

ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

На правах рукопису



ПЕШЕВРЯ Павло Іванович

УДК 69.059:725.4

**ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ЗАМІНИ ПЛИТ ЦОКРІТТЯ ПРИ  
РЕКОНСТРУКЦІЇ ОДНОПОВЕРХОВИХ ПРОМБУДІВЕЛЬ**

05.23.08 - Технологія і організація промислового

та цивільного будівництва

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового  
ступеня кандидата технічних наук

Дніпропетровськ

1994

Дисертацію є рукопис.

Робота виконана на кафедрі технології будівельного виробництва  
Придніпровської Державної Академії Будівництва та Архітектури.

Науковий керівник - кандидат технічних наук,

доцент, А.І.Білоконь.

Науковий консультант - кандидат технічних наук,

доцент, І.А.Соколов

Навчальні опоненти - доктор технічних наук,

професор В.К.Черненко

- кандидат технічних наук,

доцент А.Я.Конторчик

Провідна організація - Придніпровський Промбудшпроект

корпорації "Укрбуд" м.Дніпропетровськ.

Захист відбудеться "27" жовтня 1994 р. о 13 год. на засіданні спеціалізованої  
вченої ради К 068.32.02 Придніпровської державної академії будівництва та  
архітектури за адресою: 320600, МСП, м.Дніпропетровськ, вул. Чернишевського, 24 а

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці академії.

Автореферат розісланий "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1994 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
к.т.н., доцент



А.К.Карпучіна.



## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Технічна необхідність реконструкції пов'язана з прискореним фізичним та моральним старінням як активної, так і пасивної частини основних фондів. При нормативному терміні експлуатації 80 - 100 років, час експлуатації будівель та споруд гарячих цехів чорної металургії - 40 - 60 років, а на деяких виробництвах з підвищеним температурно-вологісним або агресивним середовищем він скорочується до 30 - 40 років.

Одна із основних причин, що спричиняє необхідність негайної реконструкції, є знос обгороджувючих конструкцій покрить виробничих будівель, що досить часто веде до неможливості їх подальшої експлуатації. Пошкоджені плити покриття виробничих цехів, які експлуатуються більше 35 років, де відносна вологість повітря 75 - 95 % і температура 15 - 25 град. С (тобто з вологим режимом приміщень) досягають 45 - 60 % їх загальної кількості, і більша частина з них аварійні - несуча здатність котрих знижена більш ніж на 20 %.

За оцінками спеціалістів, сумарна площа конструкцій покрить гарячих виробництв металургійної промисловості, що потребують негайної заміни - біля 950 - 1.200 тис. кв. м. Специфіка виконання цих робіт вимагає спеціальні техніку та технології. Якщо при заміні плит покриття крайніх прольотів це можливе застосування типових кранів, то в середніх, в умовах діючого виробництва, це практично виключається. Вирішення проблеми бачать в удосконаленні технології реконструкції покрить з застосуванням різних технічних засобів монтажу: полого-бантових та мосто-стрілових кранів, модернізованих гусеничних та бантових кранів із збільшеним вильотом стріли, а також застосуванням вертольоту. Однак розробка нових і модернізація існуючих засобів заміни конструкцій покрить самі по собі не знімають проблему в комплексі, тому що не вирішують задачу визначення раціональної області застосування різних способів реконструкції покрить, що в кінцевому рахунку визначає обсяги робіт для окремих механізмів, основні параметри та потребу в них. В той же час проблема ускладнюється ще й тим, що кожний об'єкт реконструкції практично не має аналогів по своїх проектних вирішеннях.

Різноманітність методів заміни плит покриття та індивідуальність проектних рішень об'єктів, що реконструюються, утруднюють процес організаційно-технологічного проектування робіт, роблять його переважно суб'єктивним, коли результат прийняття рішення цілком залежить від особистого досвіду і кваліфікації виконавців.

У зв'язку з цим, актуальним теоретичним та практичним завданням є розробка об'єктивних методів аналізу та обґрунтування вибору організаційно-технологічних рішень реконструкції покриття одноповерхових промбудівель, найбільш повно відповідаючих заданим проектним умовам.

Метою дисертаційної роботи є обґрунтування вибору методу заміни плит покриття одноповерхових промбудівель в залежності від особливостей умов реконструкції.

Завдання дослідження. Для досягнення мети в роботі необхідно вирішити наступні завдання:

1. Систематизувати об'ємно-планувальні, конструктивні та організаційно-технологічні фактори, що впливають на вибір методу реконструкції покриття одноповерхових промбудівель.

2. Розробити методику кількісної оцінки проектних та організаційно-технологічних рішень реконструкції покриття промбудівель.

3. Встановити вплив системи відібраних факторів на техніко-економічні показники реконструкції покриття одноповерхових промбудівель.

4. Розробити рекомендації по обґрунтуванню метода заміни плит покриття одноповерхових будівель діючих промислових підприємств.

Для вирішення завдань використані наступні методи наукових досліджень: натурні обстеження, логічний та морфологічний аналіз і синтез, системний аналіз, технологічне прогнозування, моделювання, формалізація, узагальнення та класифікація, типізація, експертні оцінки, математична статистика і теорія ймовірностей, технологічності та технологічної надійності.

Наукова новизна роботи полягає в: систематизації об'ємно-планувальних, конструктивних та організаційно-технологічних факторів, що впливають на вибір

кількісної оцінки проєктних та організаційно-технологічних рішень, реконструкції покрить промбудівель.

встановленні закономірностей впливу відібраних факторів на техніко-економічні показники реконструкції покрить одноповерхових промбудівель.

- обґрунтуванні раціональної області різноманітних средств механізації при реконструкції покрить одноповерхових промбудівель.

#### Практична цінність роботи полягає в

обґрунтуванні застосування методів заміни ґрунту покрить одноповерхових будівель в конкретних умовах діючих промислових підприємств

- впровадженні рекомендацій по обґрунтуванню методу реконструкції покрить промбудівель та одержанні економічного ефекту в розмірі 1,6 млн. крб.

#### На захист виносяться:

- система факторів, що впливають на вибір методу реконструкції покрить одноповерхових промбудівель.

- методика кількісної оцінки проєктних та організаційно-технологічних рішень, реконструкції покрить промбудівель.

- закономірності впливу системи відібраних факторів на трудомісткість та вартість реконструкції покрить промбудівель.

- вплив рівня складності проєктних рішень на організаційно-технологічну складність реконструкції покрить.

Апробація роботи. Результати досліджень доповідались і одержали позитивну оцінку на науково-технічній конференції ДНБ, наукових семінарах кафедр технології будівельного виробництва, організації і управління будівництвом, технічній Раді ЦКБ "Стальмонтаж", АП "Дніпростальконструкція", "Уралстальмонтаж" та інституту "УралІІІРохіммонтаж".

Публікації. Основні положення дисертації опубліковані в 6 друкованих роботах, одній монографії та 1 денопованих рукописах.

Обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури із 133 найменувань і становить 109 сторінок основного тексту, в тому числі 16 рисунків та 4 таблиці.

## ЗМІСТ РОБОТИ

Для виявлення особливостей умов виробництва даного виду робіт виконано аналіз проєктних та організаційно-технологічних рішень реконструкції покрить одноповерхових промбудівель на вибірковій сукупності об'єктів-представників, яка складала 53 виробничих будівель підприємств будіндустрії, машинобудування, металургійної промисловості та гірничо-збагачувальних комбінатів. Під об'єктом необхідно розуміти прольот цеху, або дільницю (частину) прольоту, в межах яких виконують роботи по реконструкції покриття.

Аналіз дозволив представити особливості ІР структурною моделлю групи властивостей генерального плану, об'ємно-планувальних та конструктивних рішень.

Особливості ІР накладають обмеження на прийняття ефективних організаційно-технологічних рішень (ОТР), визначаючи вибір методу виробництва робіт. Ці обмеження стосуються підготовки майданчика до виробництва робіт, транспортування та складування, монтажу та демонтажу конструкцій.

Особливості ІР та ОПР мають об'єктивний характер і впливають на техніко-економічні показники реконструкції покрить. Вони можуть проявлятися в множині комбінацій з різною інтенсивністю і створювати на кожному об'єкті реконструкції специфічні умови виробництва робіт з різним ступенем складності.

Дослідження та розробка методів кількісної оцінки складності реконструкції ведуться у нас в країні та за кордоном. Ці методи базуються на теорії технологічності, основні положення якої та прийоми їх реалізації стосовно умов будівельного виробництва розроблені в працях докторів наук, професорів Атаєва С.С., Гусакова А.А., Крюкова Р.В., Монфрела Ю.Б., Прикіна Б.В., Сахновського М.М., Швидленко В.І., Шрейбера А.К., Фокова Р.І., а також кандидатів технічних наук Богатир Ю.І., Вовкова В.В., Гайового А.Ф., Іребенника Р.А., Гужова В.І., Давидова В.А., Егнуса М.Я., Павловського П.Г., Таранова Ю.А., Соколова І.А., Уманського Р.З. та інші.

Використання цих прийомів дозволяє основні теоретичні посилення методу кількісної оцінки властивостей проєктних та організаційно-технологічних рішень, з урахуванням специфіки поставленої мети та завдань дослідження.

1. Реконструкція покриття промбудівлі розглядається як система, яка складається із взаємодіючих підсистем ПР та ОТР. Результат взаємодії підсистем характеризується критерієм ефективності. ПР є вхідним параметром системи, ОТР - її змінним станом, критерій ефективності - вихідним параметром.

2. Система, що розглядається, відноситься до детерміновано-імовірних. Детермінованість системи визначається тим, що кожному ПР відповідають конкретні, реалізовані на цьому об'єкті ОТР. Імовірність у тому, що в генеральній сукупності об'єкту реконструкції з заданими властивостями ПР може відповідати множина варіантів ОТР.

Такий підхід дозволяє оцінити стан ПР і ОТР детермінованими показниками та використати імовірнісні методи для встановлення закономірностей їх взаємодії та впливу на критерій ефективності.

3. Детермінованість підсистем ПР та ОТР дозволяє представити їх у вигляді ієрархічних структурних моделей властивостей, на останньому рівні яких знаходяться елементарні незалежні властивості, які можуть бути виміряні числовим значенням.

4. Кожна елементарна властивість ПР або ОТР формалізується в кількісну характеристику шляхом співставлення інтенсивності прояву з числовим значенням аналогічної властивості ПР або ОТР, який прийнято за еталон.

5. Як еталон використовуються ідеалізовані моделі властивостей ПР та ОТР, структура яких відповідає структурі реальних моделей, а властивості сформульовані вимогами, які мінімізують до теоретичної межі негативний ефект прояву властивостей ПР та ОТР.

6. Елементарні властивості по силі впливу на критерій ефективності мають різний рівень значимості і описуються двома числовими характеристиками: показником складності та коефіцієнтом вагомості.

7. Вся сукупність властивостей моделей ПР та ОТР формалізується в комплексні показники (рівні складності), які обчислюються по формулам вигляду

$$Z = \sum_{j=1}^m \left( \sum_{i=1}^n Z_i P_i \right) K_j \quad (1)$$

де  $Z$  - комплексний показник, який характеризує інтенсивність прояву усієї множини властивостей, відповідно ІР чи ОТР,

$Z_i$  - показники елементарних властивостей моделі,  $P_i$  - коефіцієнти вагомості елементарних властивостей,  $n$  - кількість елементарних властивостей моделі,  $K_j$  - коефіцієнти вагомості групових властивостей моделі,  $m$  - число груп властивостей моделі.

8. Співставність показників забезпечується безрозмірністю та єдністю інтервалу зміни їх кількісних значень. Прийнято, що комплексний показник може приймати числові значення в межах  $0 \leq Z \leq 1$ , що забезпечується виконанням умов

$$0 \leq Z_i \leq 1 ; 0 \leq p_{ij} k_j \leq 1 ; \sum p_i = 1 ; \sum k_{ij} = 1 .$$

Зменшення чисельного значення показників засвідчує збільшення складності ІР і ОТР.

9. Критерієм ефективності взаємодії підсистем ІР та ОТР прийняті питомі приведені затрати (Супз), які потрібні для реалізації ОТР.

Реалізація всіх описаних процедур розробки методики кількісної оцінки складності ІР та ОТР дозволила визначити оптимальну кількість показників, встановити коефіцієнти вагомості та одержати аналітичний вираз рівнів складності, проектних та організаційно-технологічних рішень реконструкції покриття промбудівель.

Для рівня складності ІР вираз має наступний вигляд

$$S = 0.27 S_{кр} + 0.35 S_{опр} + 0.38 S_{гп} \quad (2)$$

де  $S$  - рівень складності ІР,  $S_{кр}$ ,  $S_{опр}$ ,  $S_{гп}$  - показники складності конструктивних, об'ємно-планувальних рішень та генерального плану.

$$S_{кр} = 0.45S_1 + 0.38S_2 + 0.17S_3 \quad (3)$$

де  $S_1, S_2, S_3$  - показники конструктивних різновидів покриття, демонтуємості і підвищення несучої здатності кроквяних конструкцій.

$$S_{опр} = 0.33S_4 + 0.30S_5 + 0.26S_6 + 0.11S_7 \quad (4)$$

де  $S_4, S_5, S_6, S_7$  - показники внутрішньої стисненості прольоту, замкнутості прольоту конфігурації ділянки покриття, різновидів прольотів.

$$S_{111} = 0.23S8 + 0.47S9 + 0.30S10, \quad (5)$$

де  $S8, S9, S10$  - показники зовнішньої стисненості прольоту, віддаленості діючих транспортних шляхів, розсередження дільниць, що реконструюються.

Рівень складності ОТР визначається виразом виду

$$Q = 0.28 Q_{ппр} + 0.32 Q_{тс} + 0.40 Q_{мк}, \quad (6)$$

де  $Q$  - рівень складності ОТР,  $Q_{ппр}$ ,  $Q_{тс}$ ,  $Q_{мк}$  - показники складності підготовки виробництва робіт, \* транспортування та складування, монтажу-демонтажу конструкцій:

$$Q_{ппр} = 0.17q1 + 0.30q2 + 0.16q3 + 0.37q4, \quad (7)$$

де  $q1, q2, q3$  - показники забезпечення захисних міроприємств, технологічної необхідності посилення конструкцій, модернізації монтажних механізмів, влаштування спецспоруд для встановлення кранів.

$$Q_{тс} = 0.27q5 + 0.43q6 + 0.30q7, \quad (8)$$

де  $q5, q6, q7$  - показники віддалення майданчиків складування від діючих транспортних шляхів та від робочої зони, обортовості складів.

$$Q_{мк} = 0.27q8 + 0.26q9 + 0.29q10 + 0.27q11, \quad (9)$$

де  $q8, q9, q10, q11$  - показники використання крану по вантажоємності, інтенсивності робіт, технологічності стиків, розбирання та відновлення конструкцій.

Дослідження впливу проектних рішень на техніко-економічні параметри ОТР проводились на вибірковій сукупності об'єктів-представників. По всіх об'єктах була отримана вихідна документація (основні проектні рішення, будення, плани, схеми монтажу конструкцій), обраховані значення параметрів, що входять до складу показників складності, встановлені межі зміни та допустимих для обмежених властивостей.

Визначення аналітичної форми рівняння стану та вихідних рівнянь системи виконувалось на ЕОМ ЕС-1036 відомими методами математичної статистики. До початку обробки вихідних даних було виконано якісний аналіз наявності зв'язку між  $S_{упз}$ - $S$ ,  $S_{упз}$ - $Q$  та попередня оцінка можливої його форми. Недостатня щільність кореляційного поля спонукала ввести до передбачених вихідних рівнянь системи додатковий параметр об'єкту, який привів би до порядку статистичні ряди  $S_{упз}, S, Q$ . Таким стабілізуючим параметром служить площа реконструкції покриття в тис. кв. м,

яка будучи не прямою характеристикою тривалості монтажу, впливає на величину питомих одноразових затрат по підготовці майданчика до виробництва робіт та на вартість машини зміни монтажних кранів.

Аналіз впливу показників складності ПР на критерій ефективності працю показав наявність тісного взаємозв'язку між параметрами, що досліджувалися, засвідчив те, що зменшення чисельного значення показників приводить до збільшення затрат на реалізацію ОТР реконструкції покрить одноповерхових промбудівель. Уявлення про комплексний вплив всієї сукупності показників складності ПР на величину питомих приведених затрат дають вихідні рівняння системи

$$C_{упз} = 4,09 - 6,19S + 3,85S^2 - 0,24F_n + 0,02F_n^2 \quad (10)$$

де  $C_{упз}$  - питомі приведені затрати на одиницю площі реконструйованого покриття, крб./кв. м,  $F_n$  - площа реконструйованої дільниці покриття, тис. кв. м,  $S$  - рівень складності ПР. Коефіцієнт кореляції ( $R$ ) отриманої залежності складає 0,94, критерій Фішера  $F = 47,66 > F_{г} = 2,84$ .

Виявлена закономірність та її характеристики підтверджують припущення про наявність тісного взаємозв'язку між  $C_{упз}$  та складністю ПР при реконструкції покриття, а також вказує на те, що розроблена методика кількісної оцінки рівня складності ПР є достатнім ступенем точності відображає умови реконструкції та встановлює адекватне значення критерію ефективності.

Для визначення області застосування рівняння знайдена емпірична щільність розподілу вибіркової сукупності об'єктів з параметрами  $S$  та  $F_n$ . Аналіз отриманого розподілу показав, що з імовірністю 0,95 рівень складності може змінюватись в інтервалі 0,92 ... 0,31, площа реконструкції покриття ( $F_n$ ) - від 0,3 до 7,0 тис. кв. м., що спричиняє збільшення питомих приведених затрат від 2,1 до 5,5 крб. на 1 кв.м площі або в 2,6 раза (рис.1).

Сукупний вплив показників складності ОТР на ефективність виробництва робіт визначається наступним рівнянням:

$$C_{упз} = 2,93Q - 3,91Q^2 - 0,28F_n + 0,03F_n^2 + 1,89, \quad (11)$$

де  $Q$  - рівень складності ОТР.

Отримана залежність характеризується достатньо високими значеннями критеріїв, що встановлюють тісноту зв'язку рівняння регресії ( $R=0,94$ ,  $F=45,29 > F_r=2,84$ ). Це також вказує на те, що методика кількісної оцінки рівня складності ОТР з достатнім рівнем точності відтворює обмеження, що накладають умови виробництва робіт на розвиток процесу монтажу конструкцій.

Суміщення робіт по реконструкції покрить з основною діяльністю підприємства, стисненість будівельного майданчика, розосередження ділянок реконструкції прольоту, індивідуальність об'ємно-планувальних та конструктивних рішень тощо є об'єктивними факторами, які погіршують також і показники використання монтажних механізмів.

Сукупний вплив показників складності ПР на питому вантажопідйомність комплексу кранів при реконструкції покрить одноповерхових промбудівель (Рис.2а) описується виразом виду

$$G_y = 0,44S^{1,1} \quad (12)$$

де  $S$  – рівень складності ПР.

Характеристики встановленої залежності (коефіцієнт кореляції  $R=0,71$ , критерій Фішера  $F=11,5 > F_r=2,14$ ) засвідчують наявність тісного зв'язку між досліджуваними параметрами. Це дає право використовувати одержану залежність для вирішення ряду практичних завдань.

Необхідність роботи кранів на максимальних вишотах, в умовах обмеження сектору повороту стріли та маневрування, відсутність шпунт в зоні виробництва робіт для складування демонтжуваних конструкцій на основу, вимагають вибір кранів з завищеними технічними характеристиками. Це приводить до різкого зниження коефіцієнту використання їх вантажопідйомності. Коефіцієнт використання кранів по вантажопідйомності при монтажі-демонтажі конструкцій покриття знаходиться в інтервалі  $0,06 \dots 0,02$  (Рис.2б).

Умови виробництва робіт на об'єктах реконструкції значно впливають і на продуктивність кранів.

Вплив показників складності проектних рішень на питому продуктивність (Рис.2в) визначається залежністю виду

$$H_y = 0,93S^{1,8} \quad (13)$$

яка має характеристики  $R=0,81$ ,  $F=21,1 > F_{\Gamma}=2,14$ , що засвідчує достатньо високу ступінь кореляції досліджуваних параметрів.

Аналіз одержаної залежності показав, що в інтервалі зміни складності ПР продуктивність на 1 тону вантажопідйомності комплексу (Пу) знижується з 0,8 до 0,15 тон за зміну, тобто в 5,3 раза.

Встановлені закономірності (12) та (13) з достатньою надійністю можуть застосовуватися для визначення трудомісткості робіт при реконструкції покриття промбудов.

Мета дисертаційної роботи базувалась на гіпотезі про наявність взаємозв'язку між ПР об'єктів реконструкції та ОТР по монтажу конструкцій покриття. Сутність запропонованої залежності полягає в тому, що кожному проектному рішенню з заданим рівнем складності відповідає визначене значення рівня складності ОТР.

В результаті здійсненої раніше формалізації ПР та ОТР в кількісні характеристики, гіпотезу можна перевірити звичайними методами математичної статистики. Обробкою статистичних рядів S та відповідних їм Q встановлено, що рівень складності ОТР прямо пропорційний рівню складності ПР (Рис.3). Ця залежність з достатньою надійністю описується рівнянням

$$Q = -1,62S^2 + 2,56S - 0,128 \quad (14)$$

з наступними характеристиками: коефіцієнт кореляції  $R=0,93$ , критерій Фішера  $F=106,2 > F_{\Gamma}=2,16$ , середньоквадратична відносна помилка апроксимації 0,166.

Для визначення достовірної області застосування залежності знайдена густина розподілу вибіркової сукупності об'єктів-представників з параметрами S і Q. Аналіз отриманого закону розподілу показав, що з імовірністю 0,95 в інтервалі зміни складності ПР 0,92 ... 0,31 комплексний показник ОТР реконструкції покриття зменшується з 0,87 до 0,46, тобто в 1,9 раза.

Складність же ОТР при заміні шит покриття вертольотом для всіх значень ПР залишається майже незмінною - знижується всього на 10% і може бути визначена з достатньою точністю по формулі

$$Q = 0,103S + 0,705 \quad (15)$$

з характеристиками  $R=0,94$ ;  $F=20,04 > F_{\Gamma}=3,84$ .

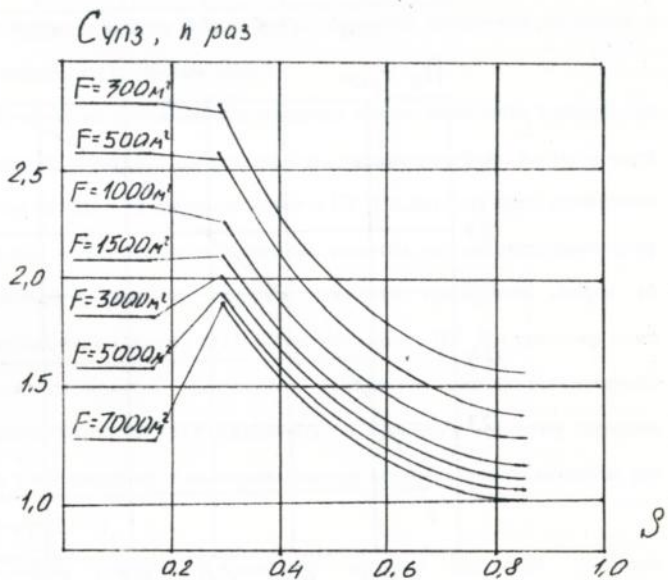
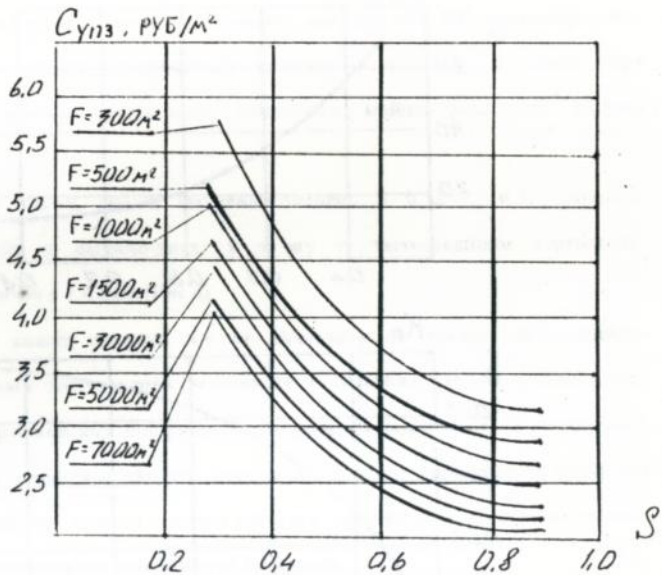


Рис. 1. Залежність питомих приведених витрат від складності ПР: а)- в абсолютному вираженні; б)- у відносному вираженні.

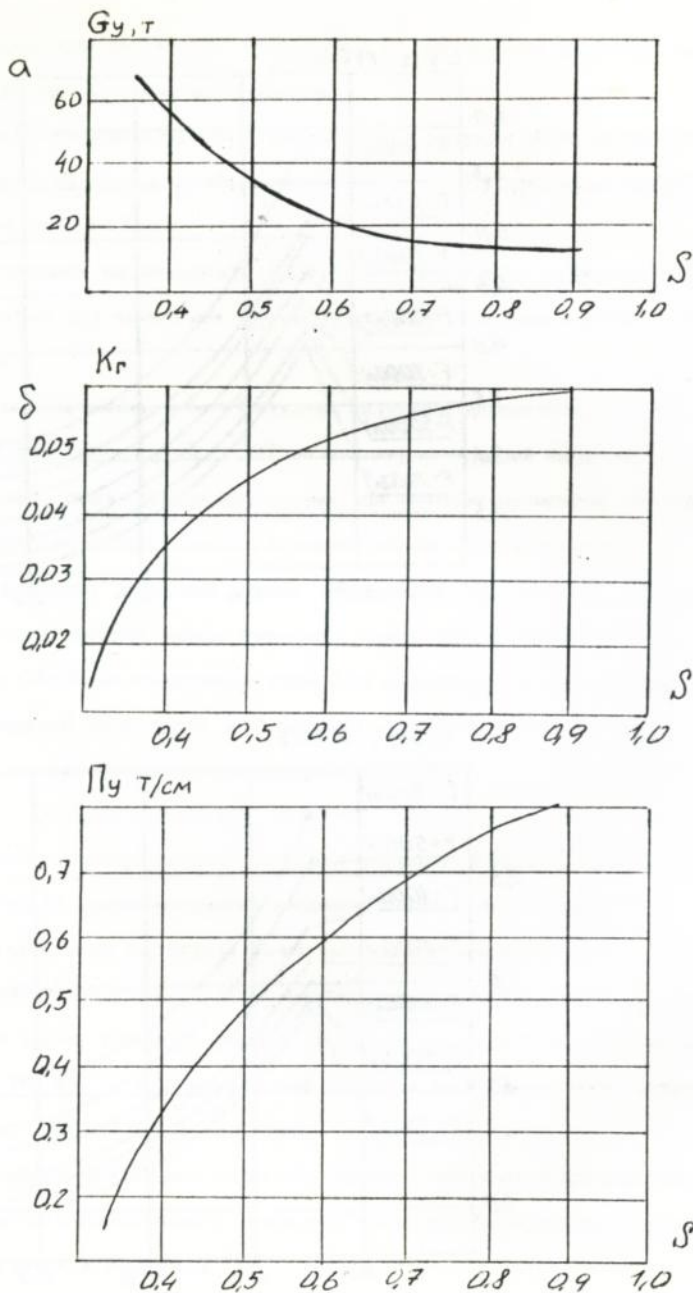


Рис. 2. Вплив складності ПР на : а) - питому вагajoцiюмнiсть комплексу кранiв; б) - коефiцiєнт використання кранiв вагajoцiюмнiсть; в) - питому продуктивнiсть комплексу.

Аналіз залежностей дозволив встановити, що для всіх ПР, складність яких застосовувано на монтажі конструкцій покриття вертольоту, з точки зору організаційно-технологічної складності підготовки майданчика, слід віддати перевагу.

Встановлено також, що в інтервалі значень  $S = 0,52 \dots 0,31$ , загальна трудомісткість робіт в людино-днях, у зв'язку із застосуванням вертольоту, зменшується приблизно в 1,4 раза (Рис. 4).

Остаточний аналіз показав, що не дивлячись на значну організаційно-технологічну перевагу застосування вертольоту у складних умовах реконструкції покриття діючих промислових підприємств, скорочення норм часу та чисельності робітників, питомі приведені затрати при цьому способі виробництва робіт (за рахунок великої вартості льотної години) набагато переважають аналогічні затрати навіть у випадку застосування комплексу із 2-3 країв.

На основі проведених досліджень та встановлених закономірностей розроблені рекомендації обґрунтування вибору методу реконструкції покриття одноповерхових промбудов. Обґрунтування методу реконструкції покриття виконують поетапно в послідовності, що вказана на блок-схемі (Рис. 5).

На першому етапі, на основі аналізу вихідних даних, виявляють фактори, які визначають особливості проектних рішень цеху що реконструюється, встановлюють інтенсивність прояву факторів та рівень складності ПР. На другому етапі приймають основні (принципові) організаційно-технологічні рішення по монтажу-демонтажу конструкцій, визначають потрібну величину питомих приведених затрат та встановлюють відповідність варіанту ОТР рівню складності ПР. На третьому етапі визначають відносну економічну ефективність прийнятого методу реконструкції покриття. Порівняння варіантів ОТР виконують за критерієм мінімуму питомих приведених затрат у відповідності з експериментально встановленою величиною, що визначається по формулі (10).

При визначенні собівартості монтажу одиниці продукції, значення трудомісткості робіт знаходять використовуючи вираз

$$T_{м.ем} = V/(C_y H_y) \quad (16)$$

де питома вантажопідйомність комплексу кранів встановлюється виразом (12), а питома продуктивність (продуктивність на 1 т вантажопідйомності комплексу) підлягає залежності (13).

Якщо розрахункове значення рівня складності ОТР  $Q < 0,52$ , то перевіряють економічну доцільність використання на монтажі-демонтажі конструкцій покриття вертольоту.

Економічна доцільність застосування вертольоту визначається умовою

$$C_{kp}^{e\delta} + C_{vc}^{e\delta} + C_p^{e\delta} - C_a^{e\delta} \geq \sum C_a^i \cdot I_a^i - \sum C_k^i \cdot \dot{p} I_k^i, \quad (17)$$

де  $C_{kp}^{e\delta}, C_{vc}^{e\delta}, C_p^{e\delta}$  — одноразові затрати (не враховані у вартості машинозміни) відповідно по забезпеченню роботи вантажопідйомних механізмів, підсиленню крокв'яних та розбиранню обгороджуваних конструкцій, крб.;

$C_a^{e\delta}$  — те ж, при підготовці вертольоту, крб.;

$C_a^i, C_k^i$  — вартості машинозміни — тих засобів механізації при заміні конструкцій покриття вертольотом та крановому методі виробництва робіт, крб.;

$I_a^i, I_k^i$  — тривалості роботи — тих механізмів при вертольотному та крановому методах виробництва робіт, в маш.-зм.

Час роботи вертольоту на монтажі-демонтажі конструкцій покриття встановлюють за формулою

$$I_a = I_{kp} / H \quad (18)$$

де  $H$  — коефіцієнт, що враховує зниження норм часу, визначається графічно в залежності від рівня складності проектних рішень (Рис.4).

У випадку, коли нерівність (17) не виконується, то в межах різниці лівої та правої частини обґрунтовують і погоджують можливість часткової (або повної) компенсації з боку замовника затрат по використанню вертольоту за рахунок скорочення часу реконструкції та тривалості зупинки промислового виробництва.

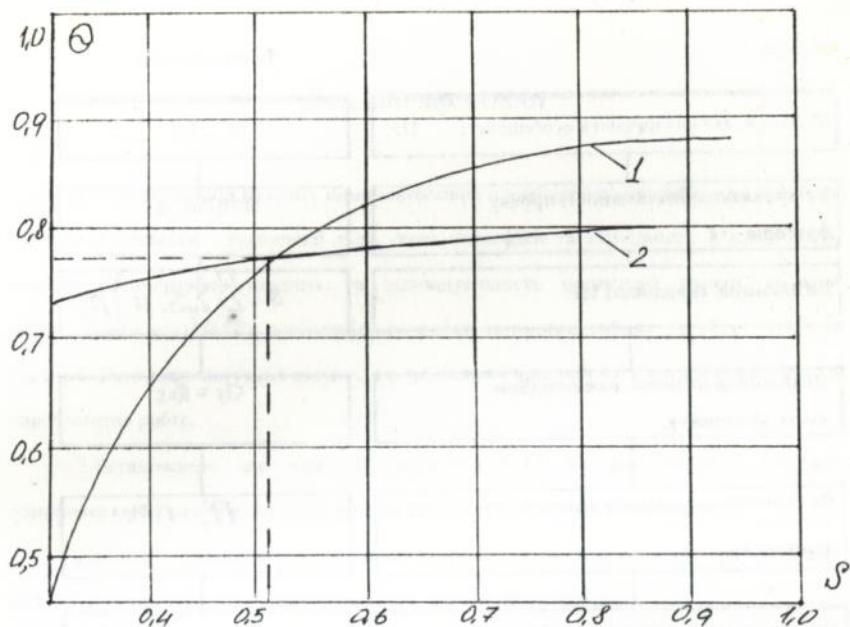


Рис.3. Закономірність впливу складності ІР на зміну складності ОТР

- 1 - при зміні конструкції покриття краном
- 2 - при зміні конструкції покриття вертольотом

*Н [ч год]*

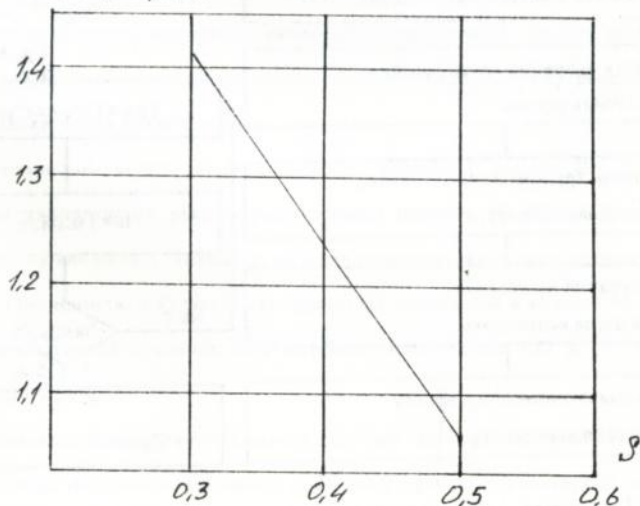


Рис.4. Зниження норми часу в залежності від складності ІР при заміні конструкції покриття вертольотом

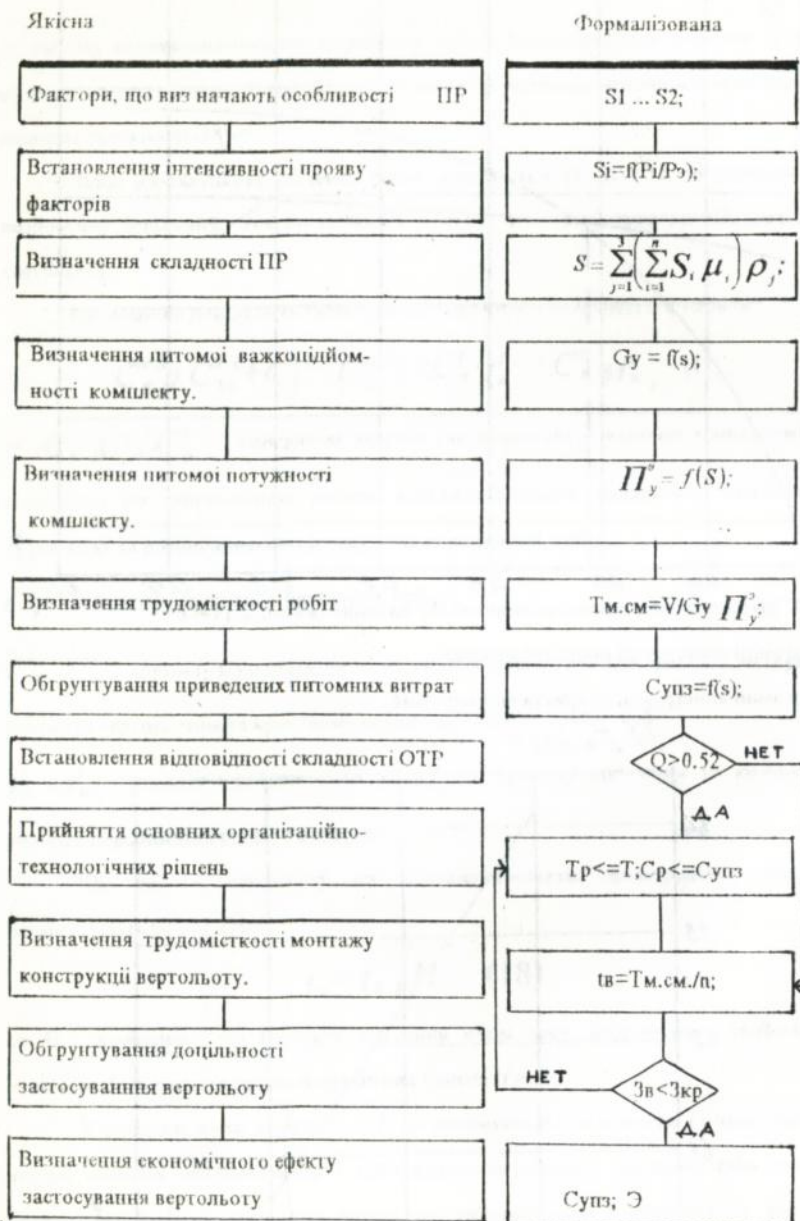


Рис.5. Блок-схема обґрунтування вибору методу реконструкції покрить одноповерхових промбудівель.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Реконструкція покрить одноповерхових промбудівель потребує застосування спеціальної техніки і технології із-за своєї специфіки та складності. Множинність методів реконструкції покрить та індивідуальність проектних рішень об'єктів реконструкції обумовлює необхідність розробки методики вибору та обґрунтування організаційно-технологічних рішень, які найбільше відповідають конкретним умовам виробництва робіт.

2. Встановлено, що для обґрунтування ОТР по реконструкції покрить одноповерхових промбудівель необхідно враховувати наступні параметри:

темплату - зовнішньої стисненості прольоту, видалення діючих транспортних шпяхів, розсередженості ділянок покриття, що реконструюються;

об'ємно-планувальних - внутрішньої стисненості прольоту, замкнутості прольоту, конфігурації ділянки покриття, різновисотності прольотів;

конструктивних - конструктивного різновиду покриття, демонтуємості конструкцій, підвищення несучої здатності кроків яних конструкцій.

3. Запропоновані показники визначення інтенсивності прояву відібраних факторів та розроблена методика кількісної оцінки складності умов реконструкції покрить одноповерхових промбудов.

4. Встановлено вплив рівня складності проектних рішень ( $S$ ) на вибір організаційно-технологічних рішень реконструкції покрить промбудівель. Аналіз густоти розподілу вибіркової сукупності об'єктів-представників з параметрами  $Q$  та  $S$  показав, що з імовірністю 0,95 рівень складності ПР змінюється в межах 0,94 ... 0,31, при цьому комплексний показник ОТР приймає значення від 0,87 до 0,16, тобто зменшується в 1,9 раза.

5. Встановлені закономірності впливу факторів, які характеризують складність проектних рішень, на техніко-економічні показники процесу реконструкції покрить. Виднолось, що в інтервалі зміни складності ПР підомі приведені затрати зростають в 2,6 раза, а трудомісткість - в 1,6 раза.

6. Отримані закономірності зміни показників використання вантажопідйомності механізмів в залежності від складності умов реконструкції покрить. Встановлено, що зміна складності ПР веде до збільшення питомої вантажопідйомності у 4 рази, коефіцієнт використання кранів по вантажопідйомності знижується від 0,06 до 0,02, а питома продуктивність (продуктивність на 1 т вантажопідйомності комплекту) зменшується з 0,8 до 0,2 тонн за зміну.

7. Виявлена раціональна область використання вертольоту при реконструкції покрить одноповерхових промбудівель. Встановлено, що для проектних рішень, показник складності яких знаходиться в інтервалі 0,52 ... 0,31, загальна трудомісткість робіт у зв'язку з застосуванням вертольоту на монтажі-демонтажі знижується в 1,1 ... 1,4 раза.

8. Запропонована методика вибору ОТР в конкретних умовах виробництва робіт та розроблені рекомендації по реконструкції покрить одноповерхових будівель діючих промислових підприємств.

Впровадження рекомендацій у практику будівництва дозволило отримати економічний ефект у розмірі 1,6 млн. крб.

Основні положення дисертації відображені в наступних опублікованих працях:

1. Соколов И.А., Несеоря П.И., Шабалин С.П., Оценка уровня сложности аварийно-восстановительных работ в строительстве // Проблемы развития экономических отношений в строительстве: Материалы научно-практической конференции Днепропетровск, 1991.-с.
2. Соколов И.А., Шабалин С.П., Несеоря П.И. Обоснование системы показателей, обуславливающих организационно - технологическую сложность восстановительных работ // Повышение эффективности и качества строительства в новых условиях хозяйствования : Сборник научн.статей - Днепропетровск, ДПСИ, 1992. -с. 121-123.
3. Соколов И.А., Несеоря П.И., Шабалин С.П. Экономико-метематическое моделирование технологического процесса восстановления здания // Повышение эффективности и качества строительства в новых условиях хозяйствования : Сборник научн.статей - Днепропетровск, ДПСИ, 1992. -с. 123-124.

4. Кириос В.М., Радзевич А.В., Песвяра П.И. Критерий обоснования продолжительности восстановления объектов жилищно-коммунального и промышленного комплекса: Сборник науч. трудов ИГТУ, Пермь, 1994.
5. Белокопъ А.И., Песвяра П.И. Влияние сложности условий реконструкции покрытий промзданий на трудоемкость и стоимость работ: Сборник науч. трудов ИГТУ, Пермь, 1994.
6. Белокопъ А.И., Песвяра П.И. Оценка сложности условий реконструкции покрытий промышленных зданий: Сборник науч. трудов ИГТУ, Пермь, 1994.
7. Диденко Л.М., Сафолов В.В., Каховский В.Г., Песвяра П.И., Захваткин М.И., Нидяпенко А.И. Охрана труда при реконструкции и ремонте производственных зданий: монография Будивельник, Киев, 1994. - 288 с.
8. Песвяра П.И., Белокопъ А.И., Соколов И.А. Рекомендации обоснования выбора метода замены плит покрытия реконструируемых одноэтажных промзданий // Рукопись. - N 1871-Ук94. - Депон. во ГНТБ Украины 1994 г.

Песвяра П.И. Обоснование выбора метода замены плит покрытия при реконструкции одноэтажных промзданий.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08. Технология и организация промышленного и гражданского строительства, Приднестровская Государственная академия строительства и архитектуры.

Защищаются 8 научных работ, которые содержат теоретические исследования по прогнозированию технологических показателей процесса замены плит покрытия реконструируемых одноэтажных промзданий на ранних стадиях разработки НОС и ПНР.

Установлено, что на технико-экономические показатели процесса замены плит покрытия влияет уровень сложности проектных решений реконструируемых зданий.

Предложена методика количественной оценки уровня сложности ПР и выбора рациональных ОНР. Осуществлено промышленное внедрение разработанной

методики при реконструкции Пермского завода вентиляционных заготовок и получен экономический эффект в размере 1,6 млн. рублей.

Ключевые слова: одноэтажные промздания, реконструкция, замена плит покрытия, оценка сложности проектных решений, выбор рациональных организационно-технологических решений.

NESEVRIA P.I. Justification of choice in method of changing the floor plates under reconstruction of one-storeyed industrial buildings.

Thesis for Candidate of Science degree on the speciality 05.23.08 "Technology and Organization of Industrial and Civil Construction", Pridneprovsky State Academy of Civil Engineering and Architecture.

8 scientific works are being defended which include theoretical investigations on forecasting technological indicators in process of changing floor plates in one-storeyed industrial buildings under reconstruction at early stages of development of project for construction organization and project for execution of works.

It was determined that technical and economical indicators of changing process are influenced by complexity level of design solutions for reconstructed buildings.

It has been suggested the technique for quantitative evaluation of complexity level in design solutions as well as in choice of rational organizational and technological decisions. Developed technique has been introduced under reconstruction of Perm plant of ventilation products and obtained economical effect equals 1.6 mln roubles.

Key Words: one-storeyed industrial building, reconstruction, changing floor plates, evaluation of complexity in design solutions, choice of rational organizational and technological decisions.



AB 30.873

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)

AB 30.873 (1975)