



УДК 004.896

**МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В АПК**

Зелінська Оксана Владиславівна, к.т.н., ст. викладач
Вінницький національний аграрний університет

O. Zelinska, PhD, Senior Lecturer
Vinnitsa National Agrarian University

Проектування великих технічних систем в АПК як процес є дуже своєрідним об'єктом автоматизації. Суть цієї своєрідності полягає в тому, що процес побудови складного проектного рішення тим ефективніше, чим швидше він обновлюється з появою нових задач проектування. В даній статті розглянуті питання методології проектування комп'ютерних систем управління технологічними процесами в АПК, де запропоновані принципи методології структури і логічної організації розчленування об'єкта і системи проектування на відповідні ієрархічні рівні вирішення проблем по представленню об'єкта розробки, включаючи вимоги, мотиви, цілі реалізації, рух засобів проектування, побудови системи, яка включає об'єкт розробки – проект – людину, адаптацію об'єкта в просторі і часі при змінах внутрішніх і зовнішніх умов функціонування об'єкта проектування. Методологія вибору структури і логічної організації системи включають у розгляд структуру і взаємозв'язки об'єкта і системи проектування, логічну організацію об'єкта і його системи проектування. Структура складної багатоланкової системи проектування здійснюється відповідними підрозділами з врахуванням різних зв'язків внутрішнього і зовнішнього характеру, які забезпечують цілісність і стабільність його функціонування.

Ключові слова: проектування, комп'ютерні системи, технологічні процеси, методологія, методи проектування, автоматизоване проектування.

Табл. 1. Літ. 9.

1. Постановка проблеми

Постановка проблеми передбачає розробку графіків виконання проектних робіт, що вимагає детального розчленування проблем проектування і побудови об'єкта із встановленням реальних термінів виконання кожного завдання, тобто розбити загальну проблему на елементарні і доручити їх виконання окремим фахівцям.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вивченням питання проектування комп'ютерних систем керування займалися такі видатні вчені як Жук К.Д., Ключев В.В., Пістунов І.М., Харченко В.С., Кунцевич В.М., Лисогор В.М. та ін.

3. Формулювання цілей статті

Метою статті є встановлення науково-обґрунтованих шляхів використання методології проектування.

4. Виклад основного матеріалу дослідження

Компонентами системи методології проектування є структура і логічна організація з певними взаєморозташуваннями і взаємозв'язками між об'єктом і системою проектування. Структура і логічна організація має на меті встановлення науково-обґрунтованих шляхів використання методології проектування а саме: дослідження і раціоналізація структури і логічної організації системи проектування у взаємозв'язку з об'єктом і зовнішніми і внутрішніми діями; визначення змісту і послідовності форм і видів проектною діяльності для певних класів, типів або видів об'єктів проектування [1].

Методологія структури і логічної організації системи проектування може бути використана за умов науково історичного підходу до розвитку проблеми створення об'єкта, застосування системного підходу, структуралізму, кібернетичних методів, принципів мислення вірогідності при аналізі аналогів, прототипів для визначення оптимального варіанту методу проектування [5].



Принципи методології структури і логічної організації полягають в наступному:

- розчленовування об'єкту і системи проектування на ієрархічні рівні рішення проблем проектування і реалізації об'єкту, включаючи потреби, мотиви, цілі реалізації, рух засобів забезпечення проектування;

- побудова системи, що складається з частин: об'єкт – проект – людина;

- вдосконалення об'єкту в часі і просторі при змінах зовнішніх і внутрішніх умов функціонування системи проектування, враховуючи організаційні форми підприємств, що беруть участь в проектуванні.

Методологія структури і логічної організації системи проектування включає:

- структуру і взаємозв'язки об'єкта і системи проектування;

- логічну організацію об'єкта і системи проектування;

- методологічні засоби аналізу і синтезу об'єкта і системи проектування.

Методологія структури і логічної організації об'єкта і системи проектування дозволяє формувати постановку проблеми проектування, не роблячи методологічних помилок, що призводять до появи псевдопроблем, що ускладнюють реалізацію об'єкта [1,2].

Структура проектування пов'язана з поняттями «система» і «організація». Система проектування включає складові частини об'єкт – проект – людина як підсистеми, що забезпечують цілісність об'єкта, відповідність проекту і виконавця реалізації задуму.

Система способів, операцій, прийомів, направлених на розробку проекту для реалізації об'єкта, складають зміст методів проектування.

Методи проектування спрямовані на розробку проекту і реалізацію об'єкта відповідно до заданих вимог при мінімальних витратах праці, матеріалів, енергії з високими показниками якості підсумків проектування; дослідження зв'язків параметрів і характеристик об'єкта і елементів системи проектування при неповній інформації про їх взаємодію для постановки проблеми, що виключає виникнення псевдо проблем; виявлення ступеня впливу зовнішніх і внутрішніх умов на функціонування об'єкта при змінах стану навколишнього середовища при його побудові, впровадженні і дослідженні [4].

Є різні методи проектування, стосовно вивчення, побудови, випробування об'єкта, які базуються на сучасних досягненнях теорії пізнання і потребують виконання наступних умов:

- пізнання направлене на певний об'єкт;

- проведення оцінки необхідності проектування і шляхів реалізації об'єкта;

- творчих, що враховують принципи перетворення інформації в проект з подальшою практичною реалізацією об'єкта, або в його матеріально – конструктивні форми;

- семіотичного, способу перетворення проекту в об'єкт.

Принципи методів проектування задають загальний напрямок проектування, підходи до дослідження об'єкта, точки оцінки одержаних результатів при його впровадженні. Основні напрямки методів проектування виробляються шляхом порівняння, аналізу, синтезу, ідеалізації, узагальнення, сходження від абстрактного до конкретного, індукції і дедукції. Методи проектування охоплюють принципи формування послідовності проектування, форми проектної діяльності, вимоги, що пред'являються до об'єкта при його реалізації і дослідженнях в реальних умовах: принципи класифікації методів проектування; методи проектування систем і процесів; методи проектування виробів і елементів [5, 6].

Використання методів проектування забезпечує високоякісну розробку проекту і реалізацію об'єкта без зайвих змін і виправлення помилок різного характеру.

Методи проектування доцільно розділяти за трьома ознаками аналогічно до методів пізнання.

1. Історичний розвиток: евристичні правила пошуку рішень, мозковий штурм, морфологічний аналіз, синектика, функціонально-вартісний аналіз, теорія розв'язання завдань винахідництва, бази даних на ЕОМ.

2. Принцип внутрішньої суті з використанням ЕОМ:

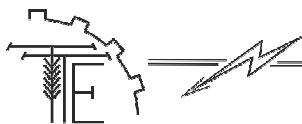
- хаотичний вибір варіантів, логографічний метод Ломоносова, мозковий штурм, різні списки контрольних питань;

- системний вибір варіантів, морфологічний аналіз, синектика, функціонально-вартісний аналіз;

- логічний вибір варіантів;

- теорія рішення задач винахідництва;

- узагальнений евристичний алгоритм.



3. Методи за рівнями:

- прості: правила для винахідників Енгельмайєра;

- інтуїтивні: мозковий штурм, морфологічний аналіз, теорія рішення задач винахідництва, метод Генріга Буму, метод «Гірлянд асоціацій».

Метод проектування, як правило, відповідає об'єкту проектування, тобто системі, процесу або виробу. Метод проектування системи або процесу може складатися з кількох методів. Метод проектування виробу включає не більше ніж два методи [4,6].

Розвиток методів проектування рухається в напрямку від ручного (немашинного) до машинного (автоматизованого).

Автоматизоване проектування (САПР) ґрунтується на застосуванні технічних засобів проектування, включаючи ЕОМ [3, 9].

Автоматизоване проектування включає етапи відображені в таблиці 1:

Таблиця 1

Етапи автоматизованого проектування

Етапи	Процеси
1. Завдання	Формулювання завдання. Визначення вхідних і вихідних параметрів і характеристик ТУ і системи проектування.
2. Метод	Вибір математичного методу. Аналіз параметрів і характеристик ТУ. Вибір критерію проектування. Розрахунок і оптимізація невідомих параметрів. Використання системи автоматизованого аналізу.
3. Алгоритм	Побудова ефективної математичної моделі. Розробка комплексу алгоритмів, блок-схем, складу і кількості операцій, операндів і констант.
4. Структура	Апаратна і програмна частини. Структурна схема ТУ. Створення програмного забезпечення і його реалізація.
5. Деталізація	Розробка функціональної схеми і робочих програм.
6. Коректування	Коректування апаратних і обчислювальних витрат.
7. Реалізація	Розробка принципових схем. Запис програм ЗП.
8. Втілення	Виготовлення МПСОС. Занесення програми в ПЗП. Спільне випробування і відладка апаратної і програмної частин.

Оптимальна структура і раціональні методи АТС забезпечують високопродуктивне і якісне виконання проектування і виготовлення ТУ [9].

При проектуванні використовуються всі відомі методи пізнання, дві групи методів. Критеріями вибору методу проектування є якість, вартість, терміни та кількість фахівців, зайнятих при проектуванні. Перевага віддається методу проектування, який є економічним, точним, універсальним, оптимальним для одержання проектних рішень при мінімальних витратах трудових і матеріальних ресурсів [4-6].

Конструкторсько-технологічний метод проектування полягає в одночасному русі по вертикалі і горизонталі рівнів розробки матеріалів проекту. Процес конструкторсько-технологічного методу проектування (КТП) базується на апаратно-програмних комплексах, що містять необхідну і достатню інформацію про технічні, економічні і соціальні норми. Результатом КТП є програми, які дозволяють здійснювати в заданій послідовності необхідний набір проектних операцій виготовлення об'єкта. Готові програми дозволяють швидко перебудовувати матеріали проекту під технологію виготовлення об'єкта. Це задовольняє вимоги виробництва об'єкта проектування шляхом поєднання різноманітних науково-технічних, економічних і соціальних чинників. Контроль за якістю виготовлення об'єкта здійснюється з допомогою тестів, що входять в комплект програм. Тести дозволяють з необхідним ступенем точності, без знання принципів дії і завдань майбутнього об'єкта встановити його надійність і здатність функціонування.

Рівні конструкторсько-технологічного проекту складають ієрархію етапів по вертикалі і горизонталі, послідовність виконання яких визначається мірою достовірності інформації і ухвалених рішень. Другий рівень включає складання, узгодження, затвердження технічного завдання (ТЗ) на об'єкт на підставі початкових даних першого рівня здійснюється розрахунок продуктивності, визначаються терміни проектування, виготовлення, впровадження, включаючи виробничі випробування. Здійснюється розчленування на стадії і етапи розробки матеріалів проекту.



Визначаються шляхи досягнення оптимальності об'єкту проектування. Отримується інформація з банку даних щодо існуючих аналогів об'єкта, комплектуючих виробів, елементів і необхідних матеріалів. Третій рівень по горизонталі включає розробку структурної та функціональної схем. Встановлюються орієнтовні габаритні розміри, маса, функціональні пристрої, форма розрахунку продуктивності, ступінь детальності розгляду варіантів. Виконується одноваріантний і багатоваріантний аналіз статичного стану перехідного процесу чутливості, частотних характеристик, стаціонарних режимів коливань і стійкості. П'ятий рівень КТП включає розробку технології об'єкта. Шостий рівень включає пуско - наладку, випробування, впровадження в експлуатацію. Кожен вертикальний рівень розчленовується на горизонтальні рівні, послідовність яких спрямована від елемента до об'єкта проектування [6].

Розвиток системи проектування технічного управління (ТУ) включає управління, соціальну організацію, економічні аспекти, та вимагає деталізованої регламентації праці на різних рівнях для забезпечення успішної реалізації матеріалів проекту.

Побудова раціональної структури системи проектування, цілеспрямованої системи управління, дієвої соціальної організації, ефективної економіки дозволить розв'язувати такі завдання [1-6]:

- дослідження організаційної структури системи проектування з метою встановлення принципів взаємозв'язку між характеристиками ТУ, економічними і соціальними чинниками; виявлення умов ефективного управління системою проектування для забезпечення отримання максимального прибутку і стійких соціальних взаємозв'язків;

- визначення основних характеристик організаційної структури, параметрів системи управління, економічних і соціальних показників системи проектування для одночасної розробки декількох проектів і паралельного упровадження ТУ.

Необхідною і достатньою умовою створення оптимальної організації системи проектування з ефективним управлінням, економічною рентабельністю і соціальною стійкістю є використання прогресивної науково-технічної бази, технічних засобів проектування, передового досвіду розробки матеріалів проекту, реалізації ТУ і виконання вимог соціального забезпечення фахівців, що беруть участь в проектуванні.

Організаційна структура системи проектування будується на принципах багатостадійної і стадійної розробки матеріалів проекту і реалізації ТУ при багатофункціональності окремих ланок проектувальників з нормованими взаємозв'язками. Структура системи проектування враховує працю виконавця шляхом інтелектуальних методів міркувань, інтуїтивно-практичного пошуку рішень в умовах неповноти і невизначеності інформації про проектуване ТУ у взаємозв'язку з матеріалами і енергією затраченого на виконання завдань проектування. Раціонально організована структура системи проектування успішно функціонує завдяки застосуванню сучасних технічних засобів, досягнень науки в області соціальної організації проектної діяльності [8].

5. Висновки

Представлено методології проектування комп'ютерних систем управління технологічними процесами в АПК, запропоновані принципи методології структури і логічної організації розчленування об'єкта і системи проектування на відповідні ієрархічні рівні вирішення проблем по представленню об'єкта розробки, включаючи вимоги, мотиви, цілі реалізації, рух засобів проектування, побудови системи, яка включає об'єкт розробки – проект – людину, адаптацію об'єкта в просторі і часі при змінах внутрішніх і зовнішніх умов функціонування об'єкта проектування. Описано структуру систем проектування комп'ютерних систем управління технологічними процесами в АПК.

Список використаних джерел

1. Ключев В.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст]: справочное пособие / А.С. Ключев, В.В. Глазов, А.Х. Дубровский и др.; под ред. А.С. Ключева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Пістунів І.М. Проектування інформаційних систем [Текст] / І.М. Пістунів. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 71 с.
3. Жук К.Д. Автоматизированное проектирование логико-динамических систем. / К. Д. Жук, А. А. Тимченко // Киев. «Наукова думка» –1981г.



4. Харченко В.С. Методы моделирования и оценки качества и надежности программного обеспечения. / В.С. Харченко, В.В. Скляр, О.М. Тарасюк // –Харьков.–2004.–158с.
5. Кунцевич В.М. Управление в условиях неопределенности: гарантированные результаты в задачах управления и идентификации / В.М. Кунцевич // –Киев Наукова Думка.–2006.–260с.
6. Жук К.Д. Методы системного проектирования как основа разработки АТС / К.Д. Жук // – Киев, 1976.–24с.
7. Бреуэр М.А. Последние достижения в области автоматизации проектирования и анализа цифровых систем. / М. А. Бреуэр // Тр. Ин-та инженеров по электрон. и радиоэлектронике, 1972, 60, №1, С.19-49
8. Лисогор В.М. Структурна двоохрівнева логіко-динамічна модель управління віброударними пристроями сільськогосподарських машин. / В.М. Лисогор, О.В. Зелінська // Всеукраїнський НТЖ «Вібрації в техніці та технологіях».- №2(70).-2013. - С.42-45
9. Струтинський В.Б. Автоматизація проектування технологічних процесів та систем. / В.Б. Струтинський В.Б., Н.Р. Веселовська, О.В. Зелінська // Всеукраїнський НТЖ «Вібрації в техніці та технологіях».- №3(52).-2008.- С.22-30

References

- [1] Kliuev, V.V., Hlazov, V.V., Dubrovskiy, A.X., Kliueva, A.S., (1990), Proektyrovanye system avtomatyzatsy y tekhnologicheskikh protsessov [Tekst]: spravochnoeposobie, 2-eyzd., pererab. y dop.: Enerhoatomyzdat, Moscow, Russia.
- [2] Pistunov, I.M. (2008), Proektuvannia informatsiinykh system [Tekst], D.: Natsionalnyi hirnychiy universytet, Ukraine.
- [3] Zhuk, K.D. and Tymchenko, A.A. (2004), Avtomatyzirovannoe proektyrovanye lohyko-dynamicheskikh system, Kyev. «Naukova dumka», Ukraine.
- [4] Kharchenko, V.S., Skliar, V.V., Tarasiuk, O.M. (2004), Metody modelyrovaniya y otsenky kachestva y nadezhnosti prohrannnoho obespecheniya, Kharkov, Ukraine.
- [5] Kuntsevych, V.M. (2006), Upravlenye v usloviakh neopredelennosti: harantirovannyye rezultaty v zadachakh upravleniya y ydentyfikatsyy, Kyev Naukova Dumka, Ukraine.
- [6] Zhuk, K.D. (1976), Metody systemnoho proektyrovaniya kak osnova razrabotky ATS, Kyev, Ukraine.
- [7] Breuier, M.A. and Zhidkov, N.P. (1972), «Recent achievements in the field of automation of design and analysis of digital systems», Tr.-In-ta-inzhenerov-po-jelektron.-i-radiojelektronike, vol.1, pp.19-49.
- [8] Lysohor, V.M. and Zelinska, O.V. (2013), «Structural two-level logic-dynamic model of the control of vibro-impact devices of agricultural machines», Vseukrains'kyj NTZh «Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh», vol.2(70), pp.42-45
- [9] Strutynskiy, V.B., Veselovska, N.R., Zelinska, O.V. (2008), «Avtomatyzatsiia proektuvannia tekhnologicheskikh protsesiv ta system», Vseukrainskyi NTZh «Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh».- vol.3(52), pp.22-30

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В АПК

Проектирование больших технических систем в АПК как процесс является очень своеобразным объектом автоматизации. Суть этого своеобразия состоит в том, что процесс построения сложного проектного решения тем эффективнее, чем быстрее он обновляется с появлением новых задач проектирования. В данной статье рассмотрены вопросы методологии проектирования компьютерных систем управления технологическими процессами в АПК, где предложены принципы методологии структуры и логической организации расчленения объекта и системы проектирования на соответствующие иерархические уровни решения проблем по представлению объекта разработки, включая требования, мотивы, цели реализации, движение средств проектирования, построения системы, которая включает объект разработки - проект - человека, адаптацию объекта в пространстве и времени при изменениях внутренних и внешних условий функционирования объекта проектирования. Методология выбора структуры



и логической организации системы включают в рассмотрение структуру и взаимосвязи объекта и системы проектирования, логической организации объекта и его системы проектирования. Структура сложной многозвенной системы проектирования осуществляется соответствующими подразделениями с учетом различных связей внутреннего и внешнего характера, которые обеспечивают целостность и стабильность его функционирования.

Ключевые слова: проектирование, компьютерные системы, технологические процессы, методология, методы проектирования, автоматизированное проектирование.

Табл. 1. Лит. 9.

METHODOLOGY OF DESIGNING COMPUTER SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL MANAGEMENT PROCESSES IN APC

Designing large technical systems in the APC as a process is a very peculiar object of automation. The essence of this uniqueness is that the process of building a complex design solution is more effective, the sooner it is updated with the advent of new design tasks. In this article the questions of the methodology of designing computer control systems of technological processes in the agroindustrial complex are considered, where the principles of the methodology of the structure and logical organization of the object dismemberment and the design system are proposed at the appropriate hierarchical levels of problem solving by the presentation of the development object, including requirements, motives, implementation goals, movement of design tools, system construction, which includes the object of development - the project - a person, the adaptation of the object in space and time with changes in the internal and external conditions of the foam designing of the object of designing. The methodology of the choice of structure and logical organization of the system includes consideration of the structure and interconnection of the object and the design system, the logical organization of the object and its design system. The structure of a complex multi-link system of design is carried out by the relevant units, taking into account the various internal and external connections that ensure the integrity and stability of its operation.

Keywords: design, computer systems, technological processes, methodology, designing methods, automated designing.

Tabl. 1. Ref. 9.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Зелінська Оксана Владиславівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри економічної кібернетики Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна, e-mail: zeloksanavlad@gmail.com).

Зелинская Оксана Владиславовна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры экономической кибернетики Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина, e-mail: zeloksanavlad@gmail.com).

Olena Zelinska – PhD, Senior Lecturer of the Department Economic Cybernetics of the Vinnytsia National Agrarian University (3 Solnechnaya St., Vinnitsa, 21008, Ukraine, e-mail: zeloksanavlad@gmail.com).