



**ЛІВІНСЬКИЙ Олександр Михайлович, Заслужений будівельник України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. Наук, професор кафедри організації і управління будівництвом**



В 1965 р. закінчив Київський інженерно-будівельний інститут за фахом інженер-механік. Автор понад 270 наукових праць і винаходів, з них 8 монографій і 5 навчальних посібників. Основні напрямки наукової діяльності: технологія, організація і механізація будівельного виробництва.

УДК.693.611/612

## **ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПОРЯДЖЕННЯ ФАСАДІВ МОНОЛІТНИХ БУДИНКІВ**

Актуальність проблеми. Інтенсифікація виробництва опоряджувальних робіт у будівництві визначається необхідністю зниження матеріальних і трудових витрат, що щорічно обчислюються мільярдами гривень прямих витрат і мільйонами людино-днів трудових витрат; скорочення інвестиційного циклу будівництва будинків і споруджень. Для інтенсифікації опоряджувальних робіт необхідний комплекс теоретичних і практичних розробок, спрямованих на підвищення ефективності засобів виробництва і технологічних процесів, використання передових методів праці. Вишукування по оздобленню монолітних будинків у нас не проводилися.

Постановка задачі та методи дослідження. Основною задачею є рішення проблеми інтенсифікації виробництва опоряджувальних робіт у будівництві, що забезпечує ріст продуктивності праці і скорочення частки ручної праці, комплексну механізацію проведення робіт і підвищення якості оздоблення монолітних будинків.

Теоретичні дослідження. В основу теоретичних досліджень покладена гіпотеза, що із багатьох різних варіантів технологічних процесів оздоблення монолітних будівель, методів виконання робіт, застосування чисельно-кваліфікаційних складів бригад і номенклатури засобів механізації відібраний і розроблений, обґрунтований і запропонований будівельній практиці такий комплексний метод, при якому забезпечується інтенсифікація оздоблення фасадів монолітних будівель.

На основі аналізу проектів організації виробництва опоряджувальних робіт для монолітних житлових будинків і будинків культурно-побутового призначення визначені види й обсяги опоряджувальних робіт у залежності від конструктивних особливостей об'єктів, що дає можливість визначити вид оздоблювального покриття й обсяги опоряджувальних робіт по процесах. У свою чергу вид обробки і її обсяг визначає трудомісткість робіт із процесів, що залежать від технологічної структури операцій, методів і організації праці робітників, застосування засобів механізації і багатьох інших факторів. Аналізуючи масову забудову окремих проспектів і районів м. Києва монолітно-збірними житловими будинками, можна зробити висновок, що обсяги опоряджувальних робіт коливаються в значних межах: від 5690 м<sup>2</sup> до 49500 м<sup>2</sup>. Для виконання таких великих обсягів робіт необхідно підбирати оптимальні склади бригад, оснащувати їх

технологічними комплектами засобів механізації і механізованого інструмента, а головне – організувати роботу поточковими методами.

Для установлення впливу технологічної структури процесів і організації праці робітників на вибір і потребу необхідних засобів механізації кожний окремо процес опоряджувальних робіт був розчленований на складові операції для виконання їх окремими ланками поточно-розчленованим методом. Сутність цього методу полягає в тому, що кожен вид опоряджувальних робіт виконується бригадами, що складаються зі спеціалізованих ланок, що строго в технологічній послідовності виконують тільки однорідні роботи, переходячи з однієї ділянки на іншу, по заздалегідь розробленому календарному графіку, що передбачає роботу ланок безупинним потоком. При цьому робітники спеціалізуються на виконанні визначеного виду робіт, забезпечується повне завантаження кожного виконавця в плинні робочої зміни, виробляється навичка в роботі, підвищується майстерність робітників, а отже, і якість виконаної роботи.

Потокові методи виробництва опоряджувальних робіт сприяє спеціалізації праці, повному і рівномірному завантаженню всіх робітників усередині бригад, а також усіх бригад, що беруть участь у спеціалізованому потоці.

Подібна організація робіт найбільш доцільна при опорядженні будинків з монолітного бетону, тому що при цьому площі поверхонь, що обробляються, великі.

Опорядження фасадів організують по захватках поточно-розчленованим методом, максимально сполучаючи виконання окремих операцій.

Вихідними даними є : обсяги штукатурних і малярних робіт ( $m^2$ ); інтенсивність потоку даних робіт ( $m^2/год.$ ); трудомісткість всього обсягу робіт (люд./год.); норма часу (люд.год. $\cdot m^2$ ). Для встановлення технологічно необхідних засобів механізації технологічні процеси штукатурних і малярних робіт розчленовуються на прості робочі процеси й операції. Далі визначається відсоток від загальної трудомісткості робіт кожної операції і визначається нормативний годинний виробіток однієї робочої ланки ведучого процесу, як для штукатурних, так і для малярних робіт. Поділивши задану інтенсивність потоку на нормативний виробіток, визначаємо чисельний склад ведучої ланки. По темпу провадження робіт ведучої ланки і процентному відношенню від загальної трудомісткості робіт наступних операцій технологічного процесу визначаємо чисельні склади в інших ланках бригади, а потім і загальний склад бригади штукатурів і малярів.

Можна зробити наступний висновок: для правильного підбора чисельного і кваліфікаційного складу бригади необхідно підсумовувати обсяги одного виду робіт на об'єкті; розчленувати процес на допоміжні операції і визначити їхню трудомісткість і розряд по окремих операціях; для забезпечення безперебійної роботи машин і механізмів, а також для виконання підсобних робіт, необхідно додатково включити моториста й одного підсобного робітника; чисельність бригади необхідно збільшити ще на два чоловіки з урахуванням відпусток, невиходів на роботу, що є неодмінною умовою роботи поточно-розчленованого методу.

Наступним етапом є визначення виробітку однієї робочої ланки в годину і всієї бригади в зміну, а також кількість змін безперебійної роботи для виконання загального обсягу робіт. Для розрахунку виробітку одного робітника в кожній ланці скористаємося методикою, приведеної в роботі [1].

Виробіток на одного робітника в другій ланці визначається по формулі:

$$B_2 = \frac{V_1 + V_2 \cdot 0,33}{Z_1 - Z_2},$$

де  $V_1$  - обсяг робіт, виконуваний першою ланкою в годину;  $V_2$  - обсяг робіт, виконуваний другою ланкою;  $Z_1$  - число робітників у першій ланці;  $Z_2$  - число робітників у другій ланці.

Виробіток на одного робітника в годину третьої ланки з урахуванням обсягів робіт буде дорівнювати :



$$B_3 = \frac{V_1 + (V_2 \cdot Z_2) \cdot 0,33 + V_3 \cdot 0,33}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$$

де  $V_3$  - обсяг робіт, виконуваних третьою ланкою;  $Z_3$  - число робітників у третій ланці.

Виробіток на одного робітника в годину четвертої ланки буде дорівнювати:

$$B_4 = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \cdot \delta}{Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4}$$

де  $V_4$  - обсяг робіт, виконуваних четвертою ланкою;  $Z_4$  - число робітників у четвертій ланці;  $\delta$  - коефіцієнт приведення даних робіт до основного процесу (відношення приведених трудовитрат на  $1\text{ м}^2$  даної операції до приведених трудовитрат основного процесу).

Далі визначаємо технологічно необхідні засоби механізації відповідно до розчленовування операцій процесу штукатурних і малярних робіт і кваліфікаційний склад ланок відповідно до розряду робіт, а також підраховуємо кількість інструментів і пристосувань відповідно до нормо-комплекту [2,3].

Після збору й обробки статистичних даних установлюємо, що чисельний склад ланок штукатурів коливається в межах 8 – 22 робітників, виробіток на одного робітника  $17,7 - 35,8 \text{ м}^2$  у зміну, а продуктивність комплекту засобів механізації -  $170 - 700 \text{ м}^2$  у зміну. Характер зв'язків між цими параметрами може бути представлений криволінійної залежністю виду:

$$y = a + \sum a_1 x_1 + \sum \sum a_1 a_2 x_1 x_2$$

Для даного дослідження прийнята квадратична залежність:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1^2 + a_4 x_1 x_2 + a_5 x_2^2$$

Після підстановки замість перемінних  $y$ ,  $x_1$ ,  $x_2$  значень  $B$ -виробіток одного робітника в зміну ( $\text{м}^2$ ),  $\Pi$  - продуктивність комплекту машин ( $\text{м}^2$ ),  $p$  - кількість робітників у ланці (люд.) одержуємо:

$$B = a_0 + a_1 \Pi + a_2 p + a_3 \Pi^2 + a_4 \Pi p + a_5 p^2$$

Залежність  $B$  від  $\Pi$  и  $p$  визначається засобом найменших квадратів. Після всіх обчислень і визначення коефіцієнта регресії (0,83) установлюємо наступну відповідність шуканих параметрів:

B	27,1	27,5	27,8	28,2	28,6	29,0	29,4	29,7	30,1
Π	190	240	290	340	390	440	490	540	590
p	10	11	13	14	16	17	18	20	21

Таке співвідношення виробітку одного робітника, продуктивності комплекту машин та чисельного складу ланки може бути рекомендовано будівельним організаціям для формування бригад по опорядженню фасадів монолітних будинків потоково-розчленованим методом.

Отже, можна зробити наступні висновки:

- технологічна структура процесів впливає на вибір необхідних засобів механізації;
- цей вплив поширюється також на число виконавців у спеціалізованих ланках і на кількість засобів механізації в комплектах;
- організація виробництва потокового виробництва робіт і їхній обсяг впливають на підбор кількості виконавців у бригадах і терміни виконання як окремих операцій, так і всього процесу, але не впливають на структуру основних операцій і послідовність їхнього виконання.

Таким чином, якщо виконуються ті самі види опоряджувальних робіт, то в будинках різної конфігурації можуть змінюватися тільки тривалість тих чи інших робочих операцій, кількісні склади виконавців у ланках і кількісні склади засобів механізації й інструмента, а їхня номенклатура залишається незмінною. При заміні одних видів обробки іншими змінюються трудомісткість, а, отже, тривалість виконання операцій, що у свою

чергу впливає на кількісний склад виконавців, що також змінюється, засоби механізації і механізованих інструментів змінюються по кількості і номенклатурі. Залишаються тільки незмінними послідовність виконання операцій і технологічні перерви між ними, що мають строгу закономірність і конкретні значення.

Зміна обсягів робіт чи термінів їхнього виконання на однорідних оздоблювальних процесах насамперед впливає на чисельність виконавців і склад засобів механізації і механізованого інструмента в технологічних комплектах. У зв'язку з цим при визначенні оптимального складу бригад варто враховувати тривалість виконання окремих операцій і максимальне використання за фахом кожного робітника (дотримуючи відповідності розряду робіт розряду робітників), рівномірне його завантаження і максимальне використання продуктивності технологічного комплекту засобів механізації.

### *Література*

1. *Куцинский О.П., Архипов В.А., Яновский Г.А.* Производство штукатурных работ методом безостановочного соплования экипажами штукатурных станций. – М.: ЦБНТИ Минтяжстроя СССР, 1977.
2. *Кудрявцев Е.М.* Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства.-М.: Стройиздат, 1989. - 244 с.
3. *Ливинский А.М.* и др. Подбор и организация эксплуатации технологических комплектов средств механизации, инструмента, инвентаря и приспособлений для оснащения бригад отделочников. РСН 237-87. – К.: Госстрой УССР, 1988. – 152 с.