

УДК 66.011;621.796;355.6(451.1)

*В. М. СІНКЕВИЧ, старший викладач кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький*

*Г. П. БЛІННІКОВ, кандидат технічних наук, професор кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ РОБІТ У ПІДРОЗДІЛАХ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ**

*Механізація та автоматизація складських робіт підвищує безпеку праці та дає значний економічний ефект. Оптимізація складських робіт можлива при застосуванні зсувних стелажів, штабелерів, автоматизованих складів. Застосування багатоярусних стелажів та штабелера, керування яким здійснюється від ЕВМ, дозволяє виконувати роботу в автоматичному режимі.*

**Ключові слова:** *оптимізація складських робіт, зсувні стелажі, штабелери.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Під механізацією технологічних процесів розуміють застосування енергії неживої природи в технологічному процесі або у його складових частинах, що повністю керуються людьми та здійснюються з метою скорочення трудових витрат,

поліпшення умов виробництва, підвищення обсягу випуску та якості продукції. Функції робітника зводяться тільки до керування роботою, контролю виробів та регулювання машини.

Під автоматизацією розуміють застосування енергії неживої природи в технологічному процесі або у його складових частинах для виконання та керування ними без безпосередньої участі людей, що здійснюється з метою скорочення трудових витрат поліпшення умов виробництва, підвищення обсягу випуску та якості продукції. Функції робітника – контроль за роботою машини.

Механізацію та автоматизацію технологічних процесів необхідно проводити у випадках: 1) коли є загроза життєдіяльності робітника; у цьому випадку кошти на механізацію та автоматизацію виділяються із фондів на охорону праці; 2) коли є економічний ефект.

Механізація та автоматизація складських робіт вирішує дві важливі проблеми – підвищення безпеки праці та може дати значний економічний ефект. Відповідно до вимог охорони праці у складських приміщеннях заборонено використовувати стелажі висотою більше 2 метрів від рівня підлоги, що призводить до неефективного використання всього обсягу складського приміщення. Стационарно встановлені стелажі у складських приміщеннях займають велику площу через великі проходи між стелажимами.

Використання стелажів у складських приміщеннях висотою більше 2 метрів можливе тільки за умови механізації та автоматизації процесу завантаження та розвантаження комірок стелажів, а зменшення площі проходів між стелажимами можливе при застосуванні зсувних стелажів.

Аналіз стану механізації та автоматизації складських робіт у ДПСУ показує, що механізація та автоматизація знаходиться на низькому рівні і обмежується застосуванням лише засобів “малої” механізації – візків для перевозу вантажів [1].

У багатьох складських приміщеннях висота стелажів не відповідає правилам техніки безпеки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор.** Дослідженню проблем оптимізації складських робіт у різних закладах, установах, підприємствах приділяється багато уваги. Ця проблема розглядається у працях В. С. Тергана, С. Н. Власова, Л. Д. Черненка та ін [2; 3].

**Метою статті** є узагальнити досвід передових підприємств щодо оптимізації складських робіт, розглянути перспективи застосування сте-

лажив різної конструкції та автоматизованих складів у підрозділах Державної прикордонної служби України.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Оптимізація складських робіт можлива при застосуванні зсувних стелажів, штабелерів, автоматизованих складів.

Аналіз застосування зсувних стелажів на передових підприємствах довів їх ефективність, наприклад, на підприємстві фірми “Уестерн Електрик Ко.” (США) у результаті застосування підвісної пересувної платформи та пересувних стелажів (рис. 1) досягнута економія складської площі в розмірі 50 %.

Стелажи висотою 2 м розділені перегородками на 14 відділень і пересуваються по рейках, що укладені в підлозі приміщення.

Для переміщення стелажів достатньо докласти зусилля, яке не більше 1 % від ваги, що пересувається. Прохід для підвісної платформи можна зробити в будь-якому місці складу, пересунувши стелажи.

Можливість зіштовхування платформи зі стелажимами виключається через наявність на платформі запобіжного фотоелемента, який припиняє її рух на відстані 915 мм від будь-якого стелажа, що перегороджує шлях.

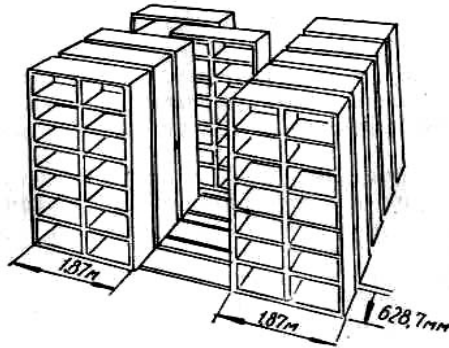


Рис. 1. Пересувні стелажи

Крім указаної схеми розташування пересувних стелажів, можливе застосування схеми, за якої можливе утворення проходів між стелажимами в потрібному місці.

Приводи пересувних стелажів можуть бути ручними або за допомогою електродвигунів.

Оснащення пересувних стелажів індивідуальними електроприводами дає можливість автоматизувати процес керування рухом стелажів для утворення проходу між стелажимами у потрібному місці.

Пересувні стелажі доцільно застосовувати у складських приміщеннях, висота яких не перевищує 3 метрів.

При використанні у складських приміщеннях багатоярусних стелажів, висота яких перевищує 2 метри, з метою дотримання правил техніки безпеки при завантаженні та розвантаженні комірок стелажів слід застосовувати штабелери.

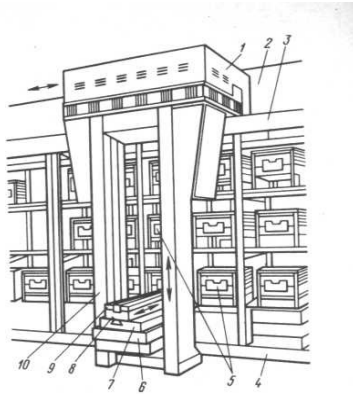


Рис. 2. Штабелер

Застосування штабелера потребує зберігання вантажів у тарі. Кількість тари має відповідати кількості комірок у стелажі.

Штабелер складається з корпусу 10 (рис. 2) рамної конструкції, каретки 6 з телескопічним столом 7 і висувною платформою 8, на яку встановлюється тара 5. На верхній частині 1 корпусу розташовані приводи для переміщення штабелера на приводних роликах по рельсовій колії 3, змонтованій у верхній частині стелажу 2, а також для вертикального переміщення каретки 6 по напрямних корпусу 10. У нижній частині штабелер спирається роликами на двотавр 4, закріплений біля основи стелажу. На висувній платформі 8 телескопічного стола передбачені напрямні планки 9 для фіксування тари 5 та утримання її при переміщенні штабелера [3].

Робота штабелера при завантаженні (розвантаженні) тари 5 з вантажем в автоматичному циклі виконується від автономного пульта управління або ЕВМ. При отриманні команди на розвантаження вмикаються

приводи горизонтального переміщення штабелера і вертикального переміщення каретки 6. При підході до заданої “адреси” штабелер і каретка зупиняються і вмикається привід телескопічного стола 7. Стіл входить у задану комірку стелажа і своєю висунутою частиною підходить під тару 5. Далі каретка трохи переміщується вгору, і тара зависає на столі 7. При зворотному ході телескопічного стола та каретки тара опиняється в нижньому положенні в штабелері, після чого останній передає тару на самохідний возик або безпосередньо на завантажувальний пристрій. Завантаження тари у стелаж проходить у зворотній послідовності.

Застосування багоярусних стелажів і штабелера, керування яким здійснюється від ЕВМ, дозволяє виконувати роботу в автоматичному режимі. Інформація про вантажі, що зберігаються в комірках стелажа, є повною (дата завантаження, кількість виробів виданих, дата видачі, залишок).

Автоматизований склад значно скорочує кількість робітників, які розвозять, укладають, знімають та відправляють споживачу матеріали, напівфабрикати. Такий склад дозволяє використовувати весь об’єм приміщення складу.

Автоматизований склад (рис. 3) складається зі стелажів 1, в яких знаходяться комірки для зберігання стандартних ящиків (тари), крану-штабелера 2 відповідної вантажопідйомності, пульта управління 3 та картотеки 4. Кран-штабелер має ручне та автоматичне управління.

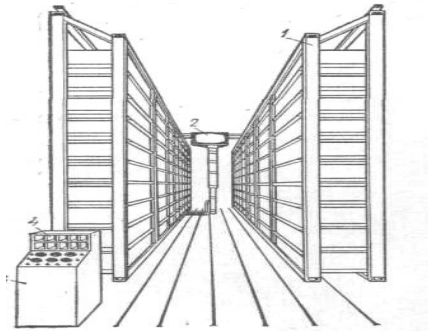


Рис. 3. Автоматизований склад

Оператор, отримавши заказ на певний вантаж, знаходить у картотеці відповідну картку, на якій указана адреса місцезнаходження вантажу. Адреса вантажу набирається на пульті. Після цього оператор натискуванням кнопки повертає під'ємні вила крану-штабелера в напрямку до стелажа та вмикає автоматику.

Вила автоматично піднімаються до заданого ярусу, переміщуються вздовж проходу та зупиняються напроти потрібної комірки. Вила всуваються під тару, піднімають її трохи вгору, підхоплюючи вантаж, зсуваються у вихідне положення, витягаючи вантаж зі стелажа, та повертаються до пульта управління, де вантаж знімають.

Під час завантаження нових виробів цикл такий: вантаж доставляється в комірку і опускається на стелаж, потім кран-штабелер повертається до пульта управління.

**Висновок.** Механізація та автоматизація складських робіт у ДПСУ потребує удосконалення.

Для вирішення даної проблеми можливо обрати такі напрями:

1. Застосування зсувних стелажів у складських приміщеннях.
2. Застосування штабелера для завантаження-розвантаження багатоярусних стелажів.
3. Застосування автоматизованих складів.

Реалізація даного завдання потребує витрат на переобладнання складських приміщень.

**Подальшим розвитком** у даному напрямку є розробка технологій повної автоматизації технологічних процесів складських робіт.

### Список використаної літератури

1. Терган В. С. Основы автоматизации производства / В. С. Терган. – М. : Машиностроение, 1992. – 269 с.
2. Власов С. Н. Транспортные и загрузочные устройства и робототехника / В. С. Терган. – М. : Машиностроение, 1999. – 145 с.
3. Черненко Л. Д. Механизация подъемно-транспортных работ промышленных предприятий / Л. Д. Черненко. – Л. : ИТИ, 1993. – 305 с.

*Рецензент – кандидат технічних наук, доцент Мул Д. А.*

*Стаття надійшла до редакції 30.08.2013.*

*Синкевич В. М., Блинников Г. П.* **Оптимизация складских работ в подразделениях Государственной пограничной службы Украины**

Механизация и автоматизация складских работ повышает безопасность труда и дает значительный экономический эффект. Оптимизация складских работ возможна при применении передвижных стеллажей, штабелеров, автоматизированных складов. Применение многоярусных стеллажей и штабелера, управление которым осуществляется от ЭВМ, позволяет выполнять работу в автоматическом режиме.

**Ключевые слова:** *оптимизация складских работ, передвижные стеллажи, штабелеры.*

*Sinkevich V. M., Blinnikov G. P.* **Optimization of ware-house works in the State Border Guard Service of Ukraine**

Mechanization and automation of ware-house works promotes safety of labour and gives a considerable economic effect. Optimization of ware-house works is possible at application of the movable shelvings, pilers, automated storages. Application of the many-tier shelvings and piler, management of which is carried out by computing device allows to execute work in the automatic mode.

**Keywords:** *optimization of ware-house works, movable shelvings, pilers.*