

УДК 658.784.2.001.2:681.3-523.8

¹ Н.В. Кужель, к.т.н., ² Д.Б. Васюкович, асп.

«ДЕРЕВО» ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ І ОЦІНКА НА ЕОМ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОЇ СХЕМИ «ДЖЕРЕЛО-СПОЖИВАЧ» НА БАЗІ КРИТЕРІЇВ ПРОГРЕСИВНОСТІ

^{1,2} Національний авіаційний університет, ¹e-mail: kuzhelina@ukr.net

Згідно економічного критерію прогресивності розглянуто використання обчислювальної техніки при проектуванні транспортно-складських схем від зовнішньої мережі рухомого складу до споживача.

Ключові слова: транспортно-складські системи, вантажообіг, «дерево» формування.

Використання обчислювальної техніки при проектуванні внутрішньозаводського транспорту та складів дає можливість скоротити трудомісткість та вартість проектних робіт.

Задача дослідження. Ставиться задача на стадії техніко-економічного порівняння різних варіантів транспортно-складських систем (ТСС) при заданому розташуванні основних підприємницьких об'єктів, сформувати з використанням ЕОМ технічно доцільні рішення ТСС та дати їх економічну оцінку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визначення ТСС виробництва в більшості залежить від організації транспортно-складського господарства в промисловому вузлі, знаходиться специфікою технологічного процесу та рядом інших факторів. Надзвичайно складне одночасне врахування всіх цих умов, у зв'язку з чим при розробці програм вибору необхідно ввести ряд обмежень: зовнішні транспортні зв'язки, що залежать від розташування промислового вузла, прийняти як початкову інформацію; в організації транспортно-складської схеми не враховувати зберігання та транспортування рідинних продуктів, які мають багато специфічних особливостей; розглядати підприємства, в яких склади виділені в спеціальну зону і причекові склади відсутні; обробку вантажів здійснювати в межах від зовнішніх мереж транспорту до цехів, які споживають сировину та випускають готову продукцію [1,2].

Всі пересування (переміщення) вантажів на підприємствах виконуються обладнанням промислового транспорту. Найвища продуктивність та найбільша ефективність сучасних підприємств може бути отримана тільки при комплексній механізації транспорту, коли транспортуючі машини та обладнання встановлені на всіх ділянках виробництва від подачі сировини та напівфабрикатів до видачі готової продукції і комплексна механізація транспортних і навантажувальних робіт з технологічним обладнанням на всьому просторі підприємницького процесу. При цьому праця робочих зводиться головним чином до керування машинами та контролю за їх станом. Таким чином, для підвищення ефективності дії, механізація навантажувально-розвантажувальних робіт та транспортних операцій не повинна обмежуватись якимось відрізком вантажообігу або мати розриви в єдиному ланцюгу механізації транспортних обладнань, а обов'язково повинна мати один план комплексного використання машин вздовж всього вантажообігу.

Вантажообіг знаходиться: $Q = Q_3 + Q_T, \tau$ (1)

де Q_3 - вантажообіг залишкової сировини, τ ; Q_T - вантажообіг товарної продукції, τ .

При періодичному виробництві (з гнучкими зв'язками): $Q = Q_3 + V \cdot n \cdot (t^T + t^{TP} + t^P + t^A)$, (2)

де V - потужність агрегата, т/год; n - кількість агрегатів, шт.; t^m, t^{mp}, t^p, t^d - час на технологічні, транспортні, ремонтні та допоміжні операції відповідно.

При безперервному виробництві (з жорсткими зв'язками): $Q = Q_3 + V \cdot n \cdot t_0$, (3)

де t_0 - час на транспортно-технологічний процес.

Розглянуті принципові схеми ТСС заводів (підприємств) можна представити наступним чином. Сировина залізничним транспортом подається в складську зону. Перед розвантаженням при необхідності виконуються підготовчі операції (відтаювання вантажів в тепляках, розпушування і т.д.), потім вагони подаються під розвантаження. Далі вантажі подаються на склади, де виконуються операції по їх розташуванню, оформленню, зберіганню і комплектації. Зі складів сировину завантажують на автомобілі або конвеєри і подають в цех. Готова продукція транспортується та перероблюється аналогічним чином. Встановлено, що основними елементами ТСС є: підготовчі операції розвантаження вантажу, складування, навантаження та транспортування в цех.

Матеріали і результати дослідження. Вивчення перелічених елементів ТСС показало, що кожен з них має обмежене число можливих технічних рішень, а умови їх сполучення один з одним строго регламентовані. На основі досліджень та систематизації таких рішень можливо розробити так зване

«дерево формування варіантів ТСС» від зовнішньої мережі до цехів (рис. 1.) та аналогічне йому в зворотному напрямку, що представляє собою «зведення» всіх основних рішень, що виникають в практиці проектування. Структура «дерева» передбачає його доповнення та корегування по мірі розвитку техніки.

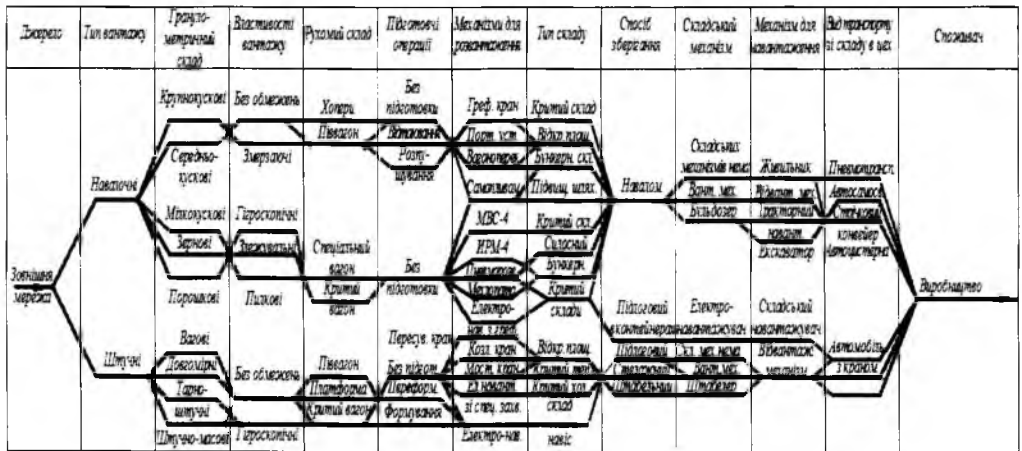


Рис. 1. Схема «дерева» формування варіантів транспортно-складської схеми «Джерело - Споживач».

Створення «дерева» досить важливе для правильної оцінки перспектив використання ЕОМ. Воно показує, що в ординарному проектуванні (не зв'язаному з розробкою унікальних схем чи конструкцій обладнання) проектувальник займається фактично підбором та комбінуванням елементів з відомими характеристиками по раніше встановленим правилам. Такий процес може бути автоматизованим.

Алгоритмізація процесів проектування та розробка програми на ЕОМ вимагає проведення великих та трудомістких досліджень по створенню численного довідково-інформаційного фонду, впорядкуванню методик розрахунку, розробки укрупнених показників та інших аналогічних матеріалів.

Ця робота важлива не тільки в зв'язку з використанням ЕОМ, але і у традиційному проектуванні. Всі елементи ТСС взаємозалежні, тому вибір окремих елементів слід проводити лише шляхом розгляду всього комплексу в цілому. При цьому економічна оцінка ТСС може бути отримана за формулою: $C = C_n + C_{np} + C_c + C_m + C_T$, (4)

де C - питомі витрати по варіанту ТСС; $C_n, C_{np}, C_c, C_m, C_T$ - питомі витрати на підготовчі операції; навантажувально-розвантажувальні роботи; на склад; складські механізми та обладнання; на транспортування вантажу від складу до місця споживання відповідно.

Кожна складова знаходиться по формулі: $C_i = C_{ei} + E \cdot K_i$, (5)

де C_i - питомі витрати по елементу ТСС; C_{ei} - експлуатаційні витрати; E - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, враховуючих структуру фондів та особливості даної галузі, темпи технічного прогресу в них і досягнення передової вітчизняної і зарубіжної техніки; $E = 0,14$; $E = \frac{1}{n_p}$ (n_p - строк окупності); K_i - капітальні вкладення.

При формуванні ТСС з використанням ЕОМ прийнята технологія проектування не суттєво відрізняється від існуючої. Спочатку, в залежності від транспортних зв'язків. Потім в межах складської зони розташовують склади та допоміжні споруди, після чого ведеться детальне обчислення по «дереву» формування варіантів.

Необхідна інформація складається з довідково-інформаційного фонду та вихідних даних, що характеризують конкретні умови даного об'єкту проектування. Довідково-інформаційний фонд вміщує в себе техніко-економічні характеристики навантажувально-розвантажувальних і складських механізмів, складського господарства та внутрішньозаводського транспорту. Він представляє собою єдине ціле з програмою та підлягає заміні тільки у випадку зміни техніко-економічних параметрів елементів ТСС.

Велика трудомісткість не дозволяє розробити програму одночасно для всіх гілок «дерева». Ефективність формування та оцінки ТСС підприємств за допомогою ЕОМ була проведена на прикладі одного з навалочних вантажів по фрагменту «дерева», виділеного на рис. 2.

Вихідні дані заносилися в спеціальні бланки, зразок якого з прикладом заповнення наведений в табл.1.

Завдяки тому, що алгоритм процесу представляє собою модель діяльності проектувальника, вихідні дані по найменуванню та кількості позицій не перевищують об'єм, який використовується в традиційному проектуванні.

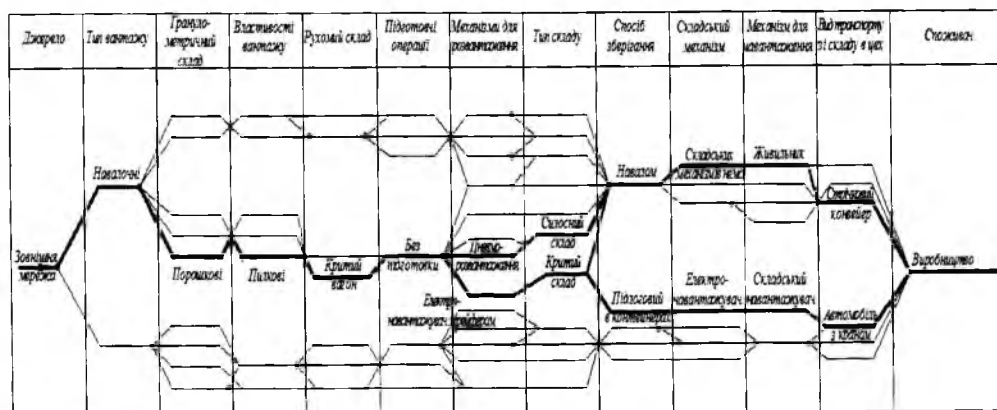


Рис. 2. Схема одного з варіантів ТСС (виділений на рисунку), ефективність якого була знайдена за допомогою ЕОМ.

Результат розрахунку можливих варіантів рішення ТСС машина видає в широкий друк в табличній формі з текстовими поясненнями (табл. 2).

Додатково видається розрахункова площа або місткість складу, загальна необхідність підприємницького персоналу та собівартість 1 т вантажу. В друк можна видавати не тільки найбільш економічні рішення, але й декілька близьких до нього за показниками ТСС. Це дозволяє проєктувальникам вибрати кращі з врахуванням не тільки економічних, але й якісних показників. Програма, складена на мові «АЛГАС». Час розрахунку контрольного прикладу на ЕОМ «Минск-22» не перевищує 2 хвилини.

Таблиця 1
Бланк вихідних даних до програми Вибору ТСС (для ЕОМ «Минск-22»)

Найменування	Величина
Вантажообіг, т доб	+800
Кількість робочих змін, од доб	+2
Довжина горизонтальної ділянки конвеєра, м	-150
Довжина похилої ділянки конвеєра, м	-400
Кут нахилу конвеєра, град	+3
Об'єм автомобільних перевезень, т км доб	+1000
Строк зберігання вантажу, доб	

Таблиця 2

Рекомендації по технічному забезпеченню ТСС і її технічна характеристика

Механізм, який впроваджується на розвантажувачі	Тип складу (№ типового проєкту)	Механізм, що впроваджується на завантажувачі	Механізм для постачання вантажу в цех	Капітальні вкладення, тис. грн.	Експлуатаційні витрати, тис. грн.	Літотні витрати, тис. грн.
1 пневморозвантажувач С-1040	Критий 7057-12	1 електро-вантажувач	6 автомобілей зіл-585	Капітальні вклади	Експлуатаційні витрати	Літотні витрати

Висновки. Розвиток розробки програми для формування та оцінки на ЕОМ ТСС промислових підприємств йде від збирання фактів, їх значення та систематизації, узагальнення та розкриття окремих закономірностей до зв'язаної, логістично побудованої системи наукових знань. Процес пізнання включає накопичення фактів. Факти – повітря вченого, самі по собі вони ще не наука. Факти стають складовою частиною наукових знань, якщо вони виступають в систематизованому, узагальненому вигляді.

Розвиток науки постає тепер вихідним пунктом для перетворення практики:

- по-перше, для більшості нових видів підприємств технологічні процеси початково зароджуються внаслідок;
- по-друге, скорочення строків між науковим відкриттям та його впровадженням в підприємство;
- по-третє, в самому підприємстві успішно розвиваються наукові дослідження, працюють мережі наукових відділів в промисловості; розвиваються творчі спілки вчених з інженерами та робочими; підприємства переростають в науково-дослідні комплекси, які включають в свою технологію поряд з конструюванням та виробництвом продукції, також і наукові розробки;
- по-четверте, різко зріс професійний рівень робочих, інженерно-технічних працівників, що дозволяє їм широко використовувати наукові знання в процесі підприємства.

Список літературних джерел

1. Песин А.И., Иванов А.А., Черепов И.А. и др. «Транспортно-складскую схему выбирает ЭВМ». Промышленный транспорт, 1975. - №7. С. 8-9.
2. Мельников А.С. Совершенствование планирования в транспортных системах (Методология и опыт применения экономико-математических моделей и методов оптимального планирования) – М.: Знания. – 1988. – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Транспорт» №9).