

УДК 62-543.3.007.51

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.56364

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ВИБОРУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ТА КОНТРОЛЮ У ОЛІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

© В. П. Самодуров

Проаналізовано сучасні алгоритми вибору технічних засобів автоматизації, їх переваги та недоліки. Досліджені критерії та параметри, з яких вони складаються. Використовуючи науковий підхід, визначені головні етапи, за якими йде вибір засобу незалежно від його призначення та реалізації. Запропоновано оптимальний алгоритм вибору технічних засобів та перевірено його працездатність на прикладі реального об'єкта

Ключові слова: автоматизація, алгоритм, вартість, дослідження, засіб, оптимальність, параметр, регулювання, система, якість

The modern selection algorithms of technical means of automation, their advantages and disadvantages are analyzed. Their criteria and parameters are researched. The main stages are identified, followed by a choice of means, regardless of its purpose and implementation, are identified using a scientific approach. Optimal selection algorithm of technical means is offered and its performance on the example of the real object is tested

Keywords: automation, algorithm, cost, research, mean, optimality, parameter, regulation, system, quality

1. Вступ

З давніх часів людство прагнуло отримати більше від природи та шукало способи ефективного перетворення ресурсів у продукти, які б могли облегшити або покращити життя. З розвитком промисловості постійно змінювались і засоби, за допомогою яких отримувались ці результати.

Саме тому з появою комп'ютерних технологій став можливий вихід на більш високі рівні виробництва і по якості, і по собівартості, і по швидкості. На даний момент існує велика конкуренція серед виробників технічних засобів автоматизації для організації, контролю, управління та підтримки промислових процесів, кожний з яких намагається максимально відповідати запитам попиту.

Тому постає логічне питання: яким чином треба робити вибір технічних засобів для досягнення максимально ефективних результатів виробництва? Які з параметрів при виборі слід враховувати в першу чергу, а які відійдуть на другий план?

Ця задача вже має певні методи реалізації, але чіткі алгоритми з точки зору інженера, що проектує автоматизовані системи, ще не були достатнім чином описані.

За допомогою наукового підходу можна визначити головні етапи, за якими йде вибір того чи іншого засобу незалежно від його призначення та реалізації. Мова йде про універсальне рішення, на яке можна спиратись при виконанні цього етапу підготовки процесу виробництва.

2. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є проаналізувати існуючі на даний момент принципи вибору технічних засобів автоматизації, визначити їх переваги та недоліки та отримати на основі вже існуючих методів алгоритм, який можна було б використовувати при реалізації автоматизованих систем, при цьому зробити цей процес більш прозорим, швидким та легким для розуміння.

В зв'язку з цим постають наступні задачі, як слід розв'язати:

1. Визначення параметрів та порядку, в якому вони враховуються при виборі технічних засобів автоматизації.

2. Отримання оптимального алгоритму для процесу визначення необхідних технічних засобів.

3. Аналіз літературних даних

Великий вклад в теорію, вдосконалення і розробку процесів, обладнання і технологічних ліній для отримання рослинної олії внесли В. В. Белобородов [1], В. А. Масліков [2], В. Г. Щербаков [3], і ряд інших вчених. В теперішній час питання розробки вискоєфективних процесів і створення ресурсозберігаючих апаратурно-технічних рішень залишаються в центрі уваги провідних спеціалістів і вчених галузі, як в Україні, так і за кордоном.

Згідно аналізу джерел [4] з часів СРСР і по цей час у країнах СНГ діє Єдина Система Технологічної Підготовки Підприємства (ЄСТПП) або її змінні аналоги. Це документ, в якому зібрано поняття та конкретні рекомендації по створенню, наладці, укомплектуванню та запуску промислових підприємств будь якої сфери. Принципи, якими керується ЄСТПП, були взяті в основу більшості підприємств, які будувались або будуються на території минулого СРСР.

4. Дослідження алгоритмів вибору технічних засобів автоматизації

З точки зору наукового підходу конкретного алгоритму по частині вибору технічних засобів автоматизації не було досі запропоновано. Алгоритмічний спосіб дасть можливість за мінімальні строки визначитись з основним необхідним обладнанням, програмним забезпеченням, формуванням робочих станцій, точок контролю та наладки.

Даний алгоритм мав за свою основу принципи методу аналізу ієрархій [2] (МАІ), але при цьому включає усі суб'єктивні моменти, що могли використо-

вуватись у МАІ і оцінює лише кількісні параметри, які легко обчислити та визначити потрібні значення для даного випадку.

У загальному вигляді алгоритм, що пропонується, буде виглядати, як показано на рис. 1.

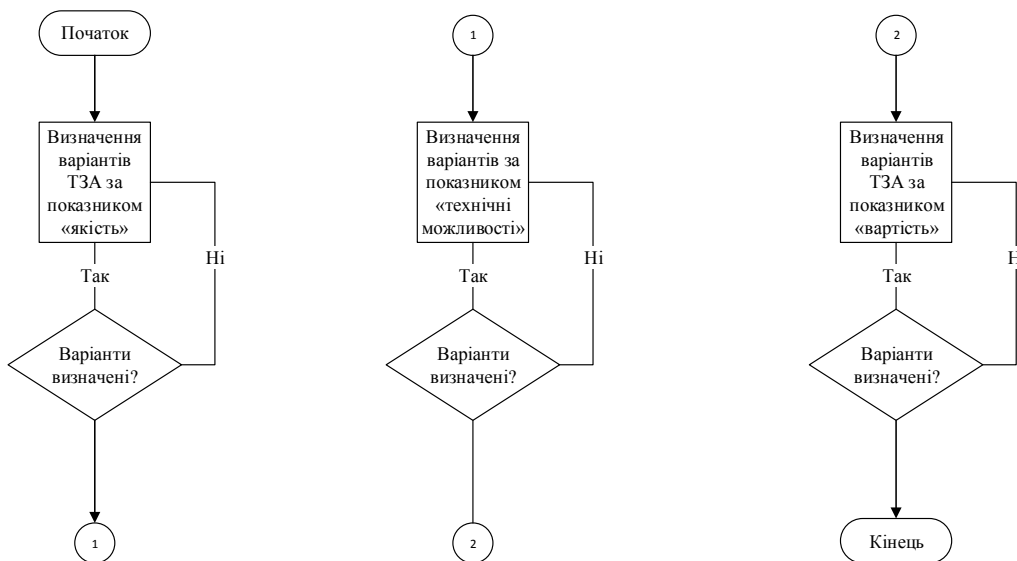


Рис. 1. Загальний вигляд алгоритма вибору технічних засобів автоматизації

Для початку необхідно визначити основні поняття, які будуть використовуватись у створенні оптимального алгоритма. З точки зору промислового підприємства три основні поняття при визначенні засобів автоматизації це:

1. Якість.
2. Вартість.
3. Технічні можливості.

Кожне з цих понять містить у собі параметри з точки зору саме інженера, що реалізує автоматизовану систему регулювання.

Згідно [6] поняття «якість» – це сукупність властивостей і характеристик продукції, які дають їй здатність задовольняти обумовлену або передбачувану потребу.

Згідно [7] поняття «вартість» асоціюється з декількома поняттями, але в даному випадку в це слово вкладається саме зміст економічних витрат, пов'язаних з витратами на розробку, закупівлю, монтаж та підтримання системи в цілому.

Згідно [8] поняття «технічні можливості» це набір властивостей (фізичних, хімічних, механічних та ін.), які дозволяють відрізнити один вид товару від іншого.

Таким чином, з точки зору інженера-технолога ці поняття є необхідними та достатніми для вибору

та створення технічної бази, на якій буде будуватись вся система управління.

В залежності від цілей, які ставляться перед інженером керівництвом, ці параметри можуть мати різну пріоритетність. Але головною метою будь-якого підприємства з точки зору об'єкта промисловості, що має приносити прибуток та задовольняти попит на свою продукцію, звісно є максимальна ефективність виробництва.

Тому поняття якості в першу чергу приймає значення надійності та максимально можливого строку служби обладнання або ж програмних засобів, реалізованих на підприємстві.

Чим вище цей показник, тим менше матеріальних ресурсів буде використовуватись під час експлуатації. Також це означає зниження ймовірності аварії або виходу з строю, що лише необхідності швидкого та термінового ремонту або заміни. Звісно, згідно теорії надійності [9] поняття виходу з строю або відмови неможливо виключити остаточно. Але, саме визначення цього параметру першим дасть можливість досягти головної мети – максимально ефективної та безперервної роботи підприємства.

Таким чином поняття якості в даному випадку розширюється і з точки зору інженера, що реалізує вибір технічних засобів, прийме вид, як на рис. 2.

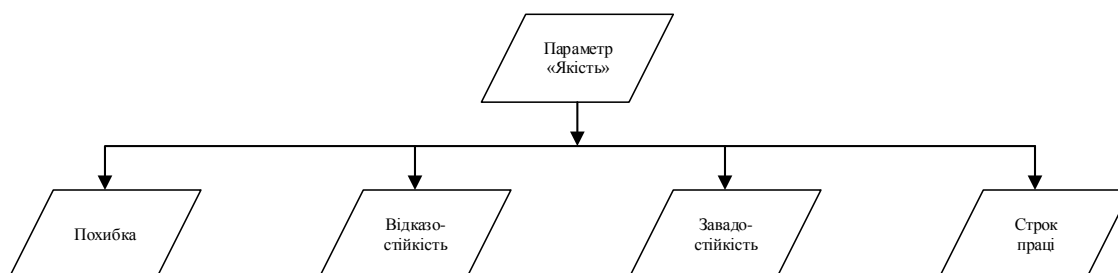


Рис. 2. Параметри поняття «якість»

Далі стає питання в задовільненні вимог, що ставляться до технічної сторони реалізації автоматизованих систем регулювання та усього необхідного спектру можливостей конкретних засобів автоматизації. Тобто від того, як точно технічні можливості конкретних засобів (регулятори, робочі станції, первинні передавачі, лінії з'єднання тощо) відповідають вимогам саме даного виробництва, також залежить ефективність та можливі кількісні та якісні показники кінцевої продукції.

В загальному вигляді це поняття розшириться та міститиме в собі наступні параметри, на основі яких буде робитися вибір технічних засобів автома-

тизації. Тому параметр «технічні можливості» матиме вигляд як на рис. 3.

Останнім, але не менш важливим, є поняття вартості. З точки зору реалізації підприємства воно полягає у тому, щоб з усіх можливих варіантів технічних засобів, які при цьому вже відповідають умовам перших двох параметрів, обрати ті, що мають найнижчі показники матеріальних витрат з точки зору вартості самих засобів, їх монтажу та нарешті підтримання у робочому стані. Саме ці три визначення і розкривають зміст поняття «вартості» в даному алгоритмі і представлені на рис. 4.

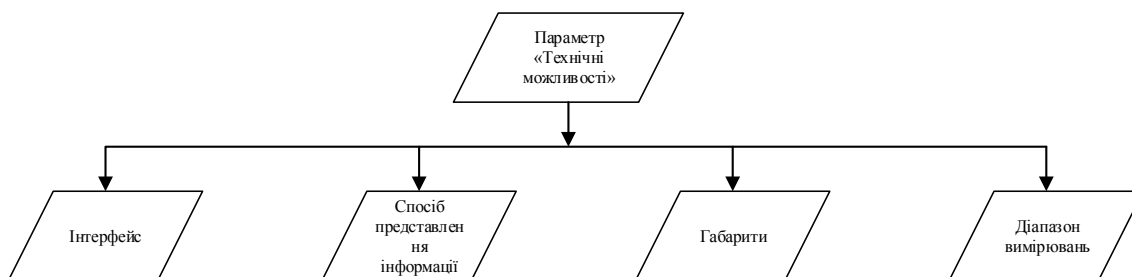


Рис. 3. Параметри поняття «технічні можливості»

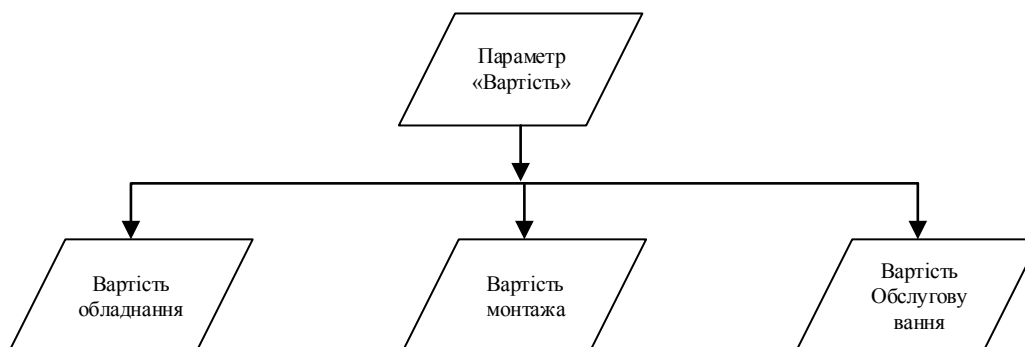


Рис. 4. Параметри поняття «вартість»

Використовуючи запропоновану послідовність дій з визначенням кожного параметру, проводиться оцінка конкретних варіантів технічних засобів автоматизації за вказаними критеріями у заданій послідовності. Структура алгоритму відповідає максимізації ефективності виробництва і мінімізації витрат в загальному плані.

4. Результати досліджень

Для перевірки роботи алгоритму було проведено вибір основних технічних засобів на реальному технологічному об'єкті з виробництва олії. Згідно алгоритму було проведено аналіз списку необхідних засобів та зроблено остаточний вибір технічних засобів.

З точки зору ефективності приріст у швидкості визначення з засобами автоматизації виявився рівним 40 % від часу, який було витрачено на аналогічні дії на підприємстві без використання алгоритму.

5. Висновки

Розроблений алгоритм найкращим чином виявив свої якості при використанні на підприємстві

олійно-жирової промисловості, показав приріст у швидкості та кінцевих результатах вибору технічних засобів за усіма параметрами вибору.

Таким чином можна стверджувати практичну цінність та необхідність даного підходу до вибору технічних засобів автоматизації та впровадження його при створенні нових підприємств олійно-жирової або ж, в загальному випадку, і в інших сферах промисловості.

Література

1. Белобородов, В. В. Тепловое оборудование предприятий общественного питания [Текст] / В. В. Белобородов. – М.: Экономика, 1983. – 153 с.
2. Масликов, В. А. Технологическое оборудование производства растительных масел [Текст] / В. А. Масликов. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 439 с.
3. Щербаков, В. Г. Технология получения растительных масел [Текст] / В. Г. Щербаков. – М.: Колос 1992. – 207 с.
4. Ковшов, А. Н. Технологии машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов [Текст] / А. Н. Ковшов. – М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.

5. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993 – 278 с.

6. Поняття якості продукції. Показники якості та їх класифікація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://buklib.net/books/37647/> – Загл. з екрану.

7. Багрова, В. І. Теорія вартості: історія, сучасний погляд [Текст] / В. І. Багрова, О. Л. Червко // Інноваційна економіка. – 2013. – Т. 43, № 5. – С. 177–180.

8. Что такое технические характеристики товара? [Электронный ресурс]. – Режим доступу: http://www.sovbuh.ru/news1/obzor_novyh_dokumentov/chto_takoe_tehnic_heskie_harakteristiki_tovara/ – Загл. с экрана.

9. Острейковский, В. А. Теория надежности [Текст]: учебник / В. А. Острейковский. – М: Высш. шк., 2003. – 463 с.

References

1. Beloborodov, V. V. (1983). Teplovoe oborudovanie predpriyatiy obschestvennogo pitania [Thermal catering equipment]. Ekonomika, 153.

2. Maslikov, V. A. Texnologicheskoe oborudovanie proizvodstva rastitelnykh masel [Technological equipment of production of plant oils]. Pischevaya promishlennost, 439.

3. Scherbakov V. G. Texnologiya polucheniya rastitelnykh masel [Technology for producing of plant oils]. Kolos, 207.

4. Kovshov, A. N. (1987). Texnologii mashinostroeniya [Manufacturing Engineering]. Mashinostroenie, 320.

5. Vachnadze, R. G. (Ed.) (1993). Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarxiy [Making decisions. Analytic hierarchy]. Moscow: Radio i svyaz, 278.

6. The concept of quality products. Quality and classification. Available at: <http://buklib.net/books/37647/>.

7. Bagrova, V.I. Teoria vartosti: istoria, suchasnyi poglyad [Theory of value: history, modern look]. Innovatsiynna ekonomika, 5 (43), 177–180.

8. What are the technical characteristics of the product? Available at: http://www.sovbuh.ru/news1/obzor_novyh_dokumentov/chto_takoe_tehnicheskije_harakteristiki_tovara/

9. Ostreykovskiy, V. A. (2003). Teoria nadeznosti [Reliability theory]. Vushaya shkola, 463.

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Денисова А. С.
Дата надходження рукопису 23.11.2015*

Самодуров Владислав Павлович, кафедра автоматизації теплових процесів, Інститут енергетики та комп'ютерно-інтегрованих систем управління, Одеський національний політехнічний університет, пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Україна, 65044
Email: ikari01sindzi@gmail.com