

УДК 004.89 :  
687.02

ВОЛЧЕК О.Л., ЛОЗОВЕНКО С.Ю., БІЛОЦЬКА Л.Б.  
Київський національний університет технологій та дизайну,  
Україна

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ ОДЯГУ

***Анотація.** Інтелектуальні системи – це клас автоматизованих систем, які моделюють розумові процеси, притаманні людині під час прийняття рішень у різних галузях соціально-економічної сфери суспільства. Експертна система (ЕС) призначена для імітації роботи людини-експерта в певній області, здатна робити логічні висновки. В цю інформаційну систему включені знання фахівців про деякі вузькі предметні області у формі бази знань, які допомагають спеціалісту обрати чи сформулювати необхідну альтернативу серед множини варіантів під час прийняття відповідних рішень [1]. Практичне застосування ЕС на швейних підприємствах дозволяє підвищити ефективність роботи спеціаліста, надаючи йому можливість використати найкращі, перевірені рішення.*

***Ключові слова:** експертна система виробництва виробів, представлення знань, правила, фрейми, семантичні мережі.*

***Постановка задач дослідження.** Використання експертних систем для розв'язання задач у швейній промисловості – ефективний інструмент прискорення процесів проектування виробів. Метою даної роботи є використання знань і правил технології обробки виробів для наповнення бази знань експертної системи, що проектується. Для досягнення сформульованої мети необхідно вирішити такі завдання – «передати» знання експертній системі, а для цього насамперед необхідно сформулювати, систематизувати і формалізувати ці знання про технологію обробки «на папері».*

***Об'єкти та методи дослідження.** Об'єктом дослідження є системи, що ґрунтуються на знаннях, і які використовуються для проектування швейних виробів. Предмет дослідження – представлення знань у цих системах. Представлення знань – це спосіб формального вираження знань про предметну область у комп'ютерно-інтерпретованому вигляді.*

*У роботі використано методи математичного моделювання, теорії графів та експертних оцінок. Усі розрахунки, графічні зображення, представлення знань мережами та правилами проводилися з використанням*

сучасних комп'ютерних технологій та об'єктивно-орієнтованого програмування.

На основі теоретичної інформації про представлення знань у роботі розроблено теоретичні основи формування бази знань для подальшого використання інтелектуальних систем у промисловому виробництві одягу. У вигляді семантичних мереж представлено прийоми та технічні умови виконання неподільних операцій. У вигляді правил представлено дефекти, що виникають у процесі виготовлення виробів, та способи їх усунення.

**Результати досліджень.** Найбільш корисною характеристикою експертних систем є те, що для розв'язування задач вони застосовують високоякісний досвід. Цей досвід може представляти рівень мислення найбільш кваліфікованих експертів у даній області, що призводить до точних і ефективних розв'язань виробничих завдань.

Саме високоякісний досвід у поєднанні із вмінням його застосовувати робить систему рентабельною, здатною здобути визнання на ринку. Іншою необхідною рисою є гнучкість системи. Швидкість та якість розв'язання задачі залежать від форми представлення інформації про кожний об'єкт проектування [2-3]. Система може накопичуватися залежно від потреб виробництва.

Для розв'язання поставлених задач було проаналізовано різноманіття експертних систем, їх можливості, та переваги. Однією із позитивних якостей штучної компетенції є її постійність. Компетентність людини послаблюється. Експерт повинен постійно практикуватися і навчатися, щоби зберегти свій професійний рівень. Але це не стосується штучної компетенції. Одного разу отримана, вона зберігається назавжди. Її збереження не пов'язане з її використанням [4-6].

До переваг штучної компетенції можна віднести й легкість, з якою її можна передавати, або відтворювати, у порівнянні із передачею знань від однієї людини до іншої, що є трудомістким, тривалим і дорогим процесом, який називається навчанням.

Результати штучної компетентності є більш стійкими ніж людської. Людина може приймати різні рішення в тривожних ситуаціях через емоційний стан. У критичній ситуації людина може забувати, експертній системі ці помилки не характерні [6].

Експерти, особливо висококваліфіковані, ціняться, але обходяться дуже дорого. Експертні системи навпаки. Їх розробка коштовна, але вони дуже дешеві в експлуатації. Для спеціалістів в області штучного інтелекту термін «знання» означає інформацію, яка є необхідною для того, щоби програма мала змогу вирішувати поставлені задачі. Те, у який спосіб знання структуровані в програмах, називається представленням знань.

Об'єднання експертних систем із базами даних і електронними таблицями відкриває нові можливості в автоматизації виробництва та економічного аналізу на підприємствах. Особливе місце займає інтеграція експертних систем із системами автоматизованого проектування (САПР), яка зможе взяти на себе частину важливих функцій проектувальника з узгодженням параметрів різних елементів проекту, а також генерацію варіантів будь-якої частини проекту і вибору із них того, що в найбільшій мірі відповідає вимогам технічного завдання.

Необхідно зазначити, що способів представлення знань – багато. Кожен спосіб дозволяє отримати програму з деякими перевагами – робить її більш ефективною, полегшує її розуміння та модифікацію. У сучасних експертних системах найчастіше використовуються три найважливіші методи представлення знань: правила, семантичні мережі і фрейми. [4-6]

На основі теоретичної інформації про представлення знань у роботі розроблено теоретичні основи формування бази знань швейного виробництва. Семантичні мережі не є однорідним класом моделей представлення знань. Часто підгрунтям віднесення схеми представлення знань до семантичної мережі стає те, що вона представляється у вигляді спрямованого графу, вершини якого відповідають об'єктам (поняттям, сутностям) предметної області, а дуги – відносинам (зв'язкам) між ними. І вузли, і дуги, як правило, мають мітки (імена). Назви вершин і дуг зазвичай збігаються з іменами відповідних об'єктів і відносин предметної області.

Під час виконання роботи з метою доведення можливості формалізації даних про обробку швейного виробу було подано у вигляді відомих методів представлення знань технологічно-неподільні операції обробки пальта жіночого та технічні умови виконання цих операцій. На рис. 1 представлено у вигляді семантичної мережі послідовність виконання прийомів операції «Пришивання підзору до підкладки».

Такий спосіб представлення знань як правила (або продукції), може бути використаний для аналізу якості готового виробу, для простеження причин виникнення дефектів виконання операцій, що викликані недоліками в роботі обладнання або неправильно підібраними технологічними параметрами, а також встановлення шляхів їх усунення.

Продукційна система складається з трьох основних компонентів. Перший із них – це база правил типу «ЯКЩО» (умова), «ТО» (дія). Наприклад, «ЯКЩО холодно, ТО надіти шубу». Другим компонентом є робоча пам'ять, у якій зберігаються вихідні дані задачі та висновки, отримані під час роботи системи. Третій компонент – механізм логічного висновку, що використовує правила відповідно до вмісту робочої пам'яті.

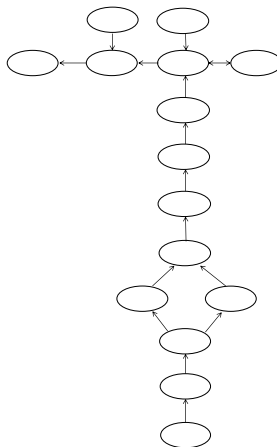
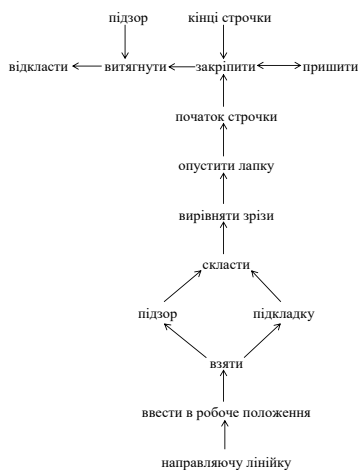


Рис. 1. Представлення операції «Пришивання підзору до підкладки» методом семантичних мереж

ЯКЩО	тканина напіввовняна із поліефіром
ТО	вона може мати вовни – 40% і ПЕ – 60%
ЯКЩО	тканина напіввовняна із поліефіром
ТО	вона може мати вовни 60-70% і ПЕ 30-40%
ЯКЩО	температура праски для приклеювання повздовжника 140°C
ТО	зволоження 25% і час витримки 20с
ЯКЩО	температура праски при прокладанні повздовжника 150°C
ТО	зволоження 30% і час витримки 15с
ЯКЩО	встановлено режими волого-теплової обробки
ТО	укласти пілочку лицевим боком на поверхню прасувального стола
ЯКЩО	укладено пілочку лицевим боком на поверхні прасувального стола
ТО	на пілочку покласти повздовжник клейовою стороною д пілочки
ЯКЩО	на пілочку покладено повздовжник клейовою стороною д пілочки
ТО	приклеїти повздовжник
ЯКЩО	виконані всі попередні вимоги
ТО	технічні умови встановлені правильно.

Структурна схема правил встановлення режимів ВТО

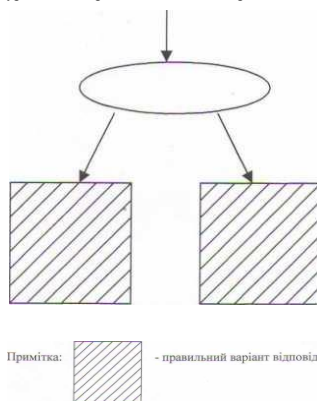


Рис. 2. Представлення операції «Приклеювання повздовжника» за правилами

У швейній промисловості цей спосіб представлення знань може бути використаний, наприклад, для комплектування операцій, встановлення технічних вимог виконання операцій (рис. 2), а також для оцінки рівня якості готових виробів.

Представлення знань фреймами. Фрейм (рамка в перекладі з англ.) – одиниця подання знань, яку система запам'ятала в минулому, деталі якої можуть бути змінені згідно з поточною ситуацією. Фрейм являє собою структуру даних, за допомогою яких можна, наприклад, описати кліматичні умови в кімнаті або місце зустрічі для проведення наради. Поєднавши множину фреймів можна побудувати фреймову систему, найважливішою перевагою якої є можливість перетворення фреймів в одній системі. Фрейми можуть бути використані для економічного обґрунтування, розрахунків плану замовлення і матеріального кошторису, а також для обробки зображень.

**Висновки.** Експертні системи – це вид автоматизованих систем, здатних частково замінити фахівця у вирішенні проблемної ситуації. Проаналізовано можливості використання експертних систем для розв'язання задач проєктування швейних виробів.

### Список літератури

1. Дрозд Ю. Основи математичної логіки. – К.: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2003. – 100 с.
2. Костюк В.О. Прикладна статистика: навч. посібник / В.О. Костюк; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 191 с.
3. Літнарівич Р.М. Побудова і дослідження математичної моделі за джерелами експериментальних даних методами регресійного аналізу: навчальний посібник. – Рівне: МЕРУ, 2011. – 140с.
4. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. – М.: Лег. индустрия, 1974. – 262 с.
5. Лозовенко С.Ю. Формалізація відомостей про технологічний процес виготовлення швейних виробів із натурального хутра з метою його оптимізації // Тези доповідей XII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів “Наукові розробки молоді на сучасному етапі”. – К. : КНУТД, 2013 р. – т. 1. – С. 3-4
6. Розробка інформаційної бази даних для автоматизованого проєктування швейних виробів із натурального хутра / С.Ю. Лозовенко, Л.Б. Білоцька // Збірник наукових праць III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю кафедри технології шкіри та хутра «Сучасні екологічно безпечні технології виробництва шкіри та хутра». – К. : КНУТД, 2010 р. – С. 156-160
7. Оптимізація технологічного процесу виготовлення швейних виробів із натурального хутра / С.Ю. Лозовенко, Л.Б. Білоцька // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції присвяченої 50-річчю заснування Хмельницького національного університету. – Хмельницький: ХНУ, 2012 р. – С. 144-146