

УДК 658.589:
687.052

РУБАНКА М. М., КОВАЛЬОВ Ю. А., РУБАНКА А. І.

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ: ОБЛАДНАННЯ ПІДГОТОВЧОГО ЦЕХУ

Мета. Системний пошук раціональних та ефективних рішень технологічного процесу підготовчого цеху швейного підприємства, в тому числі за рахунок впровадження сучасного інноваційного обладнання.

Методика. У роботі використано метод системного, теоретичного та порівняльного аналізів. Теоретичні дослідження ґрунтуються на базових положеннях технології виробництва легкої промисловості.

Результати. Встановлено, що розширення асортименту швейних виробів, стрімке впровадження новітніх матеріалів та методів обробки призводить до необхідності часткової або повної модернізації швейних підприємств, в тому числі і підготовчого цеху швейного підприємства, за рахунок впровадження як удосконалених методів організації виробничого процесу, так і впровадження новітнього інноваційного обладнання. Розроблено узагальнену класифікаційну схему типового обладнання підготовчого цеху швейного виробництва, що дозволяє умовно класифікувати обладнання підготовчого цеху на обладнання для подачі матеріалів у цех зі складу матеріалів, обладнання для транспортно-логістичних систем на складі з одно- та багатоярусними стелажми, обладнання для переміщення матеріалів між ділянками цеху та обладнання для проміру та розбракування матеріалів; встановлено основні вимоги до обладнання, що використовується в технологічному процесі підготовчого цеху швейного підприємства; визначено шляхи можливого удосконалення підготовчого цеху швейного підприємства.

Наукова новизна. Проведено системний аналіз обладнання, що використовується у підготовчих цехах швейних підприємств. Запропоновано класифікацію типового обладнання підготовчого цеху швейного виробництва. Зазначено перспективні напрямки розвитку завдяки використанню інноваційних технологій, зокрема автоматизації та роботизації. Встановлено, що впровадження сучасного інноваційного обладнання суттєво підвищує ефективність роботи підготовчого цеху.

Практична значимість. Одержані результати досліджень можуть бути використані при проектуванні, частковому оновленні та повній модернізації підготовчих цехів швейних підприємств, що призведе до підвищення продуктивності праці.

Ключові слова: технологічний процес; підготовчий цех; швейне підприємство; обладнання підготовчого цеху; склад; вантаж.

Вступ. Будь-яке швейне підприємство ставить за мету створення високоякісної, конкурентоспроможної продукції, яка в повній мірі здатна задовольнити потреби населення. При цьому має приділятися значна увага підвищенню технологічності всіх процесів, що відбуваються в цехах даного підприємства. Підготовчий цех типового швейного підприємства не є виключенням, і є однією з найголовніших артерій успішного функціонування загальної системи виготовлення виробів. Удосконалення та оновлення парку існуючого обладнання, автоматизація певних етапів виробництва, підвищення енергоефективності технологічних процесів, раціональне використання відходів матеріалів виробництва, покращення умов праці, опанування нових технологій виготовлення виробів є запорукою розвитку сучасного швейного підприємства.

Зазначена політика раціонального господарювання забезпечує створення «здорової» конкуренції на ринку швейних товарів українського виробництва [1].

Постановка завдання. Швейна промисловість України є галуззю, що стрімко розвивається, в тому числі в умовах війни. Стрімка зміна асортиментного ряду, поява нових матеріалів та фурнітури, методів обробки зумовлює необхідність системного пошуку

ефективних рішень як за рахунок зміни організаційної структури окремих цехів та підприємства в цілому, так і за рахунок впровадження сучасного інноваційного обладнання, в тому числі автоматизованого та роботизованого.

Результати дослідження. Основними завданнями підготовчого цеху швейного виробництва є стабільне та ритмічне забезпечення матеріалами розкрійного цеху у відповідності до планування виробничих потужностей [2].

До типового обладнання підготовчого цеху швейного виробництва можна віднести:

- обладнання для подачі матеріалів у підготовчий цех зі складу матеріалів (вантажні візки, вантажопідйомні гідравлічні столи ножичного типу, стрічкові та роликові конвеєри, перекидачі);

- обладнання для транспортно-логістичних систем на складі з одно- та багатоярусними стелажми (штабелери, самохідні вилочні електронавантажувачі, канатні електричні тельфери, крани-штабелери);

- обладнання для переміщення матеріалів між ділянками цеху (вантажні візки, вантажопідйомні гідравлічні столи ножичного типу, стрічкові та роликові конвеєри, перекидачі);

- обладнання для проміру та розбракування матеріалів (перемотувальні машини, промірювально-розбракувальні машини).

Робота будь-якого виробництва неможлива без спеціального обладнання для перевезення вантажів. Підбирати різні види вантажно-розвантажувальної та транспортної техніки варто виходячи з особливостей вантажу та умов роботи [3].

Вантажні візки по праву можна вважати незамінним атрибутом підготовчого цеху швейного підприємства. Більшість операцій пов'язаних з переміщенням (транспортуванням) об'єктів виробництва передбачають використання саме даного виду обладнання. Вантажні візки дають можливість транспортувати і складувати важкі вантажі з мінімальними зусиллями співробітників складів без шкоди і травм на робочих місцях [4].

В залежності від особливостей застосування, вантажопідйомності й типу конструкції виділяють такі типи вантажних візків:

- ручні (двоколісні, платформні);
- ручні гідравлічні (з вагами, з ножичним підйомом);
- електрогідравлічні;
- електричні самохідні;
- роботизовані.

Ручні вантажні візки (рис. 1) мають досить широкий спектр застосування, починаючи від великих промислових підприємств, складських комплексів, будівельних майданчиків і закінчуючи використанням в невеликих лабораторіях, медичних установах і побуті. Основне їх призначення переміщення малогабаритних і середньо-габаритних вантажів масою до 600 кг [5].

Двоколісні ручні вантажні візки (рис. 1, а) – це мобільне обладнання, яке використовуються на логістичних складах, в центрах виконання замовлень і на виробничих об'єктах для переміщення товарів з одного місця в інше. Через свою мобільності ці пристрої мають вирішальне значення на підприємствах, де товар необхідно забирати з різних місць і переміщати протягом усього виробництва [6].

Візки платформні (рис. 1, б, в) – це один з найбільш поширених і затребуваних видів транспортних пристроїв. Призначені для переміщення різноманітних вантажів масою до 600 кг. Характерні особливості – простота конструкції, легкість експлуатації і доступна ціна. Дане обладнання може використовуватися в закритих приміщеннях і відкритих майданчиках, а також дозволяють оптимізувати процеси вантажно-розвантажувальних робіт і внутрішнього переміщення вантажів [7].



Рис. 1. Ручні вантажні візки: а – двоколісний НТ 1827; б – платформний Yi-Lift XF3048; в – платформний з бортами Staxx TCZ50C

Ручні гідравлічні візки (рис. 2) використовуються для транспортування вантажів на всіх видах піддонів, в контейнерах, ящиках, боксах з палетною основою [8]. Основна перевага гідравлічних візків – простота в експлуатації, що не вимагає спеціальних навичок при роботі з ними. Використання гідравлічних візків при вантажно-розвантажувальних та транспортних роботах дозволяє значно підвищити продуктивність праці, а також суттєво полегшує процес розвантаження чи завантаження та транспортування, зменшуючи при цьому фізичне навантаження працівників. Найбільш популярна модель – візок, що призначений для транспортування європіддонів, оскільки велика частина вантажів упаковується саме на тарі такого типу [9].



Рис. 2. Візки гідравлічні (рокли): а – Leistunglift AC-25; б – Staxx DFE20; в – Skiper SKF-III 25 1150PP Profi

Ручні гідравлічні візки з вагами (рис. 3) дають можливість оператору окрім функції транспортування, зважувати з достатньою точністю піддони та палетовані вантажі. Дане обладнання дозволяє збільшити контроль при отриманні (відправки) вантажу та підвищити ефективність робочого процесу на складі [10].



Рис. 3. Ручні гідравлічні візки з вагами: а – Yi-Lift YZF20S; б – Staxx PS25; в – ВПД-РК 1000

Ручні гідравлічні візки з ножичним підйомом (рис. 4) можуть використовуватися не лише для транспортування палетованих вантажів на складах, але й для їх підйому на невелику висоту (до 1000 мм), для проведення розподільчих і сортувальних робіт [11]. Вантажо-підйомність такого обладнання до 1500 кг.



Рис. 4. Ручні гідравлічні візки з ножичним підйомом: а – Staxx SLD 1500;
б – Leistunglift SLTN10; в – Jungheinrich AMX 10

Електрогідравлічні вантажні візки (рис. 5) це проміжний варіант між звичайними гідравлічними візками і самохідними візками. Таке поєднання дозволяє суттєво спростити і прискорити робочий процес оператора. Процеси піднімання та опускання вил з вантажем ідентичні таким же процесам звичайних гідравлічних візків, а от процес переміщення вантажу в горизонтальній площині відбувається вже за рахунок електроприводу [12].



Рис. 5. Електрогідравлічні вантажні візки: а – Staxx PPT18H;
б – Vulkan EPT15MH-CBBA; в – Heli CBD20J-B

Електричні самохідні вантажні візки (рис. 6) можна віднести до високотехнологічного складського обладнання, в якому підйом і переміщення палетованих вантажів здійснюється за допомогою електродвигуна, що працює від тягового акумулятора [12]. Використання даного обладнання дозволяє зменшити витрати часу на виконання складських технологічних операцій та значно полегшити роботу оператора.



Рис. 6. Електричні самохідні вантажні візки: а – Staxx RPT254;
б – Hangcha CBD15-A2MC1; в – Heli CBD20-180

Вантажопідйомні гідравлічні столи ножичного типу (рис. 7) використовуються для швидкого переміщення вантажів, деталей та агрегатів в горизонтальній площині та по вертикалі. Зручність полягає в тому, що платформу столу, можна використовувати як верстат. Вона вільно регулюється по висоті, має досить чималу вантажопідйомність (в 350, 800 кг і більше), легко пересувається [13].

Перспективним є використання роботизованих вантажних візків (рис. 8), які дозволяють повністю автоматизувати процеси транспортування вантажів [14]. Даний вид обладнання дозволяє з високою швидкістю і точністю виконувати технологічні процеси в автоматичному режимі, тому їх застосування в складській логістиці стрімко набирає обертів [15]. Роботизовані вантажні візки оснащуються активними системами виявлення перешкод, попередження зіткнення та паркування [16].

Стрічкові конвеєри (рис. 9) – безперервні транспортні механізми, які використовуються для транспортування матеріалів у виробничому процесі. Цей вид транспортерів є найпоширенішим та знаходить своє застосування в різних сферах діяльності людини, де необхідно модернізувати процес доставки вантажів, заощадити час та сили [17, 18]. Особливістю стрічкових конвеєрів є робочий орган – стрічка, по якій транспортується вантаж [19]. В підготовчому цеху швейного підприємства для переміщення об'єктів виробництва зі складу матеріалів можуть бути використані горизонтальні стрічкові конвеєри (рис. 9, а) та стрічкові конвеєри, що розташовані під кутом (рис. 9, б).



Рис. 7. Вантажопідйомні гідравлічні столи ножичного типу:
а – Staxx LPT800; б – Yi-Lift AS50; в – Skiper SKT 350



Рис. 8. Роботизовані вантажні візки:

а – Inatech MiR 500; б – Asseco CEIT 600LC-F; в – Casun C2-22B

Роликові конвеєри (рольганги), як правило, є невід'ємною частиною транспортно-логістичної системи сучасного швейного підприємства. Дане обладнання доцільно використовувати для внутрішнього переміщення (транспортування) штучних вантажів (коробок, ящиків, мішків, піддонів, рулонів тощо) на складах та виробничих цехах підприємств [19]. Робоча поверхня роликового конвеєра представляє собою систему роликів, що здійснюють обертальний рух в підшипниках кочення на нерухомих осях несучої рами конвеєра. При експлуатації даного обладнання потрібно враховувати, що довжина роликів завжди повинна бути більшою за ширину або діаметр вантажу, що переміщується. Відстань

між роликами має бути дещо меншою ніж половина довжини вантажу. Слід розділяти роликові конвеєри на неприводні (гравітаційні) та приводні [20, 21]. За напрямком робочої поверхні (траси) роликові конвеєри можуть бути прямі, поворотні та змієподібні.

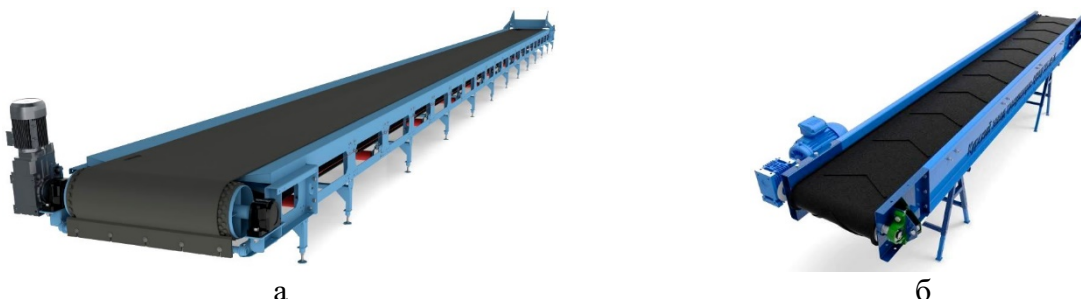


Рис. 9. Стрічкові конвеєри:

а – горизонтальний ; б – розташований під кутом

Неприводні (гравітаційні) роликові конвеєри (рис. 10, а), зазвичай, встановлюються під певним кутом нахилу (до 20 градусів). При цьому ролики мають можливість вільного обертання під дією сили ваги транспортуючого вантажу. Робітник власноруч може переміщувати вантаж по робочій поверхні роликового конвеєра не докладаючи надмірних фізичних зусиль.

На приводних роликових конвеєрах (рис. 10, б, в) певним (приводним) роликам надається обертальний рух від електродвигуна через систему механічних передач. Вантаж може переміщуватися на значні відстані без участі робітника.



Рис. 10. Роликові конвеєри:

а – неприводний (гравітаційний); б – поворотний приводний; в – гнучкий приводний

Перевагою роликових конвеєрів над стрічковими є зручність завантаження та розвантаження у поперечному напрямі, а недоліком – більша металоємність та ціна.

Перекидачі – це перевантажувальні пристрої, які встановлюються між окремими видами обладнання та використовуються для завантаження та розвантаження транспортувального, складського та технологічного обладнання [22].

Штабелери – це окремий вид складської техніки, що використовується для підйому, переміщення, і укладання вантажу в декілька ярусів. Саме спроможність багаторясного укладання вантажу є відмінною рисою штабелера від вантажного візка [12, 23]. Складські штабелери можна вважати економічною альтернативою виловним навантажувачам. Зокрема через менші габаритні розміри та вагу, даний вид обладнання може бути використано в невеликих приміщеннях, в тому числі складських приміщень підприємств легкої промисловості [24].

В залежності від конструктивних особливостей штабелери можна розділити на наступні види:

- ручні гідравлічні;
- напівелектричні (з електропідйомом);
- електричні самохідні;
- висотні штабелери з висувною щоглою.

Ручні гідравлічні штабелери (рис. 11) й надалі лишаються одним із найбільш поширених видів складської техніки. Зазвичай використовуються на невеликих складах. Ручний гідравлічний штабелер має можливість піднімати вантаж масою до 1500 кг на висоту до 3 м. Процес переміщення вантажу у вертикальній площині здійснюється за рахунок використання гідравлічного механізму, а в горизонтальній площині – за рахунок сили оператора [12].

Штабелери напівелектричні (рис. 12) відрізняються від ручних гідравлічних штабелерів наявністю електропривода для автоматизованого процесу піднімання і опускання вантажних вил [25]. Дане обладнання доцільно використовувати в тих випадках, коли переміщати вантажі ручною пересувною технікою досить складно, а на придбання самохідної на даний момент не вистачає коштів або немає великої потреби [24].



Рис. 11. Ручні гідравлічні штабелери:
а – Hunlift SYC-1516; б – Leistunglift H1025; в – Vulkan SYG-1530



Рис. 12. Штабелери напівелектричні:
а – Vulkan SDYG-1540; б – Cormak B1030; в – Skipper SKD 1530

Електричні самохідні штабелери (рис. 13) це повністю електрофіковане високотехнологічне складське обладнання, в якому операції по підйому, опусканню та переміщенню вантажу здійснюється за рахунок електроприводу. Вантажопідйомність такого обладнання становить до 2 тонн, а максимальна висота підйому до 6 метрів [12]. Рациональне

використання електричних самохідних штабелерів дозволяє суттєво підвищити результативність роботи, при мінімальному використанні ручної праці оператора.

Висотні штабелери з висувною щоглою (рис. 14) є різновидом складських електричних самохідних штабелерів, що мають телескопічну багатосекційну висувну щоглу і призначені для робіт зі стелажними системами заввишки від 6 метрів та вище. Висотні штабелери з висувною щоглою спроможні піднімати вантажі вагою до 2,5 т зі швидкістю до 0,6 м/с. Саме можливість роботи з високими стелажми (до 12 метрів) і вирізняє даний вид обладнання від решти лінійки складської техніки [26]. Джерелом живлення електропривода висотних штабелерів з висувною щоглою є тяговий акумулятор підвищеної ємності, що дозволяє використання даного обладнання впродовж тривалого режиму роботи без додаткового заряджання. Електричний двигун в повній мірі забезпечує високий рівень продуктивності та потрібні швидкісні режими роботи [27]. Сучасні висотні штабелери з висувною щоглою вирізняються своєю надійністю, енергоефективністю, функціоналом, рівнем автоматизації та при необхідності можуть бути підключені в загальну логістичну мережу складу [28].



Рис. 13. Електричні самохідні штабелери:
а – Skiper SDDR15-III; б – Staxx WS15S-ei-3300; в – EP equipment ES16-RS



Рис. 14. Висотні штабелери з висувною щоглою:
а – Instor FBR20S10; б – Hyundai – 16BRJ-9; в – Xilin CQD15

Самохідні виловні електронавантажувачі (рис. 15) це сучасні високопродуктивні підйомно-транспортні машини, що призначені для підняття (до 6 метрів), опускання, переміщення, розвантаження, навантаження та складування (штабелювання) палетованих вантажів (до 3,5 т) за допомогою вилоподібного захвату. Сучасні електронавантажувачі вирізняються високою ефективністю роботи, маневреністю, рівнем шуму під час виконання складських операцій тощо. Для створення конкурентоспроможного складського обладнання виробники мають застосовувати передові технології та забезпечити відповідність

міжнародним стандартам якості [29, 30]. В порівнянні з дизельними чи газовими аналогами самохідні вилочні електронавантажувачі мають дещо меншу потужність, але натомість можуть використовуватися в закритих складських приміщеннях, зокрема підготовчих цехів швейних підприємств. Слід відмітити компактність даного виду навантажувача, що неабияк важливо при роботі в обмеженому просторі складських приміщень [31].

Канатні електричні тельфери (рис. 16) це підвісне вантажопідйомне складське обладнання з електричним приводом, що використовується для переміщення вантажу (до 5 т) у вертикальній (піднімання, опускання) та горизонтальній (вздовж направляючих балок) площинах. Електричні тельфери здатні переміщувати вантаж з порівняно високою швидкістю, що дозволяє суттєво прискорити процес виконання завантажувально-розвантажувальних робіт на складах та у виробничих цехах. До основних переваг також можна віднести компактність конструкції, невелику вагу та зручність в експлуатації [32].

Варто зазначити, що дане обладнання може використовуватися як на відкритих майданчиках, так і в закритих складських приміщеннях, а також в приміщеннях з особливими вимогами до пожежо- та вибухобезпеки [33]. Електричні тельфери можуть застосовуватися як окремо (незалежне функціонування), так і в якості складової частини (вбудовані) більш складного обладнання (вантажопідйомні крани різних типів і модифікацій) [34, 35].



Рис. 15. Самохідні вилочні електронавантажувачі:
а – NobleLift FE4P20; б – Toyota 9FBMK25T; в – Hyster J2.5 XN

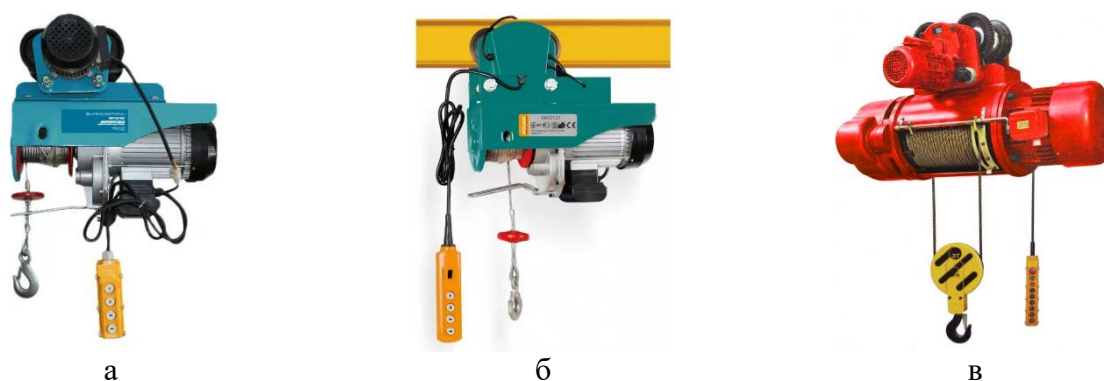


Рис. 16. Канатні електричні тельфери:
а – Kraissmann SHT 500/1000; б – Sturm EH72121; в – Poltek 380B CD1-2T

Для обслуговування складських приміщень підготовчих цехів швейних підприємств, де переважають багаторусні і багаторядні стелажі можуть використовуватись мостові та стелажні крани-штабелери [36].

Сучасний мостовий кран-штабелер представляє собою крановий двохбалочний міст, по якому в горизонтальній площині переміщується вантажний візок з закріпленою на ньому

поворотною вертикальною колоною, по якій у вертикальній площині переміщається виловний вантажопідійомник. Мостові крани-штабелери можна вважати універсальними вантажно-розвантажувальним обладнанням, що може переміщати найрізноманітніші види вантажів. Для цього конструктивно передбачено замість виловного вантажопідійомника застосування різних спеціальних вантажних захватів [37]. За способом спирання на кранові шляхи (підкранові направляючі) розрізняють мостові крани-штабелери підвісного (рис. 17, а) і опорного (рис. 17, б) типу [38].

Опорний візок стелажного крану-штабелера (рис. 17, в), на якому вертикально розміщені одна або дві колони, переміщується по рейковим шляхам (направляючим) в проході між двома рядами стелажів, які він обслуговує. По колонам переміщується вантажопідійомник, що оснащується приймальним столом, на якому за допомогою захвату розміщується вантаж [39].



а



б



в

Рис. 17. Крани-штабелери:

а – мостовий підвісний; б – мостовий опорний; в – стелажний

Перемотувальні машини (рис. 18) використовуються для перемотування матеріалу в рулон. Сучасні моделі цього виду обладнання дозволяють також виконувати промірювання та розбраковування тканини.



а



б



в

Рис. 18. Перемотувальні машини:

а – Rexel P-3L; б – Rexel CTRL -1500; в – Yuli 2100F-JS-ED

Промірювально-розбракувальні машини (рис. 19), як правило, купуються для великих швейних підприємств, меблевих фабрик та підприємств, що займаються реалізацією тканини. Дане обладнання дозволяє інтенсифікувати технологічний процес, контролювати якість матеріалу, виявляти неправильні переплетення, зіпсовані ділянки тощо [40, 41].



Рис. 19. Промірювально-розбракувальні машини:
а – Yuli 2100CP-ED; б – Sercon DE-1; в – Rexel PP-5/AE

Узагальнену класифікаційну схему типового обладнання підготовчого цеху швейного виробництва представлено на рис. 20.

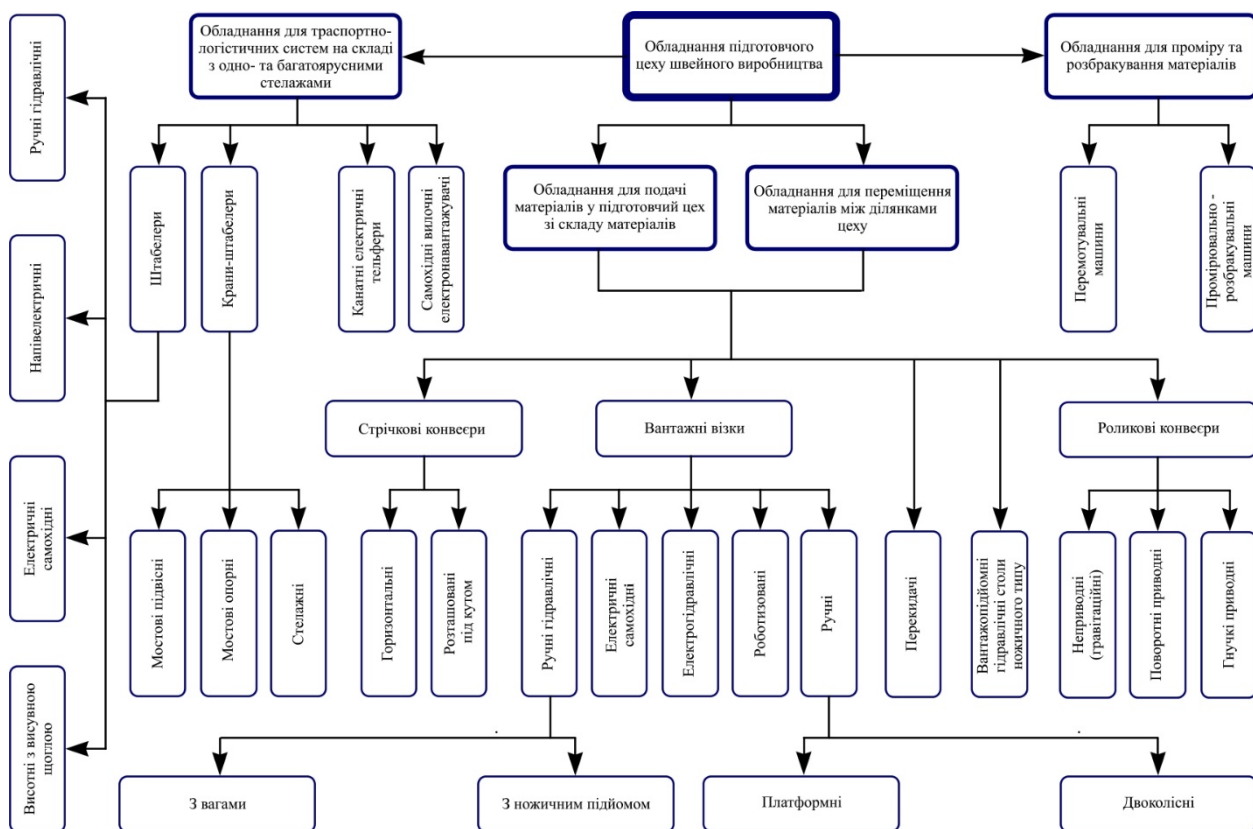


Рис. 20. Узагальнена класифікаційна схема типового обладнання підготовчого цеху швейного виробництва

Висновки. Стрімка змінюваність модельного ряду швейних виробів, розширення їх асортименту, впровадження новітніх матеріалів та фурнітури зумовлює необхідність часткового оновлення або повної модернізації як організаційної структури підприємства в цілому та окремих цехів, так і впровадження інноваційного сучасного обладнання. В роботі проведено системний аналіз обладнання, що використовується в підготовчому цеху швейного підприємства. Розроблено узагальнену класифікаційну схему типового обладнання підготовчого цеху швейного підприємства, за якою обладнання класифіковано на наступні групи: обладнання для подачі матеріалів у цех зі складу матеріалів, обладнання для

транспортно-логістичних систем на складі з одно- та багатоярусними стелажми, обладнання для переміщення матеріалів між ділянками цеху та обладнання для проміру та розбракування матеріалів. Встановлено основні вимоги та особливості використання різних типів обладнання. Визначено шляхи можливого удосконалення підготовчого цеху швейного підприємства, в тому числі за рахунок використання інноваційного сучасного обладнання, зокрема автоматизованого та роботизованого.

References

Література

1. Rubanka, M. M., Dvorzhak, V. M., Rubanka, A. I., Polishchuk, O. S., Horiashchenko, S. L. (2022). Innovatsiini tekhnologii pry vyhotovlenni shveinykh vyrobiv: obladnannia rozkriinoho vyrobnytstva [Innovative technologies in the production of sewing products: cutting production]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya tekhnichni nauky = Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, Vol. 1, No. 6 (315), P. 188–197 [in Ukrainian].
2. Berezenko, S. M., Vodzinska, O. I., Bilotska, L. B., Donchenko, S. V. (2017). *Osnovy tekhnologii eksperymentalnoho ta pidhotovcho-rozkriinoho vyrobnytstv* [Basics of technologies of experimental and preparatory and cutting production]. Kyiv: Kyiv National University of Technologies and Design [in Ukrainian].
3. Vizky skladski [Warehouse carts]. URL: https://pack-trade.com/uk/category/skladskaya_tehnika/televhki/# [in Ukrainian].
4. Skladska tekhnika [Warehouse machinery]. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika> [in Ukrainian].
5. Vizky ruchni skladski [Manual warehouse carts]. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/televhki_skladskie/ [in Ukrainian].
6. Vizky dvokolisni [Two-wheel carts]. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika/televhki-dvuhkolesnye> [in Ukrainian].
7. Vizky platformni [Platform carts]. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/televhki_platformennie/ [in Ukrainian].
8. Yak pravylno vybraty roklad? [How to choose the right Rocla?]. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/kak_pravilno_vybrat_roklad/ [in Ukrainian].
9. Hidravlichni vizky (roklad) [Hydraulic carts (Rocla)]. URL: <https://www.denor-service.com.ua/gidravlichni-vizki-roklad/> [in Ukrainian].
10. Shcho take vizok z vahamy dlia piddoniv? [What is a cart with scales for pallets?]. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/vesy-s-televhkoj-dlya-poddonov> [in Ukrainian].
11. Vizky hidravlichni [Hydraulic carts]. URL: <http://kailas-sm.com.ua/product/hand-pallet/> [in Ukrainian].
12. Skladska tekhnika [Warehouse machinery]. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/skladskaya_tehnika/ [in Ukrainian].
13. Pidionni hidravlichni stoly nozhychnoho typu [Lifting hydraulic tables of scissor type]. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/>
1. Рубанка М. М., Дворжак В. М., Рубанка А. І., Поліщук О. С., Горященко С. Л. Інноваційні технології при виготовленні швейних виробів: обладнання розкрійного виробництва. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія технічні науки*. 2022. Т. 1, № 6 (315). С. 188–197.
2. Березненко С. М., Водзінська О. І., Білоцька Л. Б., Донченко С. В. *Основи технологій експериментального та підготовчо-розкрійного виробництва: навч. посіб.* Київ: КНУТД, 2017. 171 с.
3. Візки складські. URL: https://pack-trade.com/uk/category/skladskaya_tehnika/televhki/#.
4. Складська техніка. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika>.
5. Візки ручні складські. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/televhki_skladskie/
6. Візки двоколісні. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika/televhki-dvuhkolesnye>.
7. Візки платформні. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/televhki_platformennie/
8. Як правильно вибрати роклад? URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/kak_pravilno_vybrat_roklad/
9. Гідравлічні візки (рокли). URL: <https://www.denor-service.com.ua/gidravlichni-vizki-roklad/>
10. Що таке візок з вагами для піддонів? URL: <https://mirmex.com.ua/uk/vesy-s-televhkoj-dlya-poddonov>.
11. Візки гідравлічні. URL: <http://kailas-sm.com.ua/product/hand-pallet/>
12. Складська техніка. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/skladskaya_tehnika/
13. Підйомні гідравлічні столи ножичного типу. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/>

[ua/uk/skladskaya-tehnika/podemnye-gidravlicheskie-stoly](#) [in Ukrainian].

14. Robot-vizok dlia avtomatyzatsii skladu [Robot cart for warehouse automation]. URL: <https://konsort.com.ua/catalog/warehouse-robot-cart/> [in Ukrainian].

15. AGV. Yak nalahodyty avtomatychne sortuvannia na skladi 24/7? [AGV. How to set up automatic sorting in a warehouse 24/7?]. URL: https://kapelou.com/blog/automotyv/agv_for_omega/ [in Ukrainian].

16. Lohistychnyi robot-vizok [Logistic robot cart]. URL: <https://ia.ua/uk/resheniya/rishennya-dlya-logistiki/logistichnik-robot-vizok/> [in Ukrainian].

17. Konveiry [Conveyors]. URL: <https://cic.com.ua/uk/conveyor> [in Ukrainian].

18. Strichkovi konveiry [Belt conveyors]. URL: <https://spetsbud.vimal.ua/ua/straight-belt-conveyors> [in Ukrainian].

19. Konveiry: vydy, klasyfikatsiia ta sfera zastosuvannia [Conveyors: types, classification and scope of application]. URL: <https://ssk.ua.ua/blog/konvejery-vidy-klasyfikaciya-i-sfera-primeneniya-482> [in Ukrainian].

20. Rolhanh [Rollgang]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B3> [in Ukrainian].

21. Rolykovyi konveier [Roller conveyor]. URL: <http://viplast.com.ua/roller-conveyors/> [in Ukrainian].

22. Kovalov, Yu. A., Pleshko, S. A., Lavrenchuk, V. I. (2016). Klasyfikatsiia suchasnykh prystroiv dlia perevantazhennia ob'ektiv transportuvannia [Classification of contemporary devices for overload transportation objects]. *Lehka promyslovist = Light industry*, No. 4, P. 46–48 [in Ukrainian].

23. Shtabelery [Stackers]. URL: <https://kozakplus.ua/products/transport-store-equipment/stackers> [in Ukrainian].

24. Shtabelery ruchni i akumuliatorni [Manual and battery stackers]. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika/shtabelery-ruchnye-i-akkumulyatornye> [in Ukrainian].

25. Shtabelery, konstruktsiia i sfery zastosuvannia [Stackers, construction and areas of application]. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/sfera_ispolzovaniya_shtabelerov/ [in Ukrainian].

26. Richtraky (shtabelery z vysuvnoi shchohloiu) [Reach trucks (stackers with a retractable mast)]. URL: <https://stalker.ua/areas/pogruzochnaya-tehnika/shtabelery-s-vydvizhnoy-machtoy-rich-traki/> [in Ukrainian].

27. Rychtraky: komu, navishcho ta dlia choho? [Rich trucks: to whom, why and for what?]. URL: <https://skladtruck.com.ua/blog/richtraki-komu-navishho-ta-dlya-chogo/> [in Ukrainian].

28. Richtrak: shcho tse take? [Rich track: what is it?]. URL: <http://ivbud.com/interesting/8727-richtrak-shcho-tse-take> [in Ukrainian].

[skladskaya-tehnika/podemnye-gidravlicheskie-stoly](#).

14. Робот-візок для автоматизації складу. URL: <https://konsort.com.ua/catalog/warehouse-robot-cart/>

15. AGV. Як налагодити автоматичне сортування на складі 24/7? URL: https://kapelou.com/blog/automotyv/agv_for_omega/

16. Логістичний робот-візок. URL: <https://ia.ua/uk/resheniya/rishennya-dlya-logistiki/logistichnij-robot-vizok/>

17. Конвеєри. URL: <https://cic.com.ua/uk/conveyor>.

18. Стрічкові конвеєри. URL: <https://spetsbud.vimal.ua/ua/straight-belt-conveyors>.

19. Конвеєри: види, класифікація та сфера застосування. URL: <https://ssk.ua.ua/blog/konvejery-vidy-klasyfikaciya-i-sfera-primeneniya-482>.

20. Рольганг. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B3>.

21. Роликовий конвеєр. URL: <http://viplast.com.ua/roller-conveyors/>

22. Ковальов Ю. А., Плешко С. А., Лавренчук В. І. Класифікація сучасних пристроїв для перевантаження об'єктів транспортування. *Легка промисловість*. 2016. № 4. С. 46–48.

23. Штабелери. URL: <https://kozakplus.ua/products/transport-store-equipment/stackers>.

24. Штабелери ручні і акумуляторні. URL: <https://mirmex.com.ua/uk/skladskaya-tehnika/shtabelery-ruchnye-i-akkumulyatornye>.

25. Штабелери, конструкція і сфери застосування. URL: https://pro-stock.com.ua/ukr/sfera_ispolzovaniya_shtabelerov/

26. Річтраки (штабелери з висувною щоглою). URL: <https://stalker.ua/areas/pogruzochnaya-tehnika/shtabelery-s-vydvizhnoy-machtoy-rich-traki/>

27. Ричтраки: кому, навіщо та для чого? URL: <https://skladtruck.com.ua/blog/richtraki-komu-navishho-ta-dlya-chogo/>

28. Річтрак: що це таке? URL: <http://ivbud.com/interesting/8727-richtrak-shcho-tse-take>.

29. Vylkovi avtonavantazhuvachi [Forklift trucks]. URL: <https://kozakplus.ua/products/transport-store-equipment/forklift-maximal> [in Ukrainian].
30. Elektrychni navantazhuvachi Toyota [Toyota electric forklifts]. URL: <https://forstor.ua/ua/ca-pogruz-tech/electropogruzchik/> [in Ukrainian].
31. Vylkovi elektronavantazhuvachi [Electric forklift trucks]. URL: <https://hydromarket.com.ua/ua/g105695181-vilochnye-elektropogruzchiki> [in Ukrainian].
32. Telfer [Telfer]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B5%D1%80> [in Ukrainian].
33. Telfer elektrychnyi [Telfer electric]. URL: <https://kzpto.com.ua/uk/telfer-elektrichnij/> [in Ukrainian].
34. Telfery elektrychni [Telfers electric]. URL: <https://kzk.kiev.ua/telfery-elektrychni-vyrobnytstva-bolhariyi> [in Ukrainian].
35. Pryntsyp roboty y osoblyvosti elektrychnoho talia (telfera) [The principle of operation and features of the electric hoist (telfer)]. URL: <https://www.6262.com.ua/news/2967675/princip-roboti-j-osoblivosti-elektrichnogo-tala-telfera> [in Ukrainian].
36. Kovalov, Yu. A., Rubanka, M. M., Sorokina, T. O. (2021). Mekhanizatsiia skladsykh operatsii na pidpriemstvakh lehkoi promyslovosti [Mechanization of warehouse operations at enterprises of light industry]. *Mekhatronni systemy: innovatsii ta inzhynirynh: V Mizhnarodna nauko-vo-praktychna konferentsiia (4 lystopada 2021 roku) = V International Scientific and Practical Conference*. Kyiv: KNUITD. P. 94–95 [in Ukrainian].
37. Krany shtabelery mostovi pidvisni [Suspended bridge stacker cranes]. URL: <https://kzk.kiev.ua/krany-shtabelery-mostovi-pidvisni> [in Ukrainian].
38. Krany mostovoho typu [Bridge-type cranes]. URL: https://kzk.kiev.ua/helpful_and_interesting-ua/1040 [in Ukrainian].
39. Kran shtabeler stelazhnyi [Stacker racking crane]. URL: <https://kzk.kiev.ua/kran-shtabeler-stelazhnyy-3t> [in Ukrainian].
40. Peremotuvalni mashyny [Rewinding machines]. URL: <https://soliy.com.ua/collection/peremotochnye-mashiny?lang=ua> [in Ukrainian].
41. Mirylno-brakuvalni i peremotuvalni mashyny [Measuring-rejecting and rewinding machines]. URL: <https://sewtech.com.ua/uk/rozkrijne-obladnannya/mirilno-brakuvalni-i-peremotochnye-mashini/> [in Ukrainian].
29. Вилкові автонавантажувачі. URL: <https://kozakplus.ua/products/transport-store-equipment/forklift-maximal>.
30. Електричні навантажувачі Toyota. URL: <https://forstor.ua/ua/ca-pogruz-tech/electropogruzchik/>.
31. Вилкові електронавантажувачі. URL: <https://hydromarket.com.ua/ua/g105695181-vilochnye-elektropogruzchiki>.
32. Тельфер. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B5%D1%80>.
33. Тельфер електричний. URL: <https://kzpto.com.ua/uk/telfer-elektrichnij/>.
34. Тельфери електричні. URL: <https://kzk.kiev.ua/telfery-elektrychni-vyrobnytstva-bolhariyi>.
35. Принцип роботи й особливості електричного талія (тельфера). URL: <https://www.6262.com.ua/news/2967675/princip-roboti-j-osoblivosti-elektrichnogo-tala-telfera>.
36. Ковальов Ю. А., Рубанка М. М., Сорокіна Т. О. Механізація складських операцій на підприємствах легкої промисловості. *Мехатронні системи: інновації та інжиніринг: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 4 листопада 2021 року)*. Київ: КНУТД, 2021. С. 94–95.
37. Крани штабелери мостові підвісні. URL: <https://kzk.kiev.ua/krany-shtabelery-mostovi-pidvisni>.
38. Крани мостового типу. URL: https://kzk.kiev.ua/helpful_and_interesting-ua/1040.
39. Кран штабелер стелажний. URL: <https://kzk.kiev.ua/kran-shtabeler-stelazhnyy-3t>.
40. Перемотувальні машини. URL: <https://soliy.com.ua/collection/peremotochnye-mashiny?lang=ua>.
41. Мірільно-бракувальні і перемотувальні машини. URL: <https://sewtech.com.ua/uk/rozkrijne-obladnannya/mirilno-brakuvalni-i-peremotochnye-mashini/>.

RUBANKA MYKOLA

Candidate of Sciences in Engineering (PhD),
Associate Professor, Department of Mechanical
Engineering, Kyiv National University
of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-2367-0333>
Scopus Author ID: 57200296022
Researcher ID: AAN-2604-2021
E-mail: rubanka.mm@knutd.edu.ua

KOVALOV YURIH

Candidate of Sciences in Engineering (PhD),
Associate Professor, Department of Mechanical
Engineering, Kyiv National University
of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-2321-6763>
Scopus Author ID: 57221091874
Researcher ID: AAP-5469-2021
E-mail: kovalov.ya@knutd.edu.ua

RUBANKA ALLA

Candidate of Sciences in Engineering (PhD),
Associate Professor, Department of Modeling and Artistic Decoration
of Clothes, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0298-0850>
Scopus Author ID: 57200288548
Researcher ID: C-9746-2018
E-mail: rubanka.ai@knutd.edu.ua

RUBANKA M. M., KOVALOV Yu. A., RUBANKA A. I.

Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF SEWING PRODUCTS:
PREPARATION DEPARTMENT EQUIPMENT**

Purpose. Systematic search for rational and effective solutions for the technological process of the preparation department of a sewing enterprise, including through the introduction of modern innovative equipment.

Methodology. The method of systematic, theoretical and comparative analyzes was used in the work. Theoretical studies are based on the basic provisions of light industry production technology.

Findings. It was established that the expansion of the range of sewing products, the rapid introduction of the latest materials and processing methods leads to the need for partial or complete modernization of sewing enterprises, including the preparatory department of a sewing enterprise, due to the introduction of both improved methods of organizing the production process and the introduction of the latest innovative equipment. The classification of the standard equipment of the preparation department of a sewing enterprise is proposed, which allows conditionally classifying the equipment of the preparation department into equipment for supplying materials to the department from the materials warehouse, equipment for transport and logistics systems in a warehouse with single- and multi-level racks, equipment for moving materials between sections of the department, and equipment for measuring and rejecting materials; the main requirements for the equipment used in the technological process of preparation department of a sewing enterprise have been determined; the ways of possible improvement of the preparation department of a sewing enterprise have been outlined.

Originality. A systematic analysis of the equipment used in the preparatory workshops of sewing enterprises was carried out. The classification of the standard equipment of the preparation department of a sewing enterprise is proposed. Prospective directions of development thanks to the use of innovative technologies, in particular automation and robotics, are indicated. It has been established that the introduction of modern innovative equipment significantly increases the efficiency of the preparatory department.

Practical value. The obtained results of the study can be used in the design, partial renewal and complete modernization of the preparatory department of sewing enterprises, which will lead to an increase in labor productivity.

Keywords: technological process; preparation department; sewing enterprise; preparation department equipment; warehouse; cargo.