

будівництві – 2013: Матеріали науково-практичної конференції. – Івано-Франківськ, 2013. –С. 42-43.

7. Решение для строительных компаний [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.wgsoftpro.com>

8. Комплексные решения в управлении строительством [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.infobud.com.ua>

9. Four Dimensional Cost Model [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.construct-it.org.uk>

Отримано: 18.04.2013

УДК 699.86

**В.І. Савенко,  
Л.М. Коваль,  
С.С. Савенко**

**АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ НА ОСНОВІ МЕТОДИКИ  
СТАТИСТИЧНОГО ВИБІРКОВОГО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ  
МОНТАЖУ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА  
(на прикладі ВАТ “ДБК-3” м.Київ)**

**АНОТАЦІЯ**

*Якість будівництва на будь-якому етапі оцінюють різноманітними показниками: геометричними, фізико-механічними, фізико-тепловими, технологічними, експлуатаційними та ін. Важливу роль відіграють статистичні методи при операційному контролі якості, що дозволяють своєчасно усунути систематичні помилки вимірювань, уточнити мінімально необхідну, але достатню кількість проб, внести корективи в параметри технологічного процесу, виявити необхідність в ремонті (зупинці) машин і механізмів, попередити робітників про підвищення кваліфікації. Статистичне регулювання якості включає в себе наступні етапи:*

- 1. Вимірювання показників, обчислення статистичних критеріїв.*
- 2. Розрахунок статистичних характеристик технологічного процесу. Встановлення об'єму вибірки.*
- 3. Регулювання якості технологічного процесу.*

**Ключові слова:** Статистичні методи, коефіцієнт точності монтажу, контроль

#### АННОТАЦИЯ

Качество строительства, независимо от этапа строительства, оценивают различными показателями: геометрическими, физико-механическими, физико-тепловыми, технологическими, эксплуатационными и др. Важную роль играют статистические методы при операционном контроле качества, которые позволяют своевременно устранить систематические ошибки измерений, уточнить минимально необходимое, но достаточное количество проб, внести коррективы в параметры технологического процесса, обнаружить необходимость ремонта (остановку) машин и механизмов, предупредить работников про повышение квалификации. Статистическое регулирование качества включает в себя следующие этапы:

1. Измерение показателей, вычисление статистических критериев.
2. Расчет статистических характеристик технологического процесса. определение объема выборки.
3. Регулирование качества технологического процесса

**Ключевые слова:** Статистические методы, коэффициент точности монтажа, контроль

#### ANNOTATION

Quality of construction It is not dependent on a construction stage, and estimate it by various indicators: geometrical, physico - mechanical, physico - thermal, technological, operational, etc. the Important role play statistical methods at operational quality assurance which allow to eliminate in due time regular errors of measurements, to specify is minimum necessary, but enough of tests to introduce corrective amendments in parameters of technological process, to find out necessity of repair (stop) of cars and mechanisms, to warn workers about improvement of professional skill. Statistical regulation of quality includes following stages:

1. Measurement of indicators, calculation of statistical criteria.
2. Calculation of statistical characteristics of technological process. Determination of volume of sample.
3. Regulation of quality of technological process.

**Keywords:** *Statistical characteristics, coefficient of exactness of editing, control*

## СТАТИСТИЧНИЙ ВИБІРКОВИЙ КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТІ МОНТАЖУ КОНСТРУКЦІЙ

1. Статистична оцінка основана на вибірковому методі математичної статистики, якою по порівняно невеликій вибірці (30 – 50 вимірювань) визначається кількісна характеристика генеральної сукупності, точність монтажу стінових панелей окремих поверхів чи в цілому будинку, що споруджується.

Найбільші фактичні похибки  $\Delta_{\phi}$ , що отримуються шляхом статистичної обробки результатів натурних вимірювань відстаней між стіновими панелями, порівнюються з сумарними нормативними похибками  $\Delta_n$ , які визначаються як сумарні допуски.

Коефіцієнт точності монтажу стінових панелей обчислюється по формулі:

$$K_{\text{точ.}} = \frac{\Delta_n}{\Delta_{\phi}}$$

(1)

1.2 В якості змінного параметра, що підлягає вимірюванню, приймається відстань між площинами стінових панелей. Контрольована відстань вимірюється сталевією рулеткою не менше 30-ти відстаней між панелями на поверху, де ведеться монтаж.

Приклад обробки результатів вимірювань наведено в табл. 1.

1.3 Середнє значення відхилення:  $X_{\text{ср.}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 1,1$

Середнє квадратичне відхилення визначається за формулою 2

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{\text{ср.}})^2} = \pm 5,3 \quad (2)$$

В середнє квадратичне відхилення показує, що з майже стовідсотковою ймовірністю відстань між панелями знаходиться в рамках:

$$\alpha_{\text{max}} = a_0 + X_{\text{ср.}} + 3\sigma = 3140 - 1,1 + 3 \cdot 5,6 = 3157,9 \text{ мм}$$

$$\alpha_{\text{min}} = a_0 + X_{\text{ср.}} - 3\sigma = 3140 - 1,1 - 3 \cdot 5,6 = 3124,3 \text{ мм}$$

1.4 За правилами математичної статистики найбільше відхилення не перевищить величини  $\pm 3\sigma$  (три сігма).

В цьому підході полягає статистичний вибірковий контроль, який дозволяє визначити можливу максимальну похибку вимірюваної ознаки без змін всіх значень цієї величини.

Найбільша фактична похибка "по правилу 3σ" складе:

$$\Delta\phi = 3\sigma = 3 \times 5,3 = \pm 15,9 \text{ мм}$$

1.5 Сумарний нормативний допуск відстаней між панелями на половині висоти поверху складе:

$$\Delta_n = \pm \sqrt{2\Delta_p^2 + 2\Delta_y^2 + 2\left(\frac{\Delta_{нв}}{2}\right)^2 + 2\Delta_u^2 + 2\Delta_{ин}^2}$$

де Δ<sub>р</sub> - допуск на розбивку орієнтовних рисок – 5 мм

Δ<sub>у</sub> - допуск на установку панелі по рисці – 5 мм

Δ<sub>нв</sub> - допуск на невертикальність панелі – 5 мм

Δ<sub>и</sub> - допуск непрямолінійності і неплоскості елементів – 6 мм

Звідки: 
$$\Delta_n = \pm \sqrt{2 \times 5^2 + 2 \times 5^2 + 2 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 + 2 \times 5^2 + 2 \times 6^2} = \pm 15,6 \text{ мм}$$

1.6 Коефіцієнт точності монтажу панелей в прикладі, що розглядається складе

$$K_{\text{точ.}} = \frac{\Delta_n}{\Delta_\phi} = \frac{15,6}{15,9} = 0,98$$

### ПРИКЛАД ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ МОНТАЖУ НЕСУЧИХ ПОПЕРЕЧНИХ СТІН

Таблиця 1

№ вим.	Виміряна відстань між панелями α, мм	Проектна відстань між панелями α <sub>0</sub> , мм	Відхилення X=α-α <sub>0</sub> , мм	X <sup>2</sup>
1	3149	3140	9	81
2	3144	3140	4	16
3	3145	3140	5	25
4	3150	3140	10	100
5	3143	3140	3	9
6	3132	3140	-8	64
7	3139	3140	-1	1
8	3142	3140	2	4
9	3145	3140	5	25
10	3147	3140	7	49
11	3132	3140	-8	64
12	3146	3140	6	36

№ вим.	Виміряна відстань між панелями $\alpha$ , мм	Проектна відстань між панелями $\alpha_0$ , мм	Відхилення $X = \alpha - \alpha_0$ , мм	$X^2$
13	3145	3140	5	25
14	3136	3140	-4	16
15	3141	3140	1	1
16	3142	3140	2	4
17	3135	3140	-5	25
18	3146	3140	6	36
19	3145	3140	5	25
20	3148	3140	8	64
21	3131	3140	-9	81
22	3133	3140	-7	49
23	3142	3140	2	4
24	3141	3140	1	1
25	3140	3140	0	0
26	3144	3140	4	16
27	3135	3140	-5	25
28	3140	3140	0	0
29	3135	3140	-5	25
30	3131	3140	-4	16
31	3148	3140	-10	100
32	3143	3140	-10	100
			$\sum X = -86$	$\sum X^2 = 1082$

1.7 Методика виконання статистичного вибіркового контролю не є складною, виконується без використання геодезичних приладів та дозволяє визначити точність монтажу стінових панелей і отримати коефіцієнт, за допомогою якого можна вивести оцінку точності монтажу конструкцій в споруді до її завершення і виконати відповідні коригувальні дії в разі необхідності в ході будівництва.

При цьому рекомендується застосовувати такі оцінки якості процесу монтажу стінових панелей в залежності від коефіцієнта точності:

$K_{\text{точ}} = 1,0$  та більше – відмінно;

$K_{\text{точ}} =$  від 0,8 до 1,0 – добре;

$K_{\text{точ}} =$  від 0,6 до 0,8 – задовільно.

2. При отриманні  $K_{\text{точ}}$  менше ніж 0,6 необхідно визначити за допомогою геодезичних інструментів критичні положення несучих панелей та

залучити проектувальників для вирішення питання про можливості підсилення конструкцій і продовження монтажу.

**Примітка.** Виконання статистичного вибіркового контролю точності монтажу стінових панелей не виключає проведення інструментальної поповерхової геодезичної виконавчої зйомки будівельних конструкцій на етапі приймання будівельно-монтажних робіт.

#### **Список літератури:**

1. Ю.П. Адлер «Предпланирование эксперимента» цикл лекцій узд. «Знання» М .1978.72с
2. Ю.А. Піщаленко, В.І. Терновий , С.Д. Бушуєв . Методические указания « Оценка возведения объектов с помощью ЭВМ» КИСИ-К 1988.-11с.
3. Лівінський О.М., Савенко В.І., Назаренко І.І. та ін.. «Теоретические основы использования средств механизации в строительстве» УАН «МП» «Леся» – К 2011.221с
4. Йосиф Кондо «Управление качеством в масштабах компании» перевод с англ. Г.П. Маркова «АДЕФ» - Украина» -К.2007. 256 с.

Отримано: 18.04.2013

УДК 339.03: 69.003

**В.В. Орищенко**

## **НОВІТНІ ОСНОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗМІСТУ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНО-ІНЖИНІРИНГОВИХ ФІРМ**

### **АНОТАЦІЯ**

*Викладено формально-аналітичні та організаційні основи позиціонування будівельно-інжинірингових фірм на будівельному ринку. Доведено переваги зміни функцій зазначених фірм в інвестиційному процесі - від функцій виключно інжинірингу до нової якості – генерального підрядника нового типу, що відповідає перед інвестором за проміжні та підсумкові результати впровадження будівельного проекту.*

**Ключові слова:** *будівельно-інжинірингові фірми, інвестиційний процес, функції інжинірингу, будівельний проект.*