

В.О. БУЦЬКИЙ, аспірант, **О.Ю. КРОТ**, канд. тех. наук,
О.Г. САВЧЕНКО, канд. техн. наук, **Д.В. СУПРЯГА**, Харківський
державний технічний університет будівництва та архітектури

ПОРІВНЯННЯ АКТИВАТОРІВ БАРАБАННО-ВАЛКОВОГО ТИПУ ЦИКЛІЧНОЇ ТА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Із метою ресурсозбереження у виробництві дрібноштучних стінових виробів доцільне використання активаторів барабанно-валкового типу безперервної або циклічної дії. Доведена можливість оцінки ефективності активації за допомогою показника інтенсивності для порівняння машин валкового типу різного конструктивного виконання.

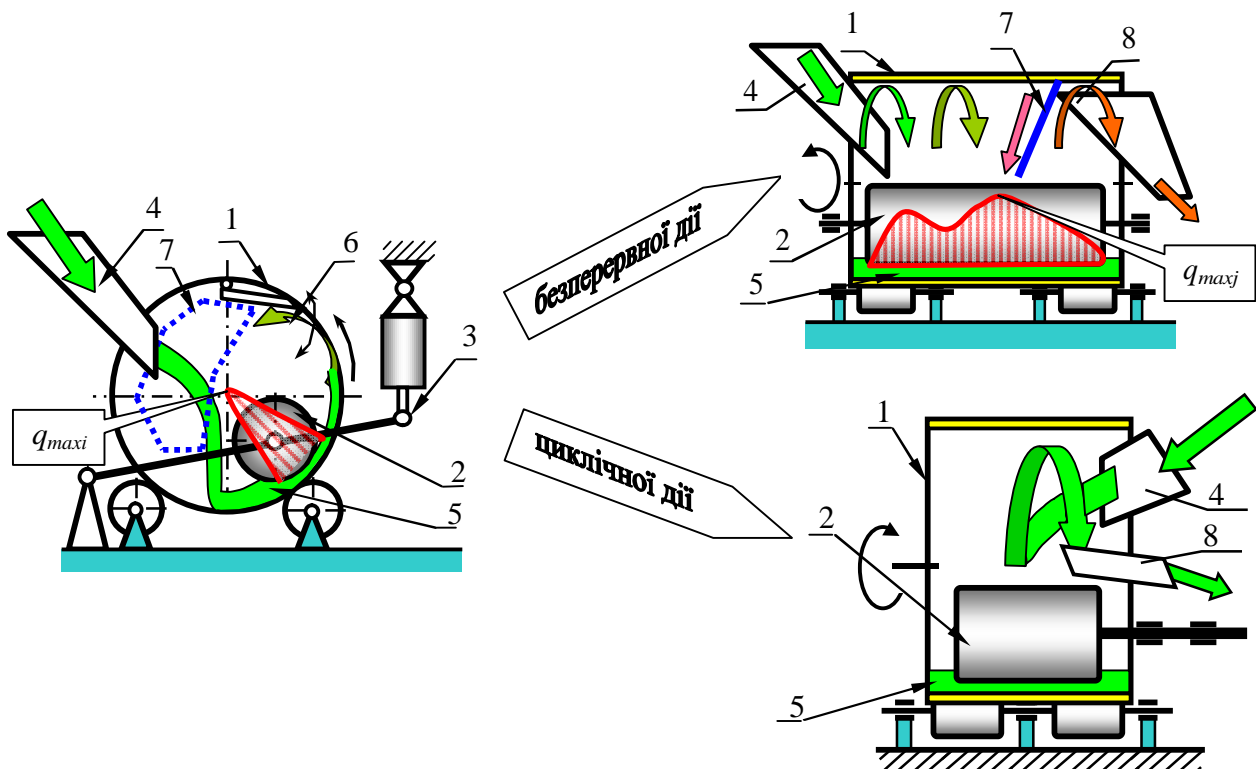
With the purpose of resource saving at the production of brick of wall wares application of activators of drum-roll type of continuous or cyclic action is expedient. Possibility of estimation of efficiency of activating through the index of intensity is well-proven for comparison of machines of roll type of different structural execution.

Постановка проблеми. У сучасному виробництві дрібноштучних будівельних виробів із метою ресурсозбереження все більш широко на стадії підготовки сировини до формування використовуються активатори, зокрема, агрегати барабанно-валкового типу (АБВТ) циклічної або безперервної дії, схеми яких наведено на рис. 1 [1].

Принцип дії такого агрегату полягає у багатократному ущільненні товстого зволоженого шару матеріалу 5 прокатуванням між поверхнями валка 2 і барабана 1 та наступному рихленні ножем 6. Необхідне зусилля притискання валка 2 до шару матеріалу 5 забезпечується пневмоциліндром 3. В агрегаті циклічної дії (АБВТ ЦД) розвантаження суміші виконується уведенням у барабан розвантажувального лотка 8, в агрегаті безперервної дії (АБВТ БД) для регулювання товщини шару і, відповідно, кількості циклів ущільнень – рихлень, передбачений напрямний елемент 7.

В АБВТ ЦД густина шару матеріалу по довжині барабана залишається постійною, рівень максимального тиску під валком q_{max} (МПа) у подовжньому перерізі барабані – сталим, а кількість циклів ущільнень-рихлень Z визначається частотою обертання барабана та n (об/с) та тривалістю процесу t , с. Тому такий агрегат зручно використовувати для проведення регламентних іспитів конкретних сировинних компонентів із метою визначення раціональ

них режимних параметрів процесу активації (q_{max} , Z) для отримання виробів потрібної міцності. Треба мати на увазі, що нарощування вказаних параметрів у певних межах веде до збільшення міцності.



- 1 – барабан; 2 – валок; 3 – притисний пристрій; 4 – завантажувальний лоток;
 5 – шар матеріалу; 6 – ніж-розпушувач; 7 – напрямний елемент;
 8 – розвантажувальний лоток.

Рис. 1. Принципові схеми АБВТ циклічної та безперервної дії

В АБВТ БД в зонах завантаження та розташування напрямних елементів густина оброблюваного шару матеріалу і, відповідно, рівень максимального тиску – підвищені, а швидкість просування шару вздовж барабана – зменшена. Розподіл тиску в подовжньому перерізі $L - q_{max} = f(L)$ – має вигляд, наприклад, як зображено на рис. 1. Призначення раціональних параметрів активатора безперервної дії по результатах регламентних іспитів на активаторі циклічної дії потребує розробки спеціальної методики.

Численними дослідниками процесу механічної активації встановлено, що ефективність процесу залежить від рівня напружень (тиску) в оброблюваному матеріалі [2]. Стосовно дрібноштучних виробів наші вимірювання свідчать, що міцність R (МПа) виробів із активованої суміші в певному інтервалі майже пропорційна тиску: $R = f(q_{max})$.

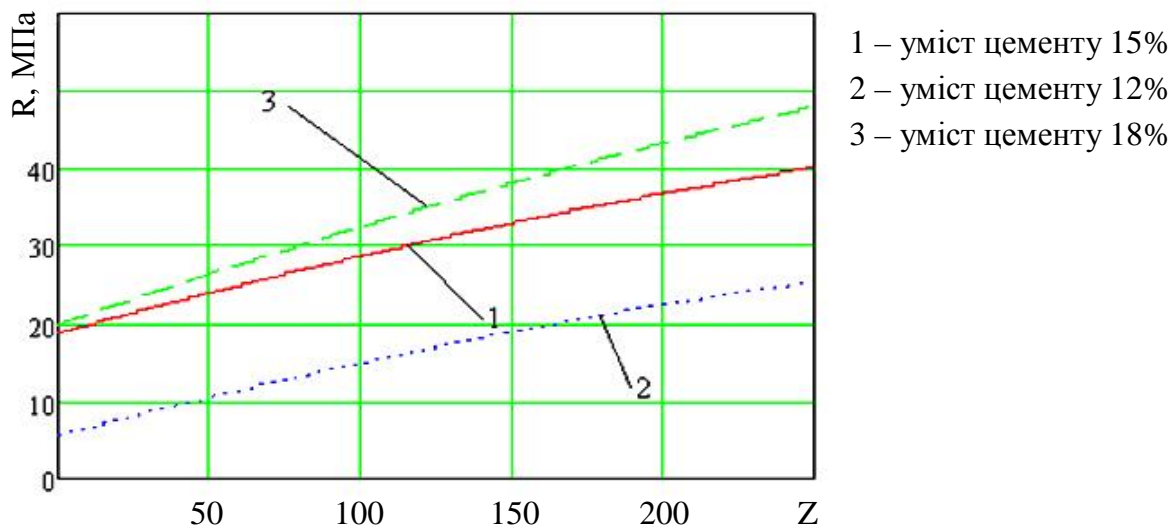


Рис. 2. Уплив кількості циклів на міцність зразків після переробки у АБВТ ЦД (витяг з багатофакторного експерименту).

Результати досліджень на лабораторному зразку АБВТ ЦД свідчать про аналогічний вплив на міцність зразків кількості циклів ущільнень-рихлень (рис. 2).

Ці й інші отримані результати стали підставою для пропозиції по використанню показника інтенсивності переробки E для порівняння режимів активації у АБВТ різного конструктивного виконання (1).

$$E = q_{\max} \cdot Z, \quad (1)$$

Аналогічний показник використовують будівельники доріг для оцінки процесу ущільнення.

Для розрахунку q_{\max} , Z та E для АБВТ ЦД розроблений алгоритм, проілюстрований на рис. 3. Величина q_{\max} визначається за допомогою залежності тиску під валком від густини, та залежить від сумарного зусилля притискання валка. Алгоритм розрахунків показано на рис. 3.

Для агрегатів безперервної дії визначення кількості циклів та максимального тиску складніше, бо потребує врахування розподілу густини (тиску) та нерівномірності швидкості просунення матеріалу по довжині барабана. Знаходження E таких агрегатів потребує уведення окремого блоку інтегрування для елементарних зон, на які розбито довжину барабана:

$$E = \int_0^L Z_i \cdot q_{\max i} dl, \quad (2)$$

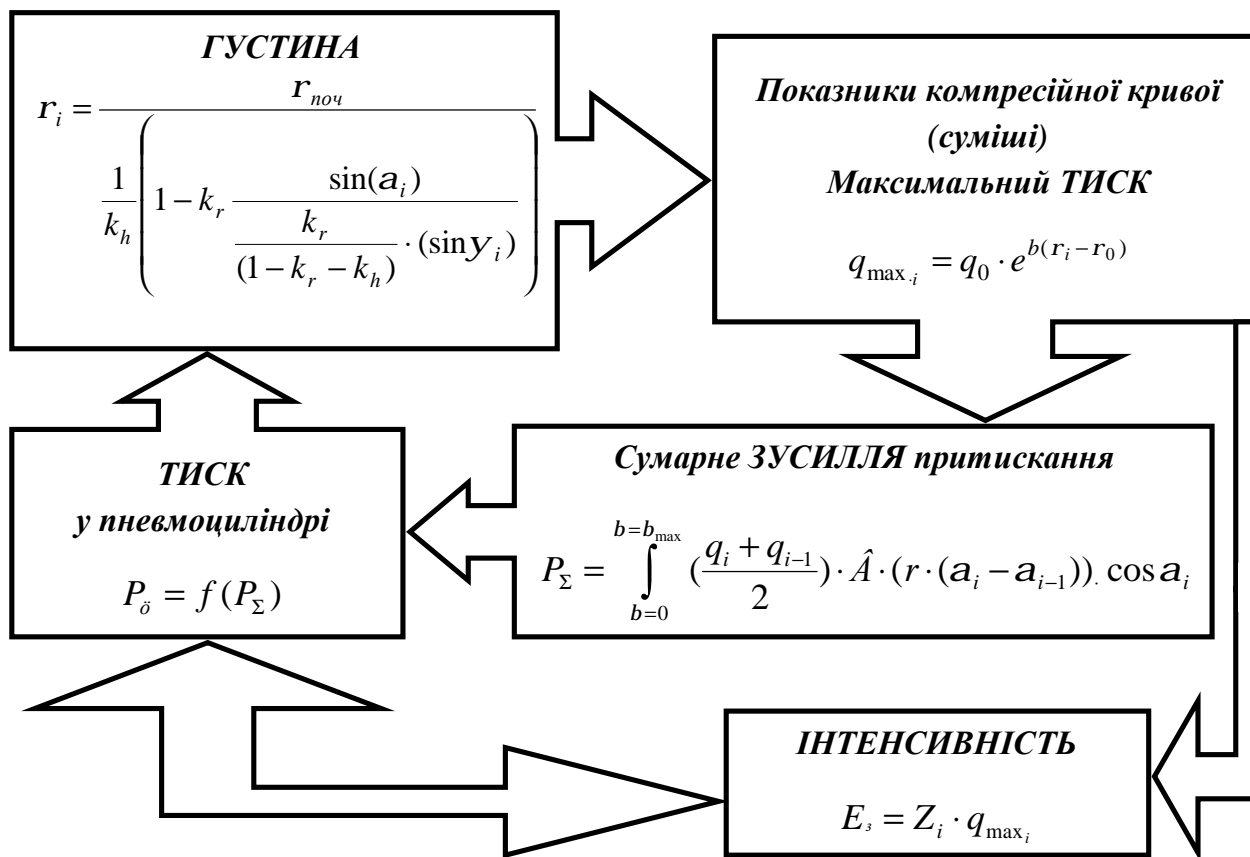


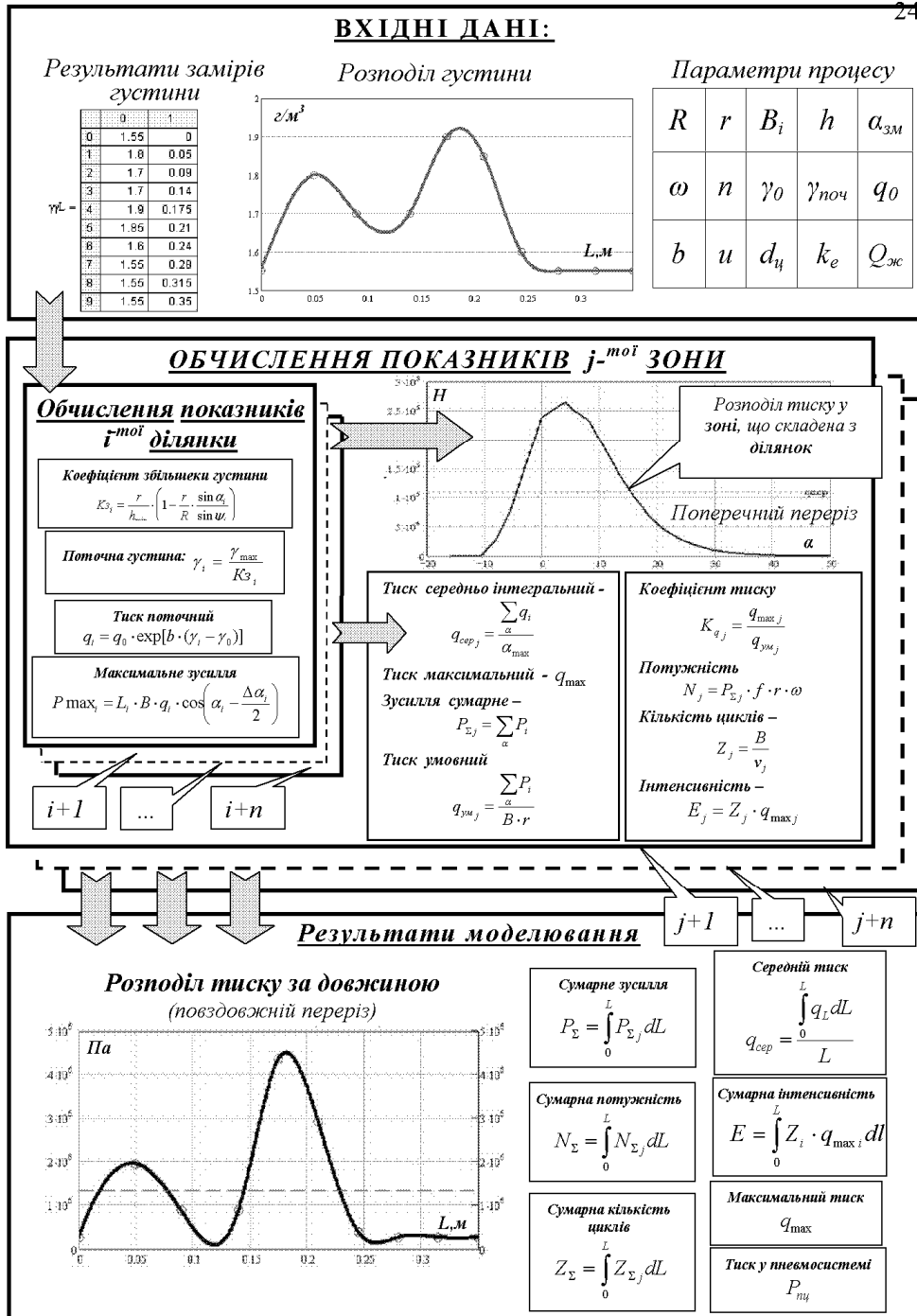
Рис. 3. Блок-схема послідовності розрахунків при визначенні основних параметрів АБВТ ЦД.

Схема математичної моделі з указаним блоком, яка описує процес активації в АБВТ БД, приведено на рис.4.

Результати багатоваріантного моделювання АБВТ БД свідчать, що при заданому зусиллі притискання валка впливом розподілу густини по довжині барабана на показник інтенсивності й споживану потужність можна нехтувати. Приведені на рис. 5 результати експериментів підтверджують наявність зв'язку між запропонованим показником інтенсивності та міцністю зразків як після переробки у машинах циклічної, так і безперервної дії.

Потрібний рівень “E” для конкретної суміші доцільно визначати по результатах (рівнянню регресії) регламентних випробувань (багатофакторного експерименту) на лабораторному зразку АБВТ ЦД. Рациональні рівні зусилля притискання валка та товщини шару оброблюваного матеріалу для промислового активатора слід визначати за допомогою моделі такими, щоб одержувати потрібний рівень “E”. Для зменшення трудомісткості моделювання без великої похибки можна вважати густину шару сталою по довжині барабана. Однакову інтенсивність активації можна отримати при високому зусиллю

притискання валка й відносно малій товщині оброблюваного матеріалу, або при зменшеному зусиллі, але високій товщині й, відповідно, підвищеній кількості циклів. Вибір раціонального варіанту виконується із урахуванням конструктивних особливостей системи притискання валка.



Розподіл тиску за довжиною (повздовжній переріз)

Сумарне зусилля	Середній тиск
$P_{\Sigma} = \int_0^L P_{\Sigma j} dL$	$q_{\text{ср}} = \frac{\int_0^L q_L dL}{L}$
Сумарна потужність	Сумарна інтенсивність
$N_{\Sigma} = \int_0^L N_{\Sigma j} dL$	$E = \int_0^L Z_i \cdot q_{\text{maxi}} dL$
Сумарна кількість циклів	Максимальний тиск
$Z_{\Sigma} = \int_0^L Z_{\Sigma j} dL$	q _{max}
	Тиск у пневмосистемі
	P _{пц}

R, r, B, ω, n, u, α_{зМ}, d_ц – параметри агрегату; γ₀, γ_{поч}, q₀, b, – показники суміші;
P_Σ – зусилля притискання валка; Q_ж – продуктивність живильника;
h – товщина шару матеріалу.

Рис. 4. Схема математичної моделі, що описує процес активації в АБВТ БД.

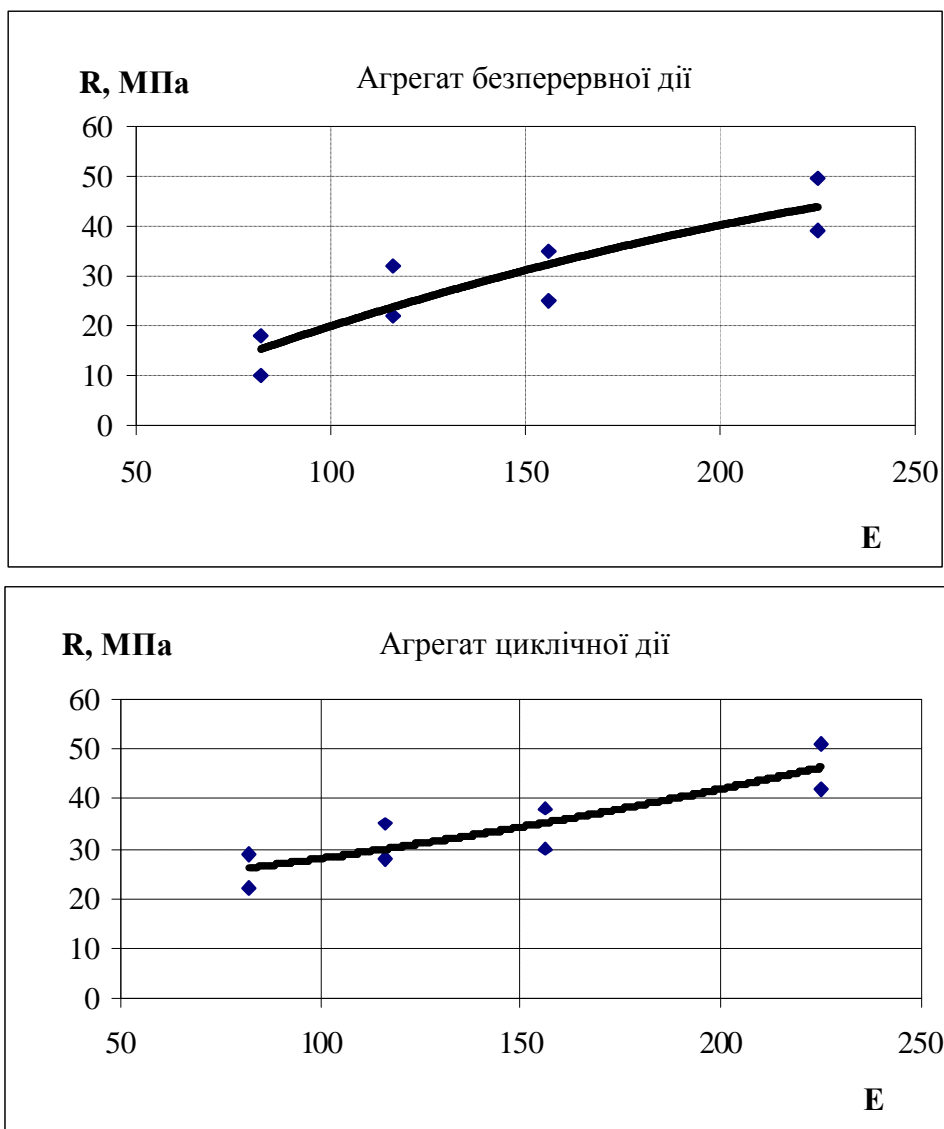


Рис. 5. Вплив показника інтенсивності на міцність зразків з однакової суміші, переробленої в агрегатах безперервної та циклічної дії

Висновки:

Використання запропонованого показника інтенсивності дає можливість призначати раціональні параметри промислових активаторів безперервної дії (зусилля притискання, товщину шару оброблюваного матеріалу, потужність тощо) по результатах регламентних досліджень на лабораторному активаторі циклічної дії.

Список література: 1. Савченко О.Г. Обладнання комплексів для виробництва будівельних дрібно штучних стінових виробів : навч. посібн. / О.Г. Савченко. – Харків: Тимченко, 2006. – 416 с.
2. Михеєнков М.А. Особенности механической активации гипса в условиях динамического прессования / М.А. Михеєнков. // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». – 2004. – С. 1342 – 1352.