

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

• Мала академія наук
• України під егідою
• ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ

<https://www.thestrategyinstitute.org/insights/understanding-external-business-environments-with-pest-and-pestle-analysis>

4. Humphrey, A. (2005). *SWOT analysis for management consulting*. SRI Alumni Association Newsletter, 1-5. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2172518>

5. *Business Organizations' Flexibility as an Innovation Tool: Factors Affecting Flexibility in Organizations*. (n.d.). ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/366876941_Business_Organizations'_Flexibility_as_an_Innovation_Tool_Factors_Affecting_Flexibility_in_Organizations

УДК 666.97

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВІБРАЦІЙНОГО УЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННИХ
СУМІШЕЙ**

Назаренко І.І., Слюсар В.С.

Київський національний університет будівництва і архітектури

Нестеренко М.М., Ведмідь В.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Основним критерієм оцінки ефективності вібраційного ущільнення бетонних сумішей доцільно вважати питому потужність вібраційного впливу на ущільнюване середовище. Ця величина визначається як добуток напруження, що виникає в ущільнюваному середовищі під дією вібрації, на швидкість деформації цього середовища. Питома потужність вібраційного впливу може бути розрахована за наступною залежністю:

$$P_{y\delta} = \sigma(0)V, \quad (1)$$

$$P_{y\delta} = \tau(0)V, \quad (2)$$

де $P_{y\delta}$ – питома потужність вібраційної дії, що прикладається до ущільнюваного середовища;

$\sigma(0)$, $\tau(0)$ – амплітуди нормального дотичного напруження, що виникає в ущільнюваному шарі бетонної суміші;

V – амплітуда швидкості деформації ущільнюваного середовища при вібраційній дії визначена з виразу:

$$V = \frac{\partial u(0,t)}{\partial t}; \quad (3)$$

$u(0,t)$ – закон деформації ущільнюваного середовища в місці контакту з робочим органом вібраційної машини.

Закони деформації ущільнюваного середовища і напруження, що виникає при цьому, залежно від напрямку і форми вібраційної дії.

У тому випадку, коли бетонна суміш перебуває у складному напруженому стані, що виникає при одночасній дії нормального напруження σ_n і дотичного напруження τ питому потужність вібраційної дії на ущільнюване середовище можна визначити з наступної залежності:

$$P_{y\delta} = \sigma_{ekv} V, \quad (4)$$

де σ_{ekv} – еквівалентне напруження, що діє в ущільнюваному шарі.

Еквівалентне напруження σ_{ekv} , що діє в ущільнюваному шарі бетонної суміші, визначається за гіпотезою енергії формозміни, тобто

$$\sigma_{ekv} = \sqrt{\sigma_n^2 + 3\tau^2}. \quad (5)$$

Питома енергія, що витрачається на деформацію ущільнюваного шару бетонної суміші до його повного ущільнення, може бути визначена з наступної залежності:

$$W_{y\delta} = P_{y\delta} t = \sigma_{ekv} V t, \quad (6)$$

де $W_{y\delta}$ – питома енергія, що витрачається на деформацію ущільнюваного шару бетонної суміші до стандартних значень густини;

t – тривалість вібраційної дії.

Величина питомої енергії, що витрачається на деформацію ущільнюваного шару бетонної суміші до стандартних значень густини, залежить від консистенції бетонної суміші.

Використовуючи вираз (6), можна визначити необхідну тривалість вібраційного ущільнення залежно від вигляду, форми і інтенсивності вібраційної дії:

$$t = \frac{W_{y\partial}}{\sigma_{ekv} V}. \quad (7)$$

Щоб запобігти розшаруванню бетонної суміші під час вібраційного ущільнення, інтенсивність вібраційного впливу необхідно обирати так, щоб загальна тривалість дії на бетон не перевищувала 40–60 секунд для формування виробів із пластичних бетонних сумішей і 180–200 секунд для виробів із жорстких сумішей.

Залежність (7) може бути використана лише в тому випадку, якщо величина еквівалентного напруження, що виникає в ущільнюваному шарі при вібраційній дії, не менше мінімального напруження, що забезпечує граничне руйнування зв'язків в бетонній суміші для утворення щільної упаковки, тобто має бути виконана умова $\sigma_{ekv} \geq \sigma_{min}$.

Таким чином, сформульована теоретична залежність дає змогу визначити необхідну тривалість процесу формування бетонних виробів залежно від фізико-механічних характеристик ущільнюваного середовища, типу, напряму, частоти та величини імпульсного напруження у бетонному середовищі. Отримані теоретичні вирази для розрахунку тривалості вібраційного впливу залежно від величини та типу питомої потужності вібраційної дії дозволяють обґрунтувати режими роботи вібраційного ущільнення та визначити основні параметри вібраційного обладнання.