

УДК 631.35: 633.521

© Герасимчук О.П., к.т.н., Ткачук О.Л., к.т.н.
Луцький національний технічний університет

ІЄРАРХІЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ ЗАДАЧ В ЛЬОНАРСТВІ

У статті означено ієрархічні рівні задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень в галузі льонарства.

ТЕХНІЧНА СИСТЕМА, ЛЬОНАРСТВО, ПОТРЕБА, ФІЗИЧНА ОПЕРАЦІЯ, ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП ДІЇ, ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ.

Постановка проблеми. Ефективність функціонування агропромислового комплексу України, зокрема галузі льонарства, потребує застосування енергоефективних та високоякісних вітчизняних технічних систем (ТС). Розробляючи такі технічні системи, конструктори та винахідники повинні прагнути отримати вироби високого технічного рівня, що зможуть скласти конкуренцію кращим світовим зразкам техніки.

Застосування штучного інтелекту для вирішення задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень не можливе без їх систематизації та алгоритмізації в рамках конкретної галузі людської діяльності.

Виділення ієрархічних рівнів задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень у галузі льонарства відкриває широке поле діяльності для нових теоретичних та прикладних розробок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фізико-механічні властивості льону та ТС для його вирощування були предметом досліджень багатьох вчених, зокрема М. І. Шликова [1], Г. А. Хайліса [2], І. В. Крагельського [3], М.М. Ковальова [4], О.О. Налобіної [5], А.Ю. Горбового [6], В.О. Шейченка [7], О.А. Ужегової [8], С.Ф. Юхимчука [9].

Ієрархія задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень викладена в працях А.І. Половінкіна [10].

Проте конкретизація цих задач для галузі льонарства в працях вищезазначених вчених відсутня.

Мета дослідження. Виділення ієрархічних рівнів задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень у галузі льонарства.

Результати дослідження. Процес проектування та конструювання ТС є ітераційним процесом [5], а тому виділення типів задач і послідовності їх вирішення є дещо умовним. Розглянемо ці

задачі (рис.1).

1 рівень	Складання або уточнення опису потреби (функції)	Застосування нових волокон або нетканих матеріалів з аналогічними властивостями
2 рівень	Вибір фізичної чи іншої операції для реалізації потреби	Синтез льоноволокна Виробництво виробів з короткого льоноволокна
3 рівень	Вибір функціональної структури	Створення нових технологій вирощування льону
4 рівень	Вибір фізичного принципу дії	Створення і управління: механічних, акустичних, оптичних, комбінованих ТС льонарства
5 рівень	Вибір варіанту темного рішення	Застосування засобів технічної творчості, наприклад, методів мозкової аттаки, морфологічного аналізу і синтезу
6 рівень	Вибір параметрів ТС і її елементів	Пошук і вибір параметрів ТС льонарства і їх елементів в рамках нових технічних рішень

Рис. 1 – Ієрархія задач пошуку та вибору проектно-конструкторських рішень

1. Складання або уточнення опису потреби (функції). Волокно льону використовується для виготовлення одягу, в медицині, для виготовлення технічних тканин та задоволення інших потреб людини. Розробка та реалізація альтернативних варіантів задоволення цих потреб, наприклад з використанням синтетичних, штучних чи інших натуральних волокон або нетканих матеріалів з аналогічними властивостями є задачею найвищого ієрархічного рівня. Вирішення цієї задачі можливе в результаті нових фундаментальних відкриттів в галузі хімії та фізики.

2. Вибір фізичної чи іншої операції для реалізації потреби. Альтернативним варіантом традиційного способу вирощування льону та виробництва льоноволокна може стати, наприклад, його синтез.

Вирішити цю проблему за допомогою наявного способу виробництва синтетичного волокна шляхом продавлювання через фільтри не можливо. Проте, розвиток хімічної технології в напрямку створення мікроструктури волокна, що аналогічне волокну льону теоретично може привести до вирішення цієї задачі і скласти конкуренцію традиційній галузі льонарства.

Більш реальним шляхом вирішення реалізації потреби у виробках із льону на цьому ієрархічному рівні є їхнє виробництво з короткого льоноволокна, що реалізується за допомогою ТС прядіння.

3. Вибір функціональної структури. Для реалізації однієї і тієї ж потреби і фізичної операції можуть бути використані альтернативні функціональні структури. За своєю суттю функціональна структура визначає технологію вирощування льоноволокна, а отже, потребу в ТС для реалізації цієї технології.

Створення нових технологій вирощування льону може потребувати створення нових ТС, що виконують певні операції і, навпаки, наявні ТС можуть виявитись непотрібними.

4. Вибір фізичного принципу дії. В межах традиційної технології вирощування довгого волокна а також інших альтернативних технологій, можливе використання ТС, що мають різний фізичний принцип дії. Зокрема традиційні механічні ТС для вирощування, збирання, переробки льону та виготовлення виробів із нього можуть бути замінені гідравлічними, пневматичними акустичними, оптичними, комбінованими ТС, робота яких ґрунтується на наявних фізико-технічних ефектах.

Слід зазначити, що з розвитком фундаментальних наук і відкриттям нових фізико-технічних ефектів, можливий перелік альтернативних фізичних принципів дії ТС для вирощування льону та виробництва льоноволокна буде розширюватись.

ТС, що створені на основі нових фізико-технічних ефектів будуть визначати прогрес в галузі льонарства і матимуть значно більший термін морального старіння. Використання нових фізичних принципів дії під час створення ТС в галузі льонарства дасть значно більший економічний ефект.

5. Вибір варіанта технічного рішення. Один і той же фізичний принцип дії ТС для вирощування льону та виробництва льоноволокна може бути реалізований багатьма можливими варіантами технічних рішень. Ці варіанти, як правило, патентуються. Стосовно ТС льонарства перспективними є варіанти технічних рішень, що створені на основі нових фізичних принципів дії.

Наприклад, існують сотні технічних рішень реалізації ТС

«бральний апарат», що ґрунтуються на одному й тому ж принципі дії: – стебла льону підводяться подільниками до бральних рівчаків, затискаються, витягуються з ґрунту та транспортуються під час відносного руху робочих органів брального апарата з механічним приводом. Проте, не існує технічних рішень бральних апаратів, що ґрунтуються на пневматичному принципі дії. Створення таких ТС потребує застосування засобів технічної творчості (наприклад, методів мозкової атаки, морфологічного аналізу і синтезу, функціонально-вартісного аналізу тощо).

6. Вибір параметрів ТС і її елементів. Задача пошуку і вибору параметрів ТС і її елементів в рамках нових технічних рішень потребує проведення прикладних досліджень, застосування наявних та створення нових методик, а отже, відкриває широке поле діяльності як для науковців, так і для інженерів. Саме для вирішення задач цього рівня готує інженерів вітчизняна вища школа.

Без вирішення задач вибору параметрів ТС і її елементів не можлива реалізація цієї ТС, а отже, задоволення потреб людини. Проте, прогрес науки і створення конкурентоздатної вітчизняної техніки не можливий без вирішення задач вищих ієрархічних рівнів, адже чим вищий рівень винаходу в зазначеній ієрархії, тим більший економічний ефект можна отримати від його реалізації.

Висновки. Огляд ієрархічних рівнів задач пошуку та вибору технічних рішень в галузі льонарства свідчить про перспективність вирішення творчих інженерних задач вибору функціональної структури, фізичного принципу дії та варіанту технічного рішення для забезпечення технічного прогресу та створення ТС з більшим терміном морального старіння.

Література

1. Шликов М.И. Основные свойства льна / Шликов М.И. – М.: Сельхозиздат, 1936. – (Теория, конструкция и производство сельхозмашин).
2. Хайлис Г.А. Теория льнотеребильных аппаратов с поперечными ручьями / Г.А. Хайлис, М.М. Ковалев. – К.: УААН. – 1999. – 90 с.
3. Крагельский И. В. Физико-механические свойства стеблей льна и конопли Крагельский И. В. – М.: ВИСХОМ, 1939 – (Сборник «Свойства с/х растений»).
4. Ковалев М.М. Анализ динамики льнотеребильных аппаратов с поперечными ручьями [Текст]//Тракторы и сельхозмашины. – 1997. – № 2. – С. 24–27.

5. Налобіна О.О. Льонозбиральні комбайни (основи теорії і розрахунку механізмів та питання експлуатації)/ Олена Олександрівна Налобіна. – Луцьк, РВВ ЛДТУ, 2006. – 208 с.

6. Горбовий А.Ю. Наукові основи вдосконалення адаптивної механізованої технології збирання льону-довгунця: Автореф. дис. ... доктора технічних наук:05.05.11 / А.Ю. Горбовий – К., 2007. – 394 с.

7. Шейченко В.О. Обґрунтування параметрів та режиму роботи льонобрального апарата з поперечними рівчачками: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / В.О. Шейченко. – Львів, 2006. – 173с.

8. Ужегова О.А. Дослідження роботи та обґрунтування параметрів бральних апаратів льонозбиральних машин. 05.20.01 – Механізація с.-г. виробництва [Текст] : автореферат дис. канд. техн. наук / Ужегова О.А. – Луцьк : [б. и.], 1998. – 17с.

9. Юхимчук С.Ф. Обґрунтування параметрів і дослідження роботи льонобральних апаратів з поперечними рівчачками.05.20.01-Механізація с.-г. виробництва [Текст]: автореферат дис. канд. техн. наук / Юхимчук С.Ф. – Луцьк: [б. и.], 1998. – 18с.

10. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебн. пособие для студентов вузов / А.И. Половинкин. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.

Рецензент д.т.н., проф. О.О. Налобіна

УДК 621.793: 620.198: 620.178

© В.М. Голубець, д.т.н., О.В. Білоус, к.т.н., О.Б. Гасій, к.т.н.,
В.І. Степанишин, к.т.н., І.М. Гончар, к.т.н.
Національний лісотехнічний університет

ТРИБОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВАКУУМНОГО ЙОННО-ПЛАЗМОВОГО ПОКРИТТЯ В КОНТАКТІ З ДЕРЕВИНОЮ

У статті наведено методика визначення сили тертя для пари тертя „сталевий індендор – деревина”. Досліджено триботехнічні характеристики процесу тертя інструментальної сталі Р6М5 з вакуумним йонно-плазмовим покриттям з TiN по сухій деревині сосни в залежності від кількості проходів і напрямку волокон.