

УДК 687:03; 658.512.2
DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.4-2/14>

Білей-Рубан Н.В.

Мукачівський державний університет

Полуда С.Н.

Мукачівський державний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ НА ОСНОВІ ЕРГОНОМІЧНОЇ РЕОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ

У статті розглядаються сучасні підходи в організації технологічних процесів швейного виробництва з високим рівнем продуктивності та гнучкості. Актуалізовано, що найбільш економічно вигідним є підвищення темпів виробництва на основі вдосконалення робочого місця робітника певної технологічної операції. Опрацьованими є сучасні наукові розробки з оптимізації та організації робочих місць, які забезпечують його оснащення відповідним за призначенням основним і допоміжним обладнанням, технологічним та організаційним устаткуванням, засобами зв'язку. Також актуалізовані завдання щодо особливостей формування технологічних процесів під час виготовлення швейних виробів з визначенням їхньої асортиментної стабільності, темпів змінюваності для встановлення характеристик гнучкості як важливого чинника стабільності техпроцесів на підприємствах швейної галузі. Дослідження проводилися з використанням методів оптимізації, моделювання технологічних процесів, які базуються на структуризації потокового виробництва та принципах ергономізації як умови, яка сприяє продуктивності, ефективності та ресурсозбереженості сучасного швейного виробництва. Узагальненими є результати аналізу робочих місць технологічного процесу реального швейного потоку з виготовлення жіночого асортименту. Розроблено схеми організації робочих місць організаційних операцій з урахуванням розміщення напівфабрикатів, транспортних засобів, додаткового оснащення та інструментів. Удосконалено низку організаційних технологічних операцій в умовах реального виробництва, що дозволив зменшити траєкторії рухів працівника і, тим самим оптимізувати допоміжні прийоми завдяки скороченню шляху переміщення деталей. Отримані результати підвищують ефективність роботи швейного підприємства в напрямку покращення умов організації праці та надають відчутний економічний ефект за найменших затрат. Це актуально для технологів швейних виробництв за умови достатності рівня технічного оснащення підприємства та необхідності його оптимізації, що не потребують великих капіталовкладень.

Ключові слова: організація праці, робоче місце, технологічна операція, переміщувально-допоміжні прийоми, траєкторія робочого руху.

Постановка проблеми. В сучасних умовах високої конкуренції велике значення для підприємства має право першості під час виготовлення та збуті своєї продукції. Успіх підприємства забезпечується лише за наявності таких конкурентних переваг, як якість продукції, технологія виготовлення (ноу-хау), ціна, час на виготовлення та постачання продукції клієнту [1]. Тобто, великого значення набувають оптимальні параметри виконання кожного етапу виробництва і, в результаті, прискорення моменту виходу продукції на ринок. Але, водночас кожне підприємство намагається мінімізувати витрати на оптимізацію технологічного процесу, аби прийняті заходи суттєво не вплинули на підвищення собівартості. Окрім того, більшість наших швейних підприємств перебу-

вають на достатньо високому технічному рівні: автоматизація розкрійного виробництва, широкий парк сучасних машин напівавтоматичної дії, механізація операцій за використання високотехнологічних конструкцій тощо [2].

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Сучасні наукові розробки [1; 3; 4; 5] щодо оптимізації та організації робочих місць передбачають впровадження у виробництво заходів, що дозволяють мінімізувати витрати на процес виробництва, підвищувати продуктивність завдяки зручному розташуванню робочих місць, вивільненню площ та позбавлення від непотрібних предметів, створення сприятливого психологічного клімату і стимулювання до праці. Вони забезпечують оснащення робочого місця відповідним його

призначенню основним і допоміжним обладнанням, технологічним та організаційним оснащенням, засобами зв'язку тощо.

Відомими є праці, в яких актуалізовані та розв'язанні завдання щодо особливостей формування технологічних процесів під час виготовлення швейних виробів з визначенням їхньої асортиментної стабільності, темпів змінюваності для встановлення характеристик гнучкості як важливого чинника стабільності техпроцесів на підприємствах галузі [6].

Досить глибоко, зі сторони науковців, обґрунтовані підходи з моделювання структури технологічного процесу виготовлення швейних виробів, яка ґрунтується на пропорційному розподілі роботи в кожній секції з урахуванням трудомісткості обробки виробів в умовах наявної прогресивної технології [3; 6].

З огляду на важливість забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних швейних виробів актуальними є дослідження, які спрямовані на систематизацію та узагальнення основних методів ухвалення рішення, які можуть бути використані під час оптимізації технологічних процесів виробництва швейних виробів та забезпечення їхньої якості [7].

Не дивлячись на цікавість до оптимізації, моделювання технологічних процесів, структуризації потокового виробництва, чітко простежується необхідність ергономізації технологічних процесів як умови, яка сприяє їхній продуктивності, ефективності та ресурсозбереженості.

Постановка завдання. У зв'язку з наявними технічними можливостями сучасних швейних підприємств та вимог конкурентного ринку, заходи, які спрямовані на оптимізацію технологічного процесу є економічно вигідними. Наразі, підвищувати власний технічний рівень виробництва є недоцільним та не виправдовує залучення великих матеріальних коштів на придбання нового обладнання [3, с. 5]. Тому, особливу цінність набувають організаційно-технологічні розробки, здатні підвищити ефективність роботи підприємства в напрямі покращення умов організації праці та надати відчутний економічний ефект за найменших затрат.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кожне робоче місце слід розглядати як комплексну систему з багатьма параметрами, а також, як елемент складнішої системи – технологічного процесу. Параметри, що складають цю систему, можна умовно поділити на вхідні (x_1, x_2, x_n) та проміжні [8; 9]. Проміжними параметрами є збурення (a_1, a_2, a_n) та керовані параметри (v_1, v_2, v_n).

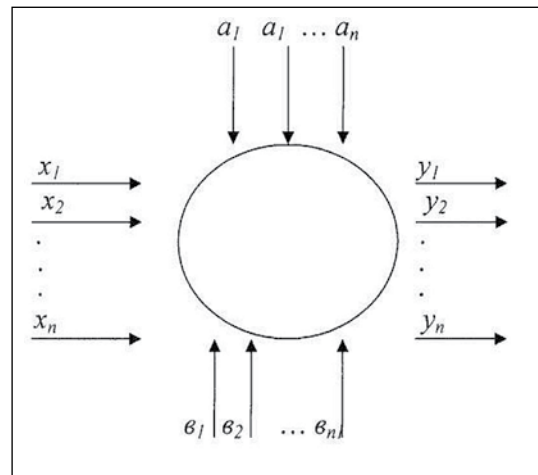


Рис. 1. Математична модель робочого місця

Складовими чинниками цієї системи є:

- робоче завдання;
- робітник з його індивідуальними психофізіологічними якостями, рівнем кваліфікації, ставленням до технологічної дисципліни тощо;
- обладнання, засоби виробництва;
- вплив довкілля та хід або послідовність робочого процесу.

Наявність професійно підготовленого робітника у великій мірі забезпечує якість виконання робочого завдання, високу продуктивність праці. Рівень підготовки робітника визначається такими показниками, як здібності, вміння, досвід, навички, здатність до навчання, самоконтролю, методика підготовки.

Одним з показників технологічного процесу є трудомісткість виготовлення виробу загалом і такого найменшого елемента як технологічно-неподільної операції (далі – ТНО), зазвичай на одному робочому місці за певними принципами об'єднується декілька ТНО, що складає організаційну операцію. Спостереження за виконанням організаційних операцій у швейних потоках дозволило виявити, що більшу частину робочого часу складають допоміжні прийоми (взяти виріб, перенести до місця праці, розрівняти виріб, визначити місце виконання операції, сумістити зрізи, відкласти оброблений напівфабрикат тощо). Основний час на виконання операції займає не понад 25-30 відсотків загального часу. Відомо, що лише одна частина операції –

t_m (або $t_{пр}$, $t_{пр}$, $t_{см}$, $t_{на}$) піддається точному визначенню і розрахунку (формула 1), використовуючи довжину строчки, частоту стібка, швидкість обертів головного валу машини, часу пресування або прасування тощо:

$$t_{\text{ТНО}} = t_{\text{м}} + \Sigma t_{\text{дп}} + \Sigma t_{\text{пп}}; \quad (1)$$

Решта елементів операції ($t_{\text{дп}}$, $t_{\text{пп}}$) несуть тільки змістовне значення, тому що витрати часу залежать від суб'єктивних чинників і невизначеності організації праці [4]. Отже, для підвищення продуктивності праці необхідно впливати саме на час на виконання переміщувально-допоміжних прийомів. Цей напрям удосконалення робочого місця дає найбільший економічний ефект за мінімальних додаткових капітальних затрат.

Завдання з підвищення продуктивності праці шляхом вдосконалення організації робочого місця виконувалося авторами на базі швейного підприємства ТОВ «Едельвейс-Лего» (м. Мукачєво) на момент виконання ним замовлення партії жіночих жакетів. Загальна кількість робочих місць в аналізованому швейному потоці становить 32; деякі організаційні операції містять по 4-5 технологічно-неподільних операцій, що вимагає від робітників високої кваліфікації та чіткої організації праці на робочому місці.

Шляхом спостереження та хронометражу робочого часу працівниць були розроблені схеми організації робочих місць на 16 організаційних операцій з урахуванням розміщення напівфабрикатів, транспортних засобів, додаткового оснащення та інструментів.

Кожне робоче місце швейного потоку проаналізовано за такими чинниками [10, с. 17–23]:

- характеристика швейного обладнання;
- види транспортних засобів для переміщення деталей і напівфабрикатів;
- розміщення напівфабрикатів;
- інструменти та пристосування;
- використання рулонного постачання напівфабрикатів;
- наявність пристосувань для збільшення площі промислового столу під час обробки великих деталей;
- наявність додаткових площин для наближення деталей до працівника;
- характеристика організаційного оснащення і робочих меблів;

В таблиці 1 представлені результати аналізу робочих місць за названими чинниками.

Надалі авторами взяті для удосконалення такі організаційні технологічні операції та їхнє оснащення, що діють у досліджуваному швейному потоці:

- пришивання стійок до верхнього і нижнього комірів;
- обшивання коміра, вивертання, виправлення кутів коміра;
- зшивання ліктьових і передніх зрізів рукавів;

Таблиця 1

Результати аналізу робочих місць технологічного процесу виготовлення жакету жіночого на ТОВ «Едельвейс_Лего»

Найменування чинника	Діючі організаційні заходи
1. Характеристика швейного обладнання	Універсальне та спеціальне швейне обладнання фірми «Джукі» з елементами автоматики: обрізка ниток в кінці строчки, автоматична закріпка початку і кінця строчки, автоматична зупинка голки, підняття лапки з допомогою коліно підіймача. Для виконання обшивних швів застосовується спеціальна машина з ножом для підрізання припусків на шви.
2. Види транспортних засобів	Ручні візки, візки-кронштейни, стелажі
3. Способи розміщення напівфабрикатів	до робочого місця пачки деталей поступають на візках, кронштейнах; перед виконанням операції деталі або напівфабрикати розкладають на допоміжну площу зліва від працівника; після виконання операції деталі або напівфабрикати перекладають на візки або кронштейни, розміщені праворуч від працівника.
4. Розміщення інструментів і пристосувань	Інструменти та пристосування, етикетки, крейда, допоміжні лекала розміщуються на кришці промислового столу
5. Використання рулонного постачання напівфабрикатів	Рулонне постачання застосовується для подачі посилюючої тасьми на організаційній операції «настрочування посилюючої тасьми на зрізи пройми, горловини спинки»
6. Наявність пристосувань для збільшення площі промислового столу під час обробки великих деталей	На операції «вшивання рукавів в пройму» застосовується збільшений промисловий стіл ергономічної форми: з заокругленими кутами, виїмкою для працівниці; а також, стілець, що обертається
7. Наявність додаткових площин для наближення деталей до працівника	Відсутні
8. Наявність засобів для обробки деталей шляхом перелистування	Відсутні

- виготовлення підкладки;
- обробка пілочок: зшивання виточок і рельєфних зрізів;
- обробка клапанів: обшивання клапанів, обрізання, вивертання, намітка ширини клапанів;
- обробка прорізної кишені в «рамку» (кінцева обробка після пришивання обшивки на напівавтоматі);
- обробка спинки;
- зшивання бокових і плечових зрізів;
- обшивання бортиків;
- настрочування посилюючої тасьми на зрізи пройми, горловини спинки;
- вшивання коміру в горловину;
- вшивання рукавів в пройму;
- вшивання плечових накладок та підокатників в пройму;
- обшивання виробу підкладкою;
- вшивання підкладки рукавів в пройми.

На всіх вищенаведених організаційно технологічних операціях організація робочих місць однотипна, а саме:

- для розміщення необроблених деталей застосовується ліва допоміжна площина – міжстілля;
- з правого боку від працівника перебуває візок або кронштейн для розміщення оброблених деталей чи напівфабрикатів.

Відмінності простежуються в основному в кількості оброблюваних деталей та в кількості допоміжно-переміщувальних рухів.

У результаті проведеного на підприємстві аналізу стану організації робочих місць можна відмітити високу інтенсивність роботи у зв'язку з використанням швидкісного обладнання за достатньо високої кваліфікації робітників. Також, наявним є висока питома частка спеціального обладнання, оснащеного додатковим пристосуванням, якісне освітлення робочих місць та оптимально організований розподіл праці між робітниками.

Такий практичний аналіз дозволив систематизувати також напрями, що спонукають до розробки заходів з удосконалення робочого місця:

- наявність ручної праці в виді переміщувальних і допоміжних прийомів, що виконуються з високим показником циклічності та продуктивності;
- виконання ручних допоміжних прийомів під час технологічно-неподільних операцій, як правило, на момент зупинки машини;
- високі динамічні навантаження під час виконання рухів рук з великою траєкторією та обертових рухів тіла в різні боки для виконання

приймів «взяти деталь» – вліво і «покласти оброблену деталь» – вправо. Навіть малі деталі – наприклад, клапани, підкладки кишень – також розміщені на міжстіллі.

Також, слід зазначити наявність недоцільних витрат часу на виконання вищеназваних допоміжних прийомів, спостерігається втомлюваність у кінці зміни від повторюваних одноманітних рухів, і як наслідок – зниження продуктивності праці.

Для визначення заходів вдосконалення робочих місць за основу взято методіку навчання за системою REFA, розробленою німецькими спеціалістами в області економіки, менеджменту, організації виробництва і яка являє собою програму підвищення кваліфікації фахівців з метою сприяння ефективності операційних виробничих процесів [6; 7]. Одним з напрямів системи є організація робочого місця з точки зору антропометрії, умов праці, навантаження і напруженості. Поділ операцій на етапи, виділяючи конкретні види діяльності, дозволяє виявити вузькі місця – ті етапи, які можна і потрібно оптимізувати; встановити, на яких виробничих ділянках виникають втрати; на які операції витрачається більше часу, ніж потрібно, або, навпаки: виділяється недостатньо часу, що теж погано. Під час вивчення умов праці за системою велика увага приділяється аналізу рухів робітника. Безперечно, недоцільні, неекономні, зайві рухи призводять до втомлюваності, збільшення часу на виконання операції, і в результаті – до зниження продуктивності праці, особливо в кінці зміни.

Аналіз рухів виконується в такому порядку:

- 1) вибирається конкретне робоче місце та вивчається розміщення деталей на ньому;
 - досліджуються і графічно унаочнюються всі рухи робітниці на схематичному зображенні робочого місця у масштабі, які вона виконує для обробки одиниці виробу, з обов'язковим визначенням довжини шляхів, що виконуються руками;
 - визначається загальна довжина траєкторії рухів та час їхнього виконання. На цім як середній час на виконання одного метра руху рукою приймається одна секунда. Час на виконання рухів можна визначити з допомогою хронометражу, не враховуючи основний час на виконання операції;
 - досліджується робоче місце з метою визначення вузьких місць;
 - розробляється новий проект (варіант) робочого місця (пропонуються до впровадження нові транспортні заходи, додаткові площини, способи чи методи подачі напівфабрикатів до робочого місця, змінюється їхнє розташування з метою

оптимізації рухів робітниці та скорочення траєкторії робочих рухів);

- визначаються параметри всіх рухів робітниці у новому варіанті;

- виконується порівняльний аналіз параметрів рухів робітниці (довжин шляхів і їхня траєкторія) на робочих місця до і після вдосконалення; визначається підвищення продуктивності праці.

Слід зазначити, що довжина рухів робітниці під час виконання операції має значення за двома причинами: по-перше, дійсно, чим довшу траєкторію виконує рука, тим більше часу на це потрібно; по-друге, якщо напівфабрикат перебуває в зоні бокового зору людини, прийоми «взяти деталь» або «покласти оброблену деталь», виконуються більш оптимально.

Надалі виконувався етап вдосконалення робочих місць діючого потоку, що дав змогу зменшити траєкторії рухів робітниці й тим самим оптимізувати допоміжно-переміщувальні прийоми завдяки скороченню шляху переміщення деталей.

Як практичну розробку в даній статті вибірково представляється вдосконалення на операціях, які подані в таблицях 2-4.

В цьому випадку, на організаційно-технологічній операції «пришивання стійок до верхнього і нижнього комірів» запропонованими є таке:

- заміна міжстілля на збільшену кришку промислового стола;

- розміщення необроблених деталей зліва частково на основній площі стола, частково на збільшеній його кришці;

Таблиця 2

Прийоми виконання організаційних операцій за наявною технологією та після вдосконалення операції 1

№ з/п	Прийоми виконання	Кількість прийомів	Траєкторія рухів (см)		Організація робочого місця
			До вдосконалення	Після вдосконалення	
Операція 1 - Пришивання стійок до верхнього і нижнього комірів					
1	Перевірити деталі крою	1	-	-	<i>До вдосконалення</i>
2	Перекласти деталі крою з візка на міжстілля (для пачки деталей 20 одиниць)	1	220/20	-	
2в	Перекласти деталі крою з візка на додаткову площину (для пачки деталей 20 одиниць)	1	-	130/ 20	
3	Взяти стійку верхнього коміра, верхній комір, піднести до стола, сумістити зрізи	4	60x2	40x2	
4	Пришити стійку до верхнього коміра	-	-	-	
5	Прокласти оздоблювальну строчку по стійці верхнього коміра	-	-	-	
6	Зробити надсічки по коміру	3	-	-	
7	Відкласти верхній комір на візок	1	85	80	
8	Взяти стійку нижнього коміра, нижній комір, піднести до стола, сумістити зрізи	4	65x2	40x2	<i>Після вдосконалення</i>

– розміщення візка для оброблених деталей чи напівфабрикатів зліва біля збільшеної кришки стола.

На організаційно-технологічній операції «зшивання ліктьових і передніх зрізів рукавів» запропонованими є таке:

- заміна міжстілля на *збільшену кришку промислового стола*;
- застосування *похилої площини* зі зсувним покриттям (невеликий кут нахилу потрібен для кращого охоплення зором деталей) над промисловим столом зліва від робітниці;
- розміщення необроблених деталей у такий спосіб: верхні коміри та стійки – на промисловому столі, нижні коміри та стійки – на похилій площині (*Допускається довільне розміщення деталей для зручності працівнику*);
- візок для оброблених деталей розмістити зліва біля збільшеної кришки стола.

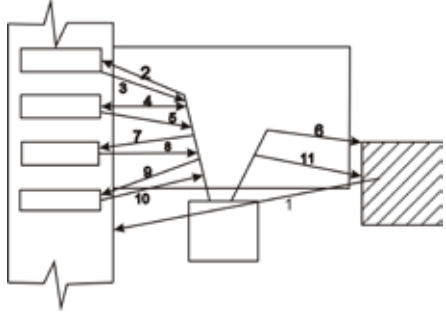
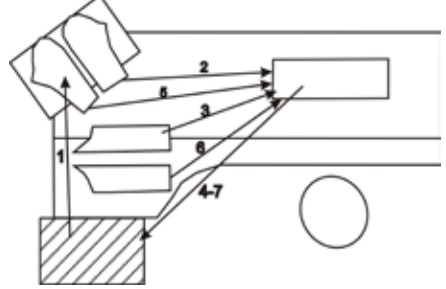
На організаційно-технологічній операції «обшивання клапанів» запропонованими є таке:

- заміна міжстілля на передню додаткову поверхню промислового стола для розміщення дрібних деталей;
- розміщення необроблених деталей у такий спосіб: верхні нижні клапани – на передній додатковій передній площині, що не потребує виконання додаткових рухів, щоби дістати необроблені деталі;
- візок для оброблених деталей розмістити зліва біля збільшеної кришки стола. З огляду на невеликий розмір оброблених деталей, прийом «відкласти оброблену деталь» виконують для пари клапанів один раз.

Нижче (табл. 5), систематизованими є результати вимірювань траєкторії допоміжно-переміщувальних прийомів до і після вдосконалення організації робочих місць.

Таблиця 3

Прийоми виконання організаційних операції за наявною технологією та після вдосконалення на операції 2

№ з/п	Прийоми виконання	Кількість прийомів	Траєкторія рухів (см)		Організація робочого місця
			До вдосконалення	Після вдосконалення	
Операція 2 - «Зшивання ліктьових і передніх зрізів рукавів»					
1	Перевірити деталі крою	1	-		<i>До вдосконалення</i> 
2	Перекласти деталі крою з візка на міжстілля (для пачки деталей 10 одиниць)	1	220/10	-	
2в	Перекласти деталі крою з візка на додаткову і похилу площини (для пачки деталей 10 одиниць)	1	-	130/10	
3	Взяти правий рукав (ліктьову та передню частини) обома руками, піднести до стола, сумістити ліктьові зрізи	4	75x2	50x2	
4	Зшити ліктьові зрізи правого рукава	-	-	-	
5	Сумістити передні зрізи правого рукава	1	-	-	
6	Зшити ліктьові зрізи правого рукава	-	-	-	
7	Вивернути правий рукав	1	-	-	
8	Відкласти правий рукав на візок	1	85	80	<i>Після вдосконалення</i> 
9	Взяти лівий рукав (ліктьову та передню частини) обома руками, піднести до стола, сумістити ліктьові зрізи	4	70x2	45x2	
10	Зшити ліктьові зрізи лівого рукава	-	-	-	
11	Сумістити передні зрізи лівого рукава	1	-	-	
12	Зшити ліктьові зрізи лівого рукава	-	-	-	
13	Вивернути лівий рукав	1	-	-	
14	Відкласти лівий рукав на візок	1	85	80	
Всього:			452	363	

**Прийоми виконання організаційних операцій за чинною технологією
та після вдосконалення операції 3**

№ з/п	Прийоми виконання	Кількість прийомів	Траєкторія рухів (см)		Організація робочого місця
			До вдосконалення	Після вдосконалення	
Операція 3 - Обшивання клапанів					
1	Перевірити деталі крою	1	-	-	<i>До вдосконалення</i>
2	Перекласти деталі крою з візка на міжстілля (для пачки деталей 20 одиниць)	1	200/20	-	
2в	Перекласти деталі крою з візка на передню додаткову площину (для пачки деталей 20 одиниць)	1	-	100/20	
3	Взяти клапан з нижнім клапаном, піднести до стола, сумістити зрізи	4	65x4	20x4	
4	Обшити клапан, висікти зайву тканину з кутиків клапану, вивернути клапан	2	-	-	
5	Намітити ширину клапана	2	-	-	
6	Відкласти клапан на візок	2	85x2	80	
	Всього:		440	165	<i>Після вдосконалення</i>

Таблиця 5

Основні показники вимірювань допоміжно-переміщувальних прийомів організаційних операцій

Операції	Довжина допоміжних рухів, м		Час на виконання допоміжних рухів, с	
	До вдосконалення	Після вдосконалення	До вдосконалення	Після вдосконалення
Операція 1	446	327	5	3
Операція 2	452	363	5	4
Операція 3	440	165	5	2

Отже, траєкторія робочих рухів скоротилася у першій операції на 119 см, у третій – на 89 см, у шостій операції – 275 см; витрати часу на одиницю виробу скоротилися, відповідно, на 2 с, 1с та на 3 с. Для одного виробу це не так суттєво, але, якщо врахувати випуск за зміну, ці результати підвищення продуктивності праці будуть значними. Наприклад, якщо випуск за зміну складає 500 шт., економія часу на одній операції відповідно 16 хв, 8 хв та 24 хв. Отже, лише вдосконалення трьох

операцій може принести 52 хв. економії часу за зміну. Вдосконалення робочих місць всіх досліджуваних операцій, призведе до суттєвого підвищення показників продуктивності та ефективності наявного швейного потоку.

Висновки. Отже, актуалізований в даній роботі підхід з вдосконалення робочих місць шляхом аналізу траєкторії допоміжно-переміщувальних рухів працівника під час виконання технологічних операцій з метою її скорочення є малозатратним

та актуальним на сучасних швейних підприємствах з достатнім рівнем технічного оснащення, що не готові до великих капіталовкладень, але прагнуть до покращення економічних показників. Представлений в статті власний досвід авторів є актуальним для підприємств, перед якими стоїть завдання оптимізації технологічного процесу, і може бути використаний технологіями під час

впровадження заходів, що не потребують великих капіталовкладень. Окрім підвищення продуктивності виробництва, завдяки поліпшенню ергономіки робочого місця ці заходи дають змогу зменшити втомлюваність робітників, що, зі свого боку, покращує умови праці та дає змогу стабілізувати рівень продуктивності праці впродовж робочої зміни.

Список літератури:

1. Матиенко Е.В. Использование стандартов REFA для оптимизации производственных систем и материальных потоков предприятия. URL: masters.donntu.org/2009/mech/matienko/diss/index.htm (дата звернення 24.03.2019).
2. Застосування математичних моделей при розв'язанні задач оптимізації процесів швейного виробництва / Л. Б. Білоцька, Н. В. Білей-Рубан. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки» : науковий журнал*. Хмельницький : ХНУ, 2006. № 3. С. 7–9. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/481> (дата звернення 25.01.2019).
3. Моделирование і оптимізація технологічних процесів / Г.Э. Литвиненко, Л.К. Яцишина. Київ : Вища школа, 2000. 252 с.
4. Кокеткин П.П. Способ концентрации технологически неделимых операций и оптимизации последовательности их выполнения как фактор мобильности процесса изготовления одежды и снижения трудоемкости. *Швейная промышленность*. 2005. № 5. С. 47–51.
5. Организация рабочей системы и процессов. Нормирование операций. URL: <https://iib.com.ua/ru/refa/modul-2.html> (дата звернення 03.07.2018).
6. Стабільність технологічних процесів як основа сучасного управління швейним виробництвом / Н.В. Білей-Рубан, Р.А. Мороз, Н.О. Гузинець. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля : науковий журнал / гол. редактор Голубенко О.Л. Луганськ : СНУ імені В.Даля*, 2012. № 12(183). Частина 1. С. 35–41. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/483> (дата звернення 03.07.2018).
7. Білей-Рубан Н.В. Моделирование производств швейной галузі з використанням іконографічних моделей. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2013. № 1. С. 15–22. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/486> (дата звернення 25.09.2018).
8. Современные методы проектирования швейного производства / Т.М. Серова, А.И. Афанасьева. Москва : МГУДТ, 2004. 287 с.
9. Сучасні підходи до організації робочих місць / С.Н. Полуда, А.І. Попова. *Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів»*. 2018. С. 499–501. 17-18 травня 2018 р.
10. Эффективность повышения организационно-технического уровня швейных предприятий / Ю.А. Доможиров, О.Н. Долина. Москва : Легпромбытиздат, 1988. 144 с.
11. Організація робочих місць у швейних потоках. *Навчальний посібник з дисципліни «Технологія швейних виробів» для студентів-бакалаврів спеціальності «Швейні виробы»* / Г.Г. Білоусова, Г.Є. Литвиненко. Київ : КНУТД, 2003. 40 с.

Bilei-Ruban N.V., Poluda S.N. IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS FOR THE PRODUCTION OF CLOTH ON THE BASIS OF THE ERGONOMIC REORGANIZATION OF WORK PLACES

The article deals with modern approaches in the organization of technological processes of sewing production with a high level of productivity and flexibility. It is actualized that the most economically advantageous is the increase of production rates on the basis of improving the workplace of a certain technological operation. The modern scientific researches on optimization and organization of workplaces, which provide its equipment with the intended purpose of the main and auxiliary equipment, technological and organizational equipment, means of communication, are worked out. Also the problems regarding the peculiarities of the formation of technological processes in the manufacture of sewing products are important. With the definition of their assortment stability, the rate of change for the establishment of characteristics of flexibility as an important factor in the stability of technological processes in the enterprises of the garment industry. The research was carried out using methods of optimization, modeling of technological processes, which is based on the

structuring of stream production and principles of ergonomization. This is a condition that promotes productivity, efficiency and resource saving in modern sewing production. Schemes of organization of workplace organizational operations were developed taking into account the location of semi-finished products, vehicles, additional equipment and tools. A number of organizational technological operations under real production conditions have been improved. That allowed reducing the trajectories of employee movements, and thus optimizing the auxiliary techniques by reducing the way of moving parts.

The obtained results increase the efficiency of the sewing enterprise in the direction of improving the conditions of labor organization and provide a tangible economic effect at the least cost. They are actual for sewing industry technologists on the condition of the sufficient level of technical equipment of the enterprise and the necessity of its optimization that does not require large investments.

Key words: *labor organization, workplace, technological operation, moving-auxiliary techniques, trajectory of movement.*