничих процесів.....	36
2.1.2. Закономірність протікання процесу виготовлення швейного виробу за характером зміни предметів.....	39
2.1.3. Принципи системного проектування технологічного процесу.....	42
2.1.4. Модель проектування технологічного процесу виготовлення швейного виробу.....	46
2.2. Технологія оброблення швейного виробу у завданнях проектування технологічних процесів.....	
2.2.1. Термінологія технології швейного виробу.....	48
2.2.2. Класифікація основних типів робочих процесів у технології швейних виробів.....	50
2.3. Функціональна модель технологічного процесу виготовлення швейного виробу.....	
2.3.1. Ознаки елементів технологічного процесу виготовлення швейного виробу.....	53
2.3.2. Морфологічна модель технологічних принципів об'єкта "технологічний процес".....	54
2.3.3. Комбінаторика і формалізація альтернативних ознак технологічного процесу.....	59
3. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	
3.1. Основи функціонування технологічної операції.....	
3.1.1. Умови і особливості виконання технологічних операцій.....	61
3.1.2. Структура технологічної операції.....	64
3.1.3. Складність виконання технологічної операції, заходів і трудових дій.....	66
3.2. Функціональна модель технологічної операції.....	
3.2.1. Системні характеристики операційного процесу.....	70
3.2.2. Ознаки елементів операційного процесу.....	71
3.2.3. Морфологічна модель технологічних принципів об'єкта "технологічна операція".....	73
3.2.4. Формалізація класифікаційних ознак технологічної операції.....	73

4. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ “ТИПОВИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ГРУПИ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ”

4.1. Основи типового проектування технологічного процесу.....	
4.1.1. Комплексний підхід до типового проектування	79
4.1.2. Структуризація інформаційних масивів, потоків, маршрутів проектування	82
4.2. Принципи типового проектування технологічного процесу та його компонентів	
4.2.1. Структура, умови, завдання та обмеження типового проектування	83
4.2.2. Моделі типового проектування технологічного процесу та його компонентів	87
4.2.3. Модульне проектування технологічного процесу	93
4.3. Основи типізації і проектування технологічних операцій	
4.3.1. Виділення типових технологічних операцій з технологічних процесів	95
4.3.2. Класифікація технологічних операцій	97
4.3.3. Принципи членування системи ”технологічна операція”	99
4.3.4. Принципи структурування процесу безпосереднього виконання трудових дій технологічної операції	101
4.3.5. Структурування процесу безпосереднього виконання трудових дій	104
4.3.6. Модель проектування типових технологічних операцій	107

5. ПРЕДМЕТИ ПРАЦІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ШВЕЙНОГО ВИРОБУ

5.1. Характеристика властивостей предметів праці	
5.1.1. Початкові та набуті властивості предметів праці.....	110
5.1.2. Предмети праці у завданнях проектування процесів	112
5.2. Характеристика контурів деталей конструкції	
5.2.1. Методи й способи опису кривих ліній	114
5.2.2. Методика вивчення контурів деталей конструкції	115
5.2.3. Неперервне відтворення складного криволінійного контуру	118
5.2.4. Систематизація параметрів деталей конструкції	122
5.2.5. Класифікація контурів деталей конструкції	124
5.3. Властивості предметів праці за функціями технологічних переходів	
5.3.1. Дослідження розтягу, товщини, площі оброблюваних ділянок, маси предметів праці	126
5.3.2. Спосіб дослідження форми поверхні предмета праці.....	131
5.3.3. Методика дослідження форми поверхні предмета праці	133

6. ЗАКОНОМІРНОСТІ ВИДОЗМІНЮВАННЯ СИСТЕМИ “ПРЕДМЕТ ПРАЦІ” В ПРОЦЕСАХ ВИГОТОВЛЕННЯ ШВЕЙНОГО ВИРОБУ

6.1. Характер зміни конструктивно-технологічних станів предметів праці	
6.1.1. Основи якісної й кількісної зміни предметів праці.....	137
6.1.2. Принципи та критерії змінювання предметів праці.....	141
6.1.3. Функції технологічних переходів предметів праці	143
6.2. Основи визначення конструктивно-технологічних станів предметів праці	
6.2.1. Інформаційне забезпечення та послідовність оцінки стану предмета праці	145
6.2.2. Спосіб визначення конструктивно-технологічного стану предмета праці.....	147
6.3. Визначення конструктивно-технологічних станів предметів праці	
6.3.1. Дослідження конструктивно-технологічних станів предметів праці.....	148
6.3.2. Систематизація і градація станів предметів праці	154
6.4. Оцінювання технічного рівня технологічного процесу виготовлення швейного виробу за властивостями предметів праці	160

7. ОЦІНКА ТА ФОРМУВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

7.1. Основи розрахунку об’єктивних затрат часу	
7.1.1. Трудомісткість виготовлення швейних виробів.....	166
7.1.2. Аналіз чинників впливу на трудомісткість технологічних операцій	169

7.1.3. Концепція розрахунку об'єктивної трудомісткості на основі властивостей предметів праці та технології оброблення	175
7.2. Характер зміни трудомісткості технологічних операцій	
7.2.1. Вагомість властивостей предметів праці у трудомісткості машинних операцій	178
7.2.2. Вагомість властивостей предметів праці у трудомісткості термічних операцій	183
7.3. Оцінка трудомісткості оброблення предметів праці та техніки трудових дій	
7.3.1. Трудомісткість з'єднання зрізів різної конфігурації.....	185
7.3.2. Трудомісткість з'єднання зрізів з нахилом до ниток основи	187
7.3.3. Сукупний вплив характеристик предметів праці та трудових дій на трудомісткість операції.....	191
7.3.4. Визначення коефіцієнтів впливу елементів операції на трудомісткість.....	196
7.4. Метод розрахунку норми часу технологічної операції.....	
7.4.1. Формалізація вихідної інформації для нормування технологічних операцій	197
7.4.2. Алгоритм визначення норми часу технологічної операції.....	200
ПІСЛЯМОВА.....	206
ЛІТЕРАТУРА.....	207
ДОДАТКИ	
Додаток А. Класифікація технологічного обладнання для виготовлення швейних виробів. Групи пристосувань для виготовлення ВПО	212
Додаток Б. Технологія термічних операцій	216
Додаток В. Методи і заходи стандартизації технологічного процесу виготовлення швейних виробів та його елементів	217
Додаток Г. Характеристика контурів деталей конструкції. Залежності між кутом нахилу зрізів до ниток основи і ступенем кривизни та кутом розходження ниток основи з'єднаних деталей .	218
Додаток Д. Залежності між кутом нахилу зрізів до ниток основи, ступенем кривизни та кутами розходження між нитками основи з'єднаних деталей. Методика дослідження форми поверхні предмета праці	220
Додаток Е. Характеристика станів предметів праці за технологічними переходами	224
Додаток Ж. Вихідні дані для розрахунку часу технологічних операцій	227
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	226