

**КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

На правах рукопису

Лібшнер Тіно

**Системна інтеграція засобів розробки АСУТП будівельного виробництва
в умовах кризи**

**05.13.07 - Автоматизація технологічних процесів та виробництв
(будівництво)**

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Київ - 1996

№ 35. 738

Дисертація є рукописом.

Робота виконана на кафедрі автоматизації будівельного виробництва Київського державного технічного університету будівництва і архітектури

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Бушуєв Сергій Дмитрович

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Долотов Александр Васильович
кандидат технічних наук, доцент
Дехтярук Дмитро Євгенович

Провідна установа: Науково-дослідний інститут
автоматизованих систем в будівництві
(НДІАСБ)

Захист відбудеться " 31 " жовтня 1996 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.01.18.03 у Київському державному технічному університеті будівництва і архітектури за адресою: 252037, Київ, Повітрофлотський проспект, 31.

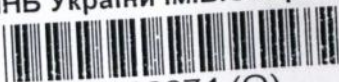
З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці КДТУБА

Автореферат розіслано " 23 " вересня 1996 р.

Вчений секретар
спеціалізованої ради Д.01.18.03,
доктор технічних наук, професор

Григоровський Є.П.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00760074 (0)

Анотація

Мета дисертаційної роботи полягає в розробці сучасних методів та засобів системної інтеграції АСУТП будівельного виробництва та організації управління проектами технологічного трансферу при розвитку підприємств будівельного комплексу України.

Для досягнення мети, що поставлена, автор:

- досліджує стан будівельного виробництва в Україні та аналіз існуючих методів і засобів розробки АСУТП;
- досліджує та розробляє методи технологічного трансферу, системної інтеграції АСУТП будівельного виробництва з урахуванням специфічного стану підприємств будівельної індустрії України та використанням сучасних методів управління проектами для виводу підприємств з кризового стану;
- розробляє структуру та основні модулі автоматизованої побудови АСУТП будівельного виробництва на основі концепції “клієнт-сервер” та багаторівневої структури мікропроцесорних систем;
- виконує експериментальне дослідження основних технічних та технологічних рішень, що запропоновані у дисертації.

Сучасний стан підприємств будівельного виробництва дозволив автору провести впровадження запропонованих методів і засобів лише в одному проекті- АО ЕЛАКС на заводі ЗВК-1 у м. Харків. При цьому отриман економічний ефект у розмірі 1.43 млрд. крб. за рахунок підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, що випускається, а також розширення її товарообігу на українському ринку.

На захист вносяться:

- запропонований метод системної інтеграції при побудові АСУТП будівельного виробництва разом з виділеними методами та процедурами технологічного трансферу для різних видів виробництва з урахуванням поточного стану підприємств в умовах глибокої економічної кризи та деструктивних процесів на ринку будівельної продукції України;
- математична модель та метод побудови оптимальної системи технологічного трансферу с урахуванням синергетичного ефекту взаємодії елементів;
- структура та основні функціональні модулі інструментальних засобів побудови АСУТП будівельного виробництва на основі концепції “клієнт-сервер” та ієрархічної організації мікропроцесорних засобів управління технологічними процесами.



Актуальність теми.

Сучасне будівельне виробництво знаходиться у стані глибокої економічної кризи. Одним з *найактуальніших* питань розвитку будівельного виробництва є вихід з кризового стану. Дисертаційна робота присвячена розробці *методів та засобів технологічного трансферу* та створенню комп'ютеризованих виробництв у перспективних підприємствах будівельної галузі для забезпечення конкурентоспроможності будівельної продукції та прибутковості підприємств при виході з кризового стану. Використання розроблених моделей та методів технологічного трансферу дозволить українським виробникам досягти світового рівня якості виготовлення цегли, керамічної плитки, цементу, лінолеуму та інших будівельних матеріалів.

Методи дослідження.

Дослідження проводились з використанням основних методів дослідження операцій, теорії управління та системного аналізу.

Наукова новина роботи полягає в розробці засобів системної інтеграції АСУТП з урахуванням кризового положення підприємств будівельної індустрії на основі оптимального використання різноманітних методів технологічного трансферу, комп'ютерних мереж, побудованих згідно концепції "клієнт-сервер" та ієрархічної організації мікропроцесорних інтегрованих систем управління підприємством. У процесі досліджень були одержані такі результати, які мають наукову новину та виносяться на захист: модель та метод побудови системи оптимального технологічного трансферу, модель оцінки оптимальної кількості рівней ієрархії мікропроцесорних засобів АСУТП.

Практична цінність роботи полягає в розробці ефективних засобів організації технологічного трансферу окремих підприємств будівельної індустрії для виходу з кризового стану.

Впровадження. Дисертаційна робота виконана на кафедрі автоматизації будівельного виробництва Київського державного технічного університету будівництва і архітектури. В процесі досліджень автор використав накопичений власний досвід українського представництва фірми Siemens AG в галузі технологічного трансферу мікропроцесорних систем управління та створення інтегрованих комп'ютерних систем підприємств. Результати роботи запроваджені в організацію розробки АСУТП АТ ЕЛАКС на заводі ЗСК-1 у м. Харків на основі проекту технологічного трансферу фірми Siemens AG.

Апробація роботи. Основні положення роботи викладені у доповідях на:

- науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів Київського державного технічного університету будівництва і архітектури. (м. Київ 1994 р.)

- науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів Київського державного технічного університету будівництва і архітектури. (м. Київ 1995 р.)
- науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів Київського державного технічного університету будівництва і архітектури. (м. Київ 1996 р.)
- науково-методичній конференції з комп'ютеризації навчального процесу (м. Київ 1996 р.)

Публікації. По матеріалах дисертаційної роботи опубліковано 3 наукових роботи.

Либшнер Т., Новая концепция разработки программного обеспечения АСУТП. - К.: Деп. В ГНТБ Украины N 775 УК 96 19.03.96.-5с.

Бушуев С.Д., Либшнер Т., Основы организации интегрированных компьютерных систем в строительстве. - К.: Деп. В ГНТБ Украины N 774 УК 96 19.03.96.-11с.

Бушуев С.Д., Либшнер Т. Современные информационные технологии в управлении проектами и обучении. Материалы республиканской конференции "Компьютерные технологии обучения". - К. 1996. 6с. (в печати)

Структура та огл д дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, 4-х розділів, висновків, списку літератури з 121 найменування та 2-х додатків. Виконана на 124 сторінках друкованого тексту, ілюстрована 41 малюнком.

У вступі висвітлені проблеми сучасного будівельного виробництва, запропоновані автором методи системної інтеграції на основі технологічного трансферу, актуальність досліджень, практична цінність, отримані наукові результати і запровадження.

У першому розділі проведено аналіз проблем сучасного будівельного виробництва з урахуванням ринкових перетворень у економіці України. Виділено групи підприємств будівельної індустрії, які доцільно інвестувати для швидкого виходу з кризового стану. Запропоновано методи організації процесу виходу з кризи на основі концепції системної інтеграції та методів технологічного трансферу для виходу на український та світовий ринки будівельної продукції.

Другий розділ присвячений розробці моделей та методів системної інтеграції комп'ютерних мереж підприємств будівельної індустрії на основі багаторівневої системи управління, створення оптимальних моделей технологічного трансферу з урахуванням синергетичних ефектів їх взаємодії. Автором формалізовано задачу побудови оптимальної моделі технологічного трансферу та запропоновано метод та алгоритм розв'язання цієї задачі.

У третьому розділі розглядаються методологічні проблеми системної інтеграції при створенні комп'ютеризованих виробництв.

Четвертий розділ присвячено розгляду питань впровадження запропонованої системи.

У висновках узагальнені основні результати, що досягнуті в роботі.

У додатках наведені документи про запровадження результатів роботи та тексти деяких комп'ютерних програм, пов'язаних з вирішенням питань системної інтеграції при використанні мікропроцесорних пристроїв SIMATIC S7.

Зміст роботи

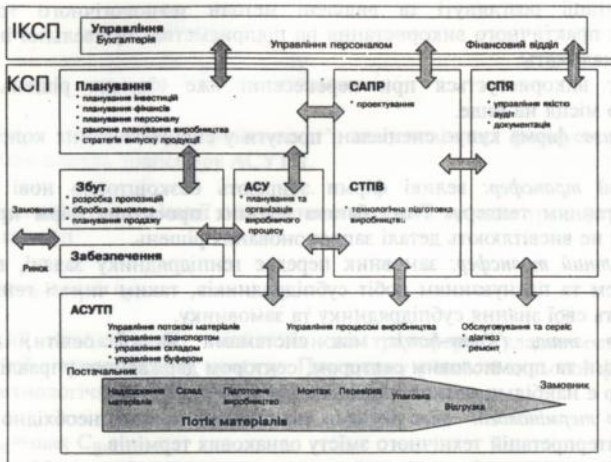
Дослідження сучасного стану будівельного виробництва підкреслює, що в умовах кризи різні підприємства будівельної галузі мають різні шанси виходу з кризового стану. Автором проведено ранжування існуючих підприємств та виконано аналіз можливостей виходу підприємств з кризи без їх реструктуризації та перепрофілювання. Результати аналізу наведені у табл. 1. Очевидно, що така зпрощена форма оцінки підприємств віддзеркалює загальні тенденції розвитку будівельної галузі, а питання про використання методів та засобів технологічного трансферу для виводу підприємств з кризи повинно вирішуватися у комплексі з глибоким аналізом ринку будівельної продукції, запропонованої маркетингової стратегії та економічним аналізом проєктів, що розглядаються.

Результати аналізу доцільності автоматизації технологічних процесів будівельного виробництва

Таблиця 1

Назва групи підприємств	Стан на ринку	Рівень управління	Рівень комп'ютеризації	Доцільність автоматизації
Підприємства залізобетонних виробів та конструкцій;	-	-	-	-
Цегельні заводи та комбінати;	+	-	-	+
Заводи по виготовленню лінолеуму, теплоізоляційних та кровельних матеріалів;	+	-	-	+
Цементні заводи;	+	-	-	+
Заводи по виробництву керамічної плитки та сан-технічного обладнання;	-	-	-	+

Проведений автором аналіз довів, що реалізація методів технологічного трансферу повинна базуватися на концепції Інтегрованої Комп'ютерної Системи Підприємства (ІКСП), що наведена на мал. 1.



Мал. 1.

Виконаний аналіз існуючих методів технологічного трансферу довів, що у сучасних умовах будівельного виробництва найбільш доцільно використання лише методів, які виділені на мал. 2.



Мал. 2.

У дисертації розглянуті та виділені методи технологічного трансферу з урахуванням їх практичного використання на підприємствах будівельної індустрії. До таких методів належать:

1. *Імітація*: використовується при перенесенні вже відомих рішень з одного робочого місця на інше.
2. *Експертиза*: фірма купує спеціальні послуги у спеціалізованих консалтингових фірм.
3. *Тендерний трансфер*: великі фірми збирають безкоштовно нові рішення з використанням тендеру. Тому багато відомих проектних фірм при участі в тендерах не висвітлюють деталі запропонованих рішень.
4. *Контрактний трансфер*: замовник передає генпідряднику задачі, пов'язані з контролем та плануванням робіт субпідрядників, таким чином генпідрядники передають свої знання субпідряднику та замовнику.
5. *Трансфер знань (Know-how)*: між системами вищої освіти, дослідними установами та промисловим сектором, сектором державного управління. Такий трансфер є найбільш розповсюдженим.
6. *Трансфер термінології*: між різними технічними мовами необхідно запобігати різних інтерпретацій технічного змісту однакових термінів.
7. *Трансфер систем*: між ринковою системою економіки західних стран та системами централізованого планування країн Центральної та Східної Європи. Такий трансфер сьогодні є найбільш актуальним.

Наведемо один з запропонованих автором методів побудови моделі проєкта технологічного трансферу.

Хай відома множина методів технологічного трансферу, яка була побудована експертами для конкретного проєкту, на основі відбору з відомих методів

$$M = \{ m_1, m_2, \dots, m_n \},$$

де: n - кількість виділених методів.

Кожен з методів характеризується показником ефективності його використання у даному класі проєктів технологічного трансферу

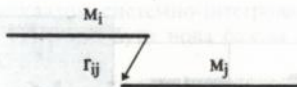
$$E = \{ e_1, e_2, \dots, e_n \}.$$

При тому,
 $\forall m_i \in E$.

На практиці методи технологічного трансферу реалізуються у вигляді взаємопов'язаних комплексів робіт, які при взаємодії один з одним мають ефект синергетизму, який підсилює чи послаблює їх загальний ефект.

Представимо синергетичні зв'язки між двійками множини M у вигляді квадратної матриці S_{ij} .

Головна діагональ матриці S_{ij} має одиниці, які відображують зв'язки одного і того ж метода. Решта елементів S_{ij} взаємодіють згідно з наведеною далі схемою



Де Γ_{ij} - зв'язки типу "фініш-старт", на основі яких формується організаційно-технологічна модель трансферу АСУТП.

Ефективність реалізації позначеного ланцюга методів трансферу можна подати у такому вигляді

$$C_{ij} = e_i + e_j + s_{ij}$$

Такий ланцюг робіт технологічного трансферу складає основу майбутньої узагальненої сіткової моделі проекту. При цьому у якості цільової функції реалізації проекту технологічного трансферу буде

$$C_{opt} = \max_{i,j \in n} C_{ij}$$

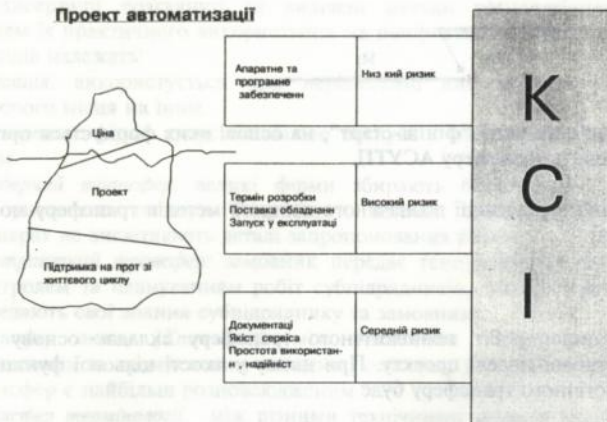
Розглянута задача належить до класу комбінаторних.

Наведемо загальний опис запропонованого алгоритму рішення поставленої задачі.

1. Виділимо ланцюг двох методів множини M , який має $\max s_{i_0}$.
2. Сформуємо нову множину M'' , виключаючи обраний першим метод m_i з множини M .
3. Повторюємо крок 1, використовуючи множину M'' з метою вибору ланцюга s_{j_k} , коли рівень синергетизму $s_{j_k} > s_{k_j}$.
4. Порушення умови $s_{j_k} > s_{k_j}$ означає, що модель проекту яка формується таким чином не буде мати властивості оптимальності. У цьому разі m_k виділяється як базовий елемент для організації розгалуження та процедура повторюється.

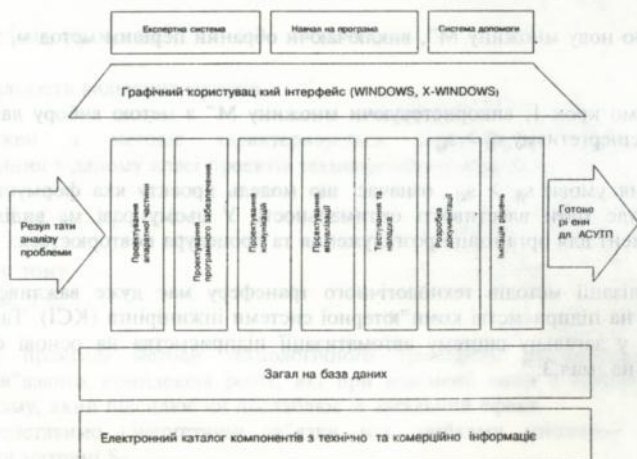
У реалізації методів технологічного трансферу має дуже важливе значення формування у підприємстві комп'ютерної системи інжиніринга (КСІ). Така система інтегрується у загальну систему автоматизації підприємства на основі схеми, яка відображена на мал.3.

Проект автоматизації



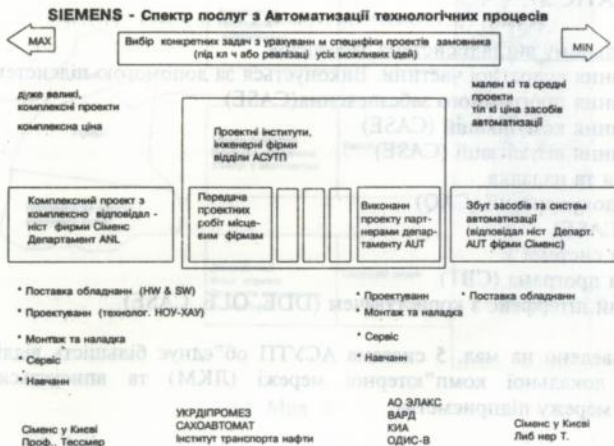
Мал. 3

З урахуванням наведених вище вимог до сучасних інструментів проектування автором запропонована загальна схема синтезу АСУТП (мал. 4.). Сьогодні ця система як правило, інтегрується на основі модифікованих версій інструментів проектування програмно-апаратних засобів АСУТП, які добре зарекомендували себе на практиці.



Мал. 4

використана на практиці у фірмі SIEMENS така експериментальна концепція (мал. 6).



Мал. 6

При розробці концепції технологічного трансферу автор виходив з того, що українські фірми, проектні інститути або відділи заводів одночасно успішно співробітничують з різними департаментами фірми SIEMENS. Там, де вони мають достатні технологічні знання, вони закуповують тільки засоби автоматизації, об'єднують їх з вітчизняними системами чи засобами інших фірм у загальний власний проект автоматизації.

Основні результати роботи

У дисертаційній роботі виконані дослідження, які визначили проблеми системної інтеграції та технологічного трансферу при створенні АСУТП будівельного виробництва в умовах кризи. Розроблені методи та засоби дозволяють організувати вихід підприємств будівельної індустрії з кризи на основі створення інтегрованих комп'ютерних систем підприємств з пошуком ефективних моделей та методів технологічного трансферу. Зокрема в роботі вирішені такі задачі:

- досліджено стан підприємств будівельної індустрії та вибрані підприємства, де використання запропонованих засобів може дати позитивний результат без реструктуризації підприємств,
- запропоновані методи технологічного трансферу, які доцільно використовувати при системній інтеграції АСУТП,
- побудовано математичну модель та запропоновано метод розробки графу технологічного трансферу з урахуванням синергетичних ефектів взаємодії різноманітних методів технологічного трансферу при максимальній ефективності розвитку підприємств,

- запропоновані різноманітні механізми втілення методів системної інтеграції та технологічного трансферу на основі досвіду роботи фірми Siemens AG на українському ринку.

Опубликовані роботи по темі дисертації

1. Либшнер Т., Новая концепция разработки программного обеспечения АСУТП. - К.: Деп. В ГНТБ Украины N 775 УК 96 19.03.96.-5с.
2. Бушуев С.Д., Либшнер Т., Основы организации интегрированных компьютерных систем в строительстве. - К.: Деп. В ГНТБ Украины N 774 УК 96 19.03.96.-1с.
3. Бушуев С.Д., Либшнер Т. Современные информационные технологии в управлении проектами и обучении. Материалы республиканской конференции "Компьютерные технологии обучения". - К. 1996. 6с. (в печати)

Аннотация

Ф.И.О. соискателя: Либшнер Тино

Тема диссертационной работы: СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ АСУТП СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Вид работы: рукопись

Работа на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Специальность: 05.13.07 - автоматизация технологических процессов и производств (строительство).

Защита состоится в Киевском государственном техническом университете строительства и архитектуры "31" октября 1996 г. в ауд. 466.

Основная цель работы заключается в создании моделей и методов технологического трансфера, положенных в основу инструментария системной интеграции при построении компьютерных систем строительного производства в условиях кризиса. Автором предлагаются методы и средства системной интеграции на основе оптимального использования различных методов технологического трансфера с учетом синергетических эффектов их взаимодействия. Для этого построена модель взаимодействия методов технологического трансфера на основе оценки бинарного взаимодействия методов при их последовательном использовании в проекте автоматизации. Предложен алгоритм поиска оптимальной сетевой модели технологического трансфера. Основу концепции системной интеграции на основе компьютерных сетей и идеологии "клиент-сервер" составляет многоуровневая структура управления. Автором формализована модель и предложен алгоритм определения оптимального количества уровней управления. Вопросы, рассмотренные в диссертации, ориентированы на развитие определенных предприятий строительной индустрии с целью их вывода из кризиса и обеспечения конкурентоспособности их

на рынке за счет эффективного внедрения новейших технологий, включая интегрированные компьютерные системы предприятий. Результаты диссертационной работы внедрены в производство и положены в основу работы фирмы SIEMENS AG по технологическому трансферу на украинском рынке.

Annotation

Name of author: Libshner Tino.

The topic of thesis is: 'System integration development tools of CIMS construction industry in crisis condition'.

The type of work: manuscript.

The work is put forward for obtaining degree of candidate of technical science.

Specialty: 05.13.07 Automation technological processes and enterprises.

Defense of thesis will take place at Kiev State Technical University of Construction and Architecture '31' October 1996, room 466.

The main purpose of the work consists in creation of models and methods of technology transfer, as the part of development strategy construction industry enterprises in crisis condition using computer control systems and tools of system integration. Methods and means of system integration are based on optimal usage of various technological transfer methods taking into account synergetic effects of interaction between them are considered. For this purpose model of interaction of the technological transfer methods was developed on basis of binary interaction of those methods evaluation for their sequential usage in automatization project. Author suggested the optimal network model of technological transfer searching algorithm. Multi-level management structure is the basis of system integration conception based on computer networks and client-server ideology. Author formalized the model and developed the algorithm for determination of management levels optimal number. Issues of thesis are oriented on development of construction industry enterprises to overcome the crisis and provide their market competitiveness due to modern technologies including integrated computer networks of enterprises effective introducing. The results of the research work are introduced into production and used as a basis of work of the firm SIEMENS AG effected on technological transfer within Ukrainian market.

Key words: system integration, technological transfer, synergetic model of technological transfer, CIMS system integration project management.

Ключові слова: системна інтеграція, технологічний трансфер, синергетична модель технологічного трансферу, управління проектами системної інтеграції АСУТП.

Підп. до друку 19.09.96. Формат 60×84^{1/16}.
Папір друк. № 1 . Спосіб друку офсетний. Умовн. друк. арк. 9,70.
Умовн. фарбо-відб. 0,81 . Обл.-вид. арк. 1,0 .
Тираж 100 . Зам. № 6-3355 .

Фірма «ВІПОЛ»
252151, Київ, вул. Волинська, 60.

439859

AB 35.738