

Харківський інженерно-будівельний інститут

На правах рукопису

ГОЛБЕТЕРОВА Тетяна Анатоліївна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ ПРИ РЕКОН-  
СТРУЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

05.23.08 – Технологія та організація промислового та  
цивільного будівництва

Автореферат  
дисертації на вишукання вченого ступеню  
кандидату технічних наук

Харків - 1993

10 20300  
Робота виконана в Харківському інженерно-будівельному інституті

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор ГОНЧАРЕНКО Д.Ф.

Офіційні опоненти – доктор технічних наук,  
професор ЧЕРНЕНКО В.К.  
кандидат технічних наук,  
доцент ПАНЧЕНКО В.А.

Ведуча організація – ПРКТИ "Харківський Будпроект"

Захист відбудеться "22" грудня 1993 р. о 13 годині  
на засіданні спеціалізованої Ради Д 02.07.02 при Харківському  
інженерно-будівельному інституті за адресою:  
310002, м. Харків, вул. Сумська, 40.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Харківського  
інженерно-будівельного інституту.

Автореферат розісланий "19" листопада 1993 р.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00814102 (G)

Вчений секретар  
спеціалізованої Ради  
кандидат техн. наук, доцент

*Кутовий Е.М.* КУТОВИЙ Е.М.

## I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Визвані науково-технічним прогресом зміни в технології та організації виробництва сприяють упровадженню на промислових підприємствах нових технологічних процесів, забезпечених потужним устаткуванням, автоматизацією, інженерними системами, комп'ютерною технікою. Нові технологічні процеси вимагають якісних змін в об'ємно-планувальних і конструктивних рішеннях промислових будівель. Вирішувати ці задачі повинна реконструкція.

Машинобудування є однією з найважливіших галузей промисловості і йому належить провідна роль в технічному переозброєнні народного господарства.

Виробництво будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції значно відрізняється від нового будівництва. При реконструкції виконуються роботи по руйнуванню, розборці, посиленню та заміні конструкцій. Підлоги є одним із найбільш трудоміких процесів будівельно-монтажних робіт. Трудомікість і собівартість улаштування підлог в умовах реконструкції складає до 20% загального об'єму будівельно-монтажних робіт.

В сучасних умовах найбільш оперативним шляхом підвищення ефективності будівельного виробництва при реконструкції діючих підприємств є удосконалення організаційно-технологічних рішень по виконанню будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції.

В області улаштування підлог існує певний досвід: розроблені прогресивні методи виробництва робіт, деякі види машин, рекомендовані до застосування сучасні матеріали, які забезпечують більш міцні і довговічні конструкції підлог.

Але, в публікаціях на цю тему, питання улаштування підлог в умовах реконструкції розглянені недостатньо. В них відсутні дослідження по виявленню факторів, в найбільшій мірі впливаючих

на техніко-економічні показники процесів улаштування підлог; заходи по частковій заміні конструкції підлоги; спеціальні машини і механізми для роботи в скрутних умовах.

Розглянені передумови визначили вибір теми дисертації, і дозволили висунути робочу гіпотезу про існування взаємозв'язків між комплексом умов реконструкції та основними техніко-економічними показниками, установлення яких дозволить розробити організаційно-технологічні рішення і рекомендації по підвищенню ефективності реконструкції.

Ціль роботи: дослідження і розробка організаційно-технологічних рішень улаштування підлог, направлених на зниження техніко-економічних показників і підвищення ефективності реконструкції.

Для досягнення поставленої цілі необхідно було вирішити слідуєчі задачі:

1/ дослідити фактори, які впливають на трудоемкість і собівартість процесів улаштування монолітних підлог;

2/ розробити організаційно-технологічні рішення, які дозволять підвищити ефективність реконструкції;

3/ розроблені рішення упровадити в практику реконструкції, визначити економічну ефективність.

Методи дослідження. В дослідженнях були використані імовірносно-статичний метод, кореляційно-регресивний аналіз, математичне моделювання, натурний та лабораторний експеримент, перевірка результатів досліджень в умовах виробництва.

Наукова новизна роботи полягає в слідуєчому:

- визначені фактори, які впливають на трудоемкість і собівартість процесів улаштування монолітних підлог і установленно ряд показників, дозволяючих оцінити міру цього впливу;

- розроблена математична модель залежності собівартості і трудоемкості улаштування монолітних підлог від комплексного

впливу на них факторів діючого виробництва ;

- визначені графоаналітичні залежності основних техніко-економічних показників процесів улаштування підлог від дії умов реконструкції;

- розроблені організаційно-технологічні рішення, новизна яких підтверджується публікаціями автора.

Практична цінність роботи. На основі досліджень по вивченню впливу умов реконструкції на ефективність процесів улаштування підлог, розроблена математична модель, яка покладена в основу методики варіантною оцінки організаційно-технологічних рішень улаштування підлог в умовах реконструкції, що дозволяє на стадії ПОВ і ПВР здійснити прогнозування техніко-економічних показників з урахуванням комплексної дії факторів діючого виробництва. Розроблені організаційно-технологічні рішення улаштування мозаїчних та бетонних зміцнених підлог. Пропоновані технічні рішення по приготуванню мурмурної крихти та устаткування по зняттю існуючого покриття.

Упровадження результатів досліджень. Організаційно-технологічні і технічні рішення по улаштуванню мозаїчних підлог, з подачею суміші бетононасосом, приготуванням і подачею крихти за допомогою розробленого устаткування упроваджені на об'єктах реконструйованих трестом "Промбуд - 2" ТВО "Харківпромбуд": заводах "Серп і Молот", велосипедному. На будівництві заводу по виготовленню блоків із полівінілхлориду упроваджені організаційно-технологічні рішення по улаштуванні бетонних підлог із зміцненим верхнім шаром. Методика варіантною оцінки організаційно-технологічних рішень процесів улаштування підлог використана ПРКТІ "Харківський Будпроект" при розробці ПВР по реконструкції ряду об'єктів.

Загальний економічний ефект від упровадження результатів досліджень складає 65 т. крб. /в цінах 1964 р./.

Апробація роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались, обговорювались і схвалені на науково-технічних конференціях Харківського інженерно-будівельного інституту /1991-1992 рр./ та Харківського інституту інженерів міського господарства /1991 р./.

На захист виносяться: організаційно-технологічні та технічні розробки, спрямовані на скорочення трудоемкості і собівартості робіт по улаштуванню і заміні підлог; методика багатофакторного аналізу організаційно-технологічних рішень процесів улаштування підлог в умовах реконструкції машинобудівельних підприємств.

Публікації. Основні результати досліджень опубліковані в 5 друкованих роботах.

Об'єм роботи. Дисертація складається із вступу, чотирьох частин, загальних висновків та рекомендацій, списку літератури 117 найменувань і додатка; вміщує /без додатку/ 130 стор., в т.ч. 16 рисунків, 26 таблиць.

## II. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

В першій частині дисертації приведено опис стану питання технології та організації улаштування підлог при реконструкції машинобудівельних підприємств.

Дослідження проводились з урахуванням результатів наукових робіт Анагитова В.А., Завражина Н.Н., Поветкіна Б.П., Кім І.П., Роніна П.Д., Дмитричевої Т.П., Григор'єва Е.В., Степанова В.В., Гаращенко І.І., Шишуліна Ю., Фомічева А., Кучмаєва В.В., Кошкіна В.Г., Кенеке Р., Брукс Г. та інших вчених, розробок ЦНДІОМТВ, ЦНДІ промбудівель, ВНДІСМТ, ХІВІ, результатів практичної діяльності будівельно-монтажних трестів та управлінь.

Підлоги в процесі експлуатації піддаються впливу різних дій. Довговічність конструкції підлоги в значній мірі залежить

від її тріщиностійкості, яка в свою чергу визначається великим числом факторів: якістю матеріалів; дотриманням технології процесів улаштування підлог; навколишнім середовищем; видом та інтенсивністю механічного навантаження і т.д.

Необхідність заміни та улаштування нових підлог при реконструкції машинобудівельних підприємств визвана рядом причин:

- заміною технологічних процесів та встановленням в зв'язку з цим нового обладнання;
- посиленням фундаментів і прокладкою нових комунікацій;
- досягненням конструкцією підлоги граничного експлуатаційного зносу;
- з'явленням в процесі експлуатації дефектів та інші.

Аналіз приведених факторів і причин, які визивають розрушення покриття, а також оцінка одержаних під час контролю показників, дають змогу визначити конструктивний характер заміни конструкції підлоги /повна заміна, часткова заміна, посилення/.

Улаштування підлог при реконструкції підприємств здійснюється звичайно тими ж методами, що і в новому будівництві. Основною особливістю будівельних робіт при реконструкції підприємств є зтіснення фронту робіт, а також несприятливі умови їх виконання.

Проведені дослідження показали, що ефективність процесів улаштування підлог в умовах реконструкції залежить від всестороннього врахування в процесі проектування і виробництва робіт як загальнобудівельних факторів, так і факторів діючого виробництва. Умови реконструкції накладають значні обмеження на використання деяких машин і механізмів, організаційно-технологічних рішень процесів улаштування підлог.

Проведений огляд обумовив постановку слідуючих задач: визначити і дослідити фактори, які діють на трудоемікість та собівартість процесів улаштування монолітних підлог; розробити організаційно-технологічні рішення, що дозволять підвищити ефек-

тивність реконструкції; розробити математичну модель технологічних процесів улаштування підлог; виконати експериментальні дослідження розроблених рішень і визначити їх економічну ефективність.

В другій частині проведені дослідження фізико-хімічних і механічних процесів, що визивають розрушення покриттів підлог; аналіз технологічних процесів улаштування монолітних бетонних і мозаїчних підлог в діючих цехах машинобудівельних підприємств; дослідження факторів, що впливають на техніко-економічні показники технологічних процесів улаштування монолітних підлог.

Висока якість конструкції підлоги є результатом комплексу заходів: правильного підбору складу бетонної суміші, забезпечуючого необхідні фізико-механічні характеристики бетону; належної організації та технології виробництва робіт. Фізико-механічні властивості бетону в значній мірі визначаються характером протікання процесу гідратації цементу, а також внутрішнім напруженим станом, що виникає в результаті температурно-усадочних деформацій. Вказані фактори зв'язані з умовами вивержування укладеного бетону - температурою і вологістю середовища.

Зниження міцності конструкції підлоги може бути визване хімічною дією технічних масел. Проведені автором дослідження, показали, що міцність промаслених бетонних підлог, які експлуатуються протягом 3 років знизилась на 20...25%, а протягом 10 років на 45...50%.

Улаштування монолітних підлог в умовах реконструкції частіше всього виконується з великими затратами ручної праці, що не забезпечує високої якості робіт. З метою одержання економічного ефекту і підвищення характеристик міцності покриттів при улаштуванні монолітних підлог накопичений певний досвід практичного застосування методів вакумування та торкретування.

На основі виробничих досліджень ряду реконструйованих машинобудівельних підприємств м.Харкова, в умовах відносно віль-

ної від обладнання зони виробництва робіт, визначені техніко-економічні показники улаштування мозаїчних підлог різними методами /табл. I/.

В умовах реконструкції техніко-економічні показники процесів улаштування підлог залежать від ряду загально-будівельних факторів та факторів діючого виробництва. В процесі роботи, автором виконані дослідження по вивченню впливу факторів на техніко-економічні показники процесів улаштування підлог /рис. I ,рис.2/ які визначають великий діапазон змінення ТЕП в умовах реконструкції.

В третій частині виконана розробка організаційно-технологічних рішень по зниженню трудоемкості і собівартості улаштування підлог, визначена математична модель залежності собівартості і трудоемкості, що покладена в методику прогнозування основних ТЕП на стадії проектування.

Основні фактори, які впливають на техніко-економічні показники процесів улаштування підлог вивчені автором. Для визначення їх характеристик були проведені спеціальні виробничі дослідження. Досліджувані фактори та рівні їх варіювання приведені в табл. 2.

В якості параметрів оптимізації процесів улаштування підлог прийняті:  $U_1$  - собівартість улаштування монолітних підлог, крб/100м<sup>2</sup>;  $U_2$  - трудоемкість процесів улаштування підлог, чол.-г/100 м<sup>2</sup>.

На основі результатів досліджень, з використанням в ряді випадків, раніше установлених графоаналітичних залежностей та методу екстраполяції, була одержана, в відповідності з прийнятим планом експерименту, матриця планування з результатами експерименту.

За допомогою математичного планування експерименту для одержання моделей була виконана серія розрахунків на ЕС-ЕВМ 1033.

Таблиця І.

Техніко-економічні показники улаштування мозаїчних  
підлог /на 100 м<sup>2</sup> покриття/

№ п/п	Опис методу	Затрати праці чол.-дн.	Вартість, крб.	Заробітна плата, крб.
1.	Улаштування підлог традиційним методом/бетонна підготовка - 100 мм; стяжка із цементно-піщаного розчину - 20 мм, мозаїчний шар - 20 мм/	38	678	183
2.	Улаштування підлог методом віброутворення мурмурної крихти в відвакумований бетонний шар - 100 мм	5,9	430	22,6
3.	Улаштування підлог методом торкретування/бетонна підготовка - 100 мм, стяжка - 20 мм, мозаїчний шар - 20 мм/	19,9	586	91

Примітка: показники приведені в цінах 1984 року.

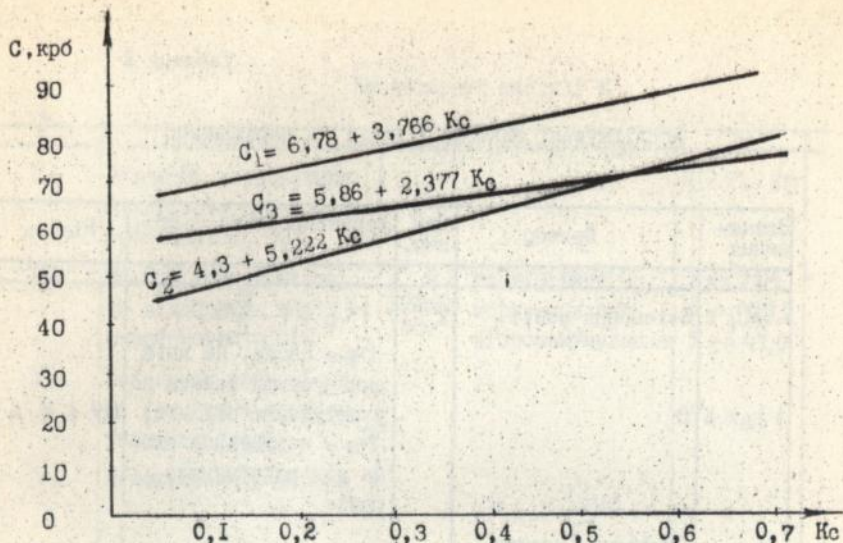


Рис.1. Залежність собівартості улаштування підлог /  $1 \text{ м}^2$  / від коефіцієнту зтіснення:  $C_1$  - при традиційному методі,  $C_2$  - при вібровтопленні мурмурної крихти,  $C_3$  - торкретуванням.

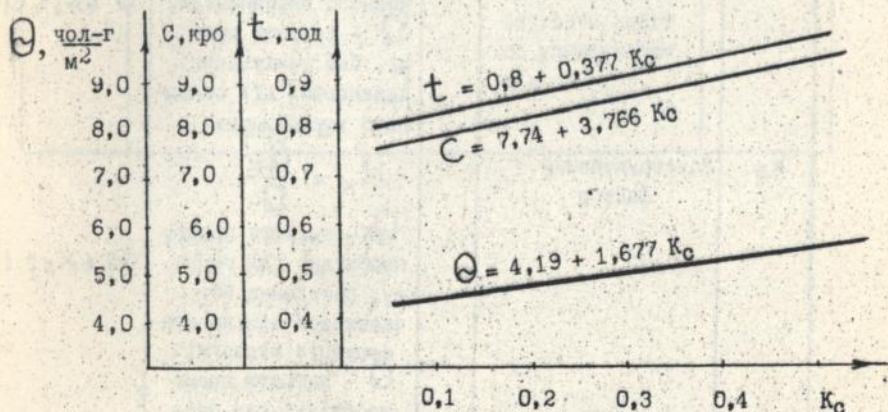


Рис.2. Залежність від коефіцієнту зтіснення:

$Q$  - питомої трудоемкості заміни мозаїчних підлог традиційним методом,  $C$  - собівартості  $1 \text{ м}^2$ ,  $t$  - тривалості.

Таблиця 2

Досліджувані фактори і рівні їх варіювання

Позначення	Фактор	Од. вим.	Характеристика фактору	Рівень
1	2	3	4	5
$X_1$	Зтіснення робіт		$K_c = 1 - \frac{F_\Phi}{F_n}$ <p><math>F_\Phi</math> - площа, на якій виконуються роботи по улаштуванню підлоги;  <math>F_n</math> - нормативна площа для виробництва робіт</p>	$0,1 \leq X_1 \leq 0,9$
$X_2$	Суміщення улаштування підлоги з основною діяльністю підприємства		$K_{\text{сум}} = \frac{Q_a}{Q}$ <p><math>Q_a</math> - додаткові затрати праці, визвані заважаючою дією основного виробництва;  <math>Q</math> - затрати праці, без урахування заважаючої дії основного виробництва</p>	$0 \leq X_2 \leq 0,4$
$X_3$	Конструктивний фактор		$K_k = \frac{Q_k}{Q}$ <p><math>Q_k</math> - затрати праці, необхідні для ремонту, посилення або часткової заміни конструкції підлоги;  <math>Q</math> - затрати праці необхідні для повної заміни конструкції підлоги</p>	$0,2 \leq X_3 \leq 1$

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
X <sub>4</sub>	Відстань перевезення матеріалів ручним транспортом	м		$10 < X_4 < 50$
X <sub>5</sub>	Питома трудоемкість, що відображає метод виробництва робіт	$\frac{\text{чол-г}}{100\text{м}^2}$	традиційний торкретування вібровакумування	$X_5 = 304$ $X_5 = 159,2$ $X_5 = 47,2$
X <sub>6</sub>	Заходи по охороні праці /зниження продуктивності праці/			$0,7 \leq X_6 \leq 1$
X <sub>7</sub>	Непередбачені роботи		$K_{нр} = \frac{C_{нр}}{C}$	$0 \leq X_7 \leq 0,2$
			C <sub>нр</sub> - вартість непередбачених робіт; C - загальна вартість робіт по улаштуванню підлог.	

Одержані моделі були піддані статичному аналізу за критеріями Ст'юдента та Фішера.

Після відкидання незначучих коефіцієнтів рівняння мають вид:

$$Y_1 = 368,4X_1 + 105,4X_2 + 601,8X_3 - 102,9X_6$$

$$Y_2 = 164,1X_1 + 180,2X_2 + 374,1X_3 - 180,1X_6$$

Одержана математична модель покладена в основу розробленої методики по прогнозуванні основних техніко-економічних показників процесів улаштування та заміни монолітних підлог в визначеній області дестабілізуючих факторів з урахуванням умов реконструкції в цехах.

Практичний досвід і результати досліджень, проведені при реконструкції машинобудівних підприємств м. Харкова дозволили розробити та впровадити ряд організаційно-технологічних та технічних рішень улаштування та заміни монолітних підлог.

Розроблені та впроваджені технічні рішення устаткування для приготування і подачі мурмурної крихти в автобетонозмішувач; технологія та організація улаштування мозаїчних підлог з використанням розробленого устаткування для приготування крихти і подачі мозаїчної суміші за допомогою бетононасосу; організаційно-технологічні рішення улаштування бетонних підлог із зміцненим поверхнім шаром; пропонується дослідно-конструкторська розробка обладнання для заміни верхнього шару монолітних підлог.

Пропоновані розробки дозволили значно знизити трудозатрати, підвищити продуктивність праці та ефективність робіт в скрутних умовах.

В четвертій частині визначена економічна ефективність розроблених рішень.

Впровадження розробок дозволило одержати економічний ефект в розмірі 65 тис. крб., в цінах 1984 року.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Виконані теоретичні та експериментальні дослідження дозволили одержати наступні наукові результати:

1. Дослідження організаційно-технологічних рішень процесів улаштування монолітних підлог в умовах реконструкції машинобудівних підприємств дозволили встановити пруду факторів, що найбільш впливають на техніко-економічні показники процесів улаштування підлог: зтіснення робіт; суміщення улаштування підлог з основною діяльністю підприємства; конструктивний фактор; відстань перевезення матеріалів ручним транспортом; метод виробництва робіт; заходи по охороні праці; непередбачені роботи.

2. В результаті досліджень впливу умов реконструкції на ефективність процесів улаштування підлог, виконаних на основі аналізу реальних виробничих ситуацій на більш ніж 25 об'єктах, розроблені графо-аналітичні залежності основних техніко-економічних показників від встановлених факторів.

3. На основі графо-аналітичних залежностей, з використанням математичного планування експерименту, розроблена математична модель залежності собівартості та трудоемкості улаштування монолітних підлог від комплексної дії факторів, яка покладена в основу методики прогнозування основних техніко-економічних показників з урахуванням умов реконструкції.

4. Установлені оптимальні значення техніко-економічних показників улаштування мозаїчних підлог різними методами в умовах реконструкції.

5. Розроблені і впроваджені організаційно-технологічні рішення по улаштуванні мозаїчних підлог з використанням устаткування для приготування мурмурної крихти і подачею мозаїчної суміші за допомогою бетононасосу, що сприяють підвищенню ефективності процесів улаштування монолітних підлог в умовах реконструкції.

6. Розроблені технічні вимоги обладнання для ведення робіт по заміні верхнього шару монолітних підлог.

7. Розроблені і впроваджені способи улаштування бетонних підлог із зміцненням поверхнім шаром.

8. Визначена оптимальна тривалість процесів улаштування монолітних підлог різними методами, стововно реальних виробничих умов на основі розроблених циклограм поточної організації робіт.

Загальний економічний ефект від впровадження результатів досліджень і розробок складає 65 тис. крб., в цінах 1984 року.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ОПУБЛІКОВАНІ В СЛІДУЮЧИХ РОБОТАХ

1. Гольтерова Т.А./в співавт./ Методика вибору раціональних способів улаштування монолітних підлог в умовах реконструкції цеху// Тези доповідей мікререгіональної конференції студентів і викладачів. - ХІВІ.- 1992.

2. Гольтерова Т.А./в співавт./ Використання полімерів для улаштування підлог в промислових будівлях// ІІІ Республіканська науково-технічна конференція. Застосування пласмасу в будівництві та міському господарстві. Тези доповіді. - Харків.- ХІІІМ.- 1991.

3. Гольтерова Т.А. /в співавт./ Прогресивні методи улаштування підлог// Інформ. листок про науково-техніч. досягнення № 91-037. - Харків: МПЦНТІ, 1991.

4. Гольтерова Т.А./в співавт./ Улаштування підлог при реконструкції машинобудівельних підприємств// Тези доповідей мікререгіональної конференції студентів і викладачів. - ХІВІ.- 1991.

5. Гольтерова Т.А./в співавт./ Улаштування підлог при реконструкції промислових підприємств// Пром.будівництво та інж. споруди. - 1991. - № 3.

Піп. до друку 09.11.93. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір. друк. Друк офсетний.  
Умови друк. арк. 1,0. Умови фарбо-відб. 1,0. Облік-вид. арк. 1,0.  
Тираж 100 прим. Зам. № 192. Безплатно.

---

Друкарня ОНТІ, м.Харків



464613

AB 28.960