

## Література

1. Вантажопідіймальна техніка (конструкції, ефективне використання, сервіс): навчальний посібник/І.І. Назаренко, Ф. О. Німко – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010
2. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник /В.С. Бондарєв, О. І. Дубінець, М. П. Колісник та ін. – К. : Вища школа, 2009. – 734с
3. Хмара Л. А., Колісник М. П., Голубченко О. І. Будівельні крани. Конструкції та експлуатація. – К.: Техніка, 2001. – 300с

УДК 621.928.23

Орищенко С.В.<sup>1</sup>

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ПОЕТАПНОГО РУХУ МАТЕРІАЛУ НА ГРОХОТІ

**Вступ.** Виконані теоретичні [ 1 ], і експериментальні [ 2 ] дослідження робочого процесу вібраційного грохота із визначенням та урахуванням впливу матеріалу, що підлягає сортуванню, стали передумовою

для розробки програмної реалізації розрахунку технологічних параметрів руху матеріалу для кожного етапу. Розроблений алгоритм і методика розрахунку передбачає можливі умови взаємодії куска матеріалу із робочим органом. Встановлено [ 1 ], що в загальному випадку рух куска можливо розділити на шість етапів.

**Методика розрахунку блок схеми алгоритму руху матеріалу.**

*Перший етап руху.* Кусок матеріалу й робочий орган рухаються спільно доти, поки спрямована вздовж його поверхні сила інерції куска не перевищить силу тертя ( $F_{\text{и}} > F_{\text{од}} - F_{\text{нЕ}}$ ). Час початку руху куска визначається величиною статичного коефіцієнта тертя. Якщо величина випадкового статичного коефіцієнта тертя виявиться такою, що час початку руху буде більше або дорівнює чверті періоду коливаний, то рух куска не відбудеться. Блок-схема алгоритму розрахунків часу початку руху куска наведений на рис. 1.

*Другий етап руху.* Блок-схема алгоритму розрахунків швидкості й переміщення куска наведена на рис.1.

На другому етапі робочий орган рухається з уповільненням до крайнього положення. На цьому етапі рушійної силою є сила, рівна по мо-

дулю силі тертя, яка розганяє кусок відносно робочого органа. Робочий орган і кусок рухаються в одному напрямку.

Сила тертя визначається величиною кінематичного коефіцієнта тертя, який залежить від величини випадкового статичного коефіцієнта тертя .

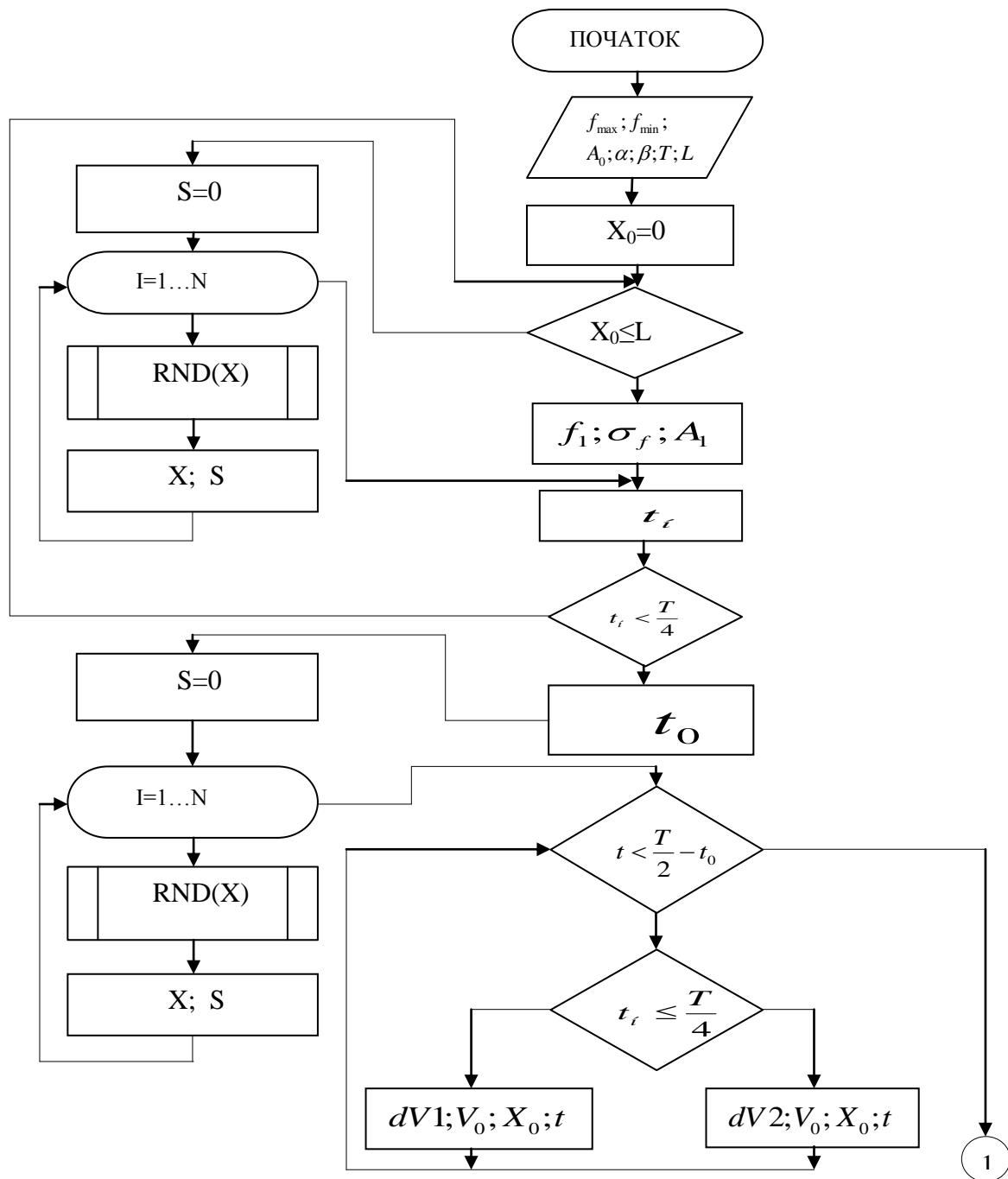
*Третій етап руху.* Блок-схема алгоритму розрахунків швидкості й переміщення куска наведена на рис. 5. На цьому етапі рушійної силою також є сила рівна по модулю силі тертя. Кусок і робочий орган рухаються в протилежних напрямках, при цьому швидкість останнього зменшується, а куска зростає.

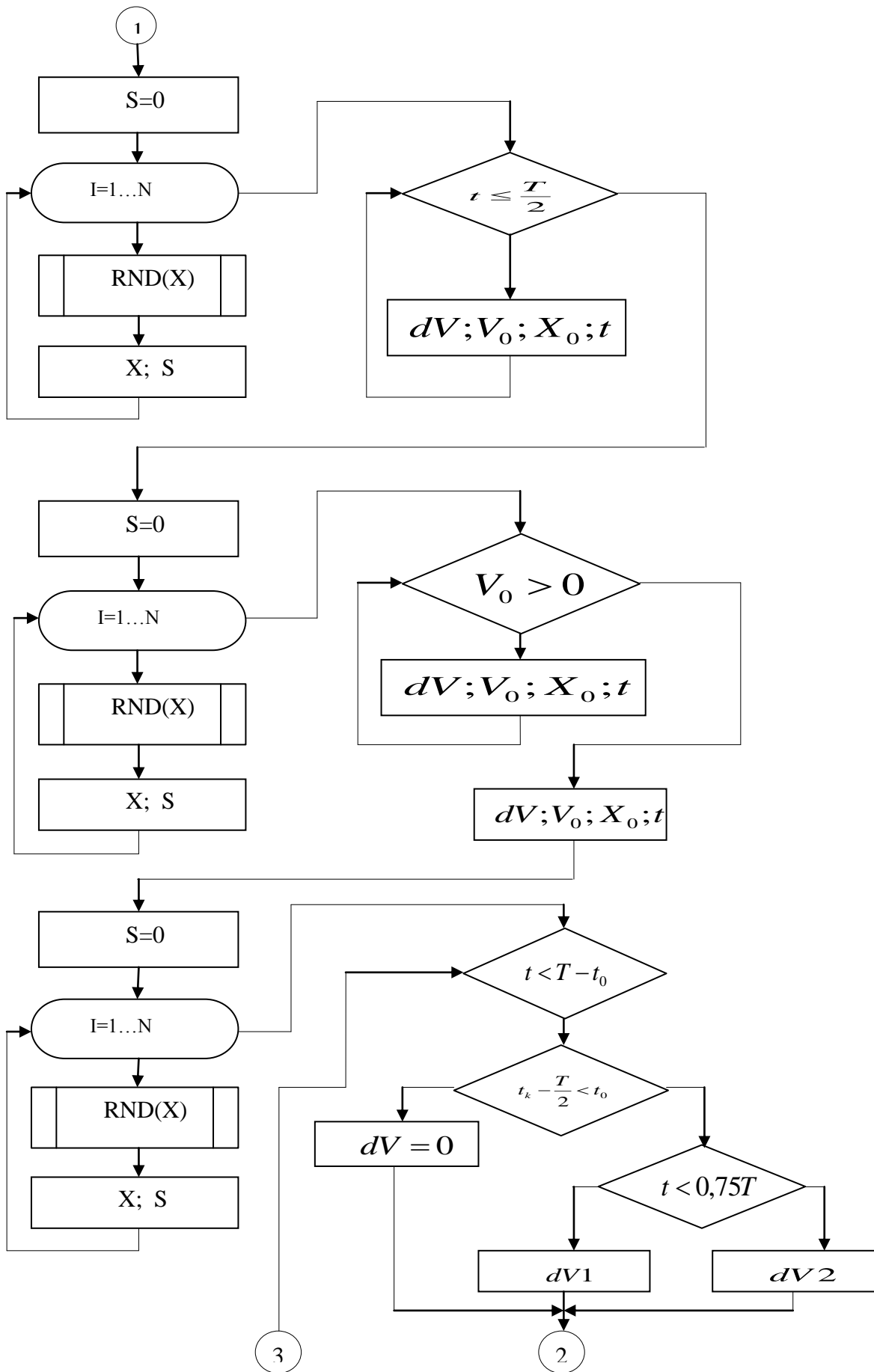
*Четвертий етап руху.* Блок-схема алгоритму розрахунків швидкості й переміщення куска наведена на рис. 1. На цьому етапі сила тертя гальмує кусок і його швидкість відносно робочого органа зменшується.

*П'ятий етап руху.* Блок-схема алгоритму розрахунків швидкості й переміщення куска наведена на рис. 1. На цьому етапі триває гальмування куска.

*Шостий етап руху.* Блок-схема алгоритму розрахунків швидкості й переміщення куска наведена на рис. 1. Вона аналогічна блок-схемі п'ятого етапу, але відрізняється початковими й кінцевими параметрами. На цьому етапі триває гальмування куска, і його швидкість відносно робочого органа зменшується до нуля.

<sup>1</sup> Орищенко С.В., аспірант Київ. нац. ун-т буд. і арх.





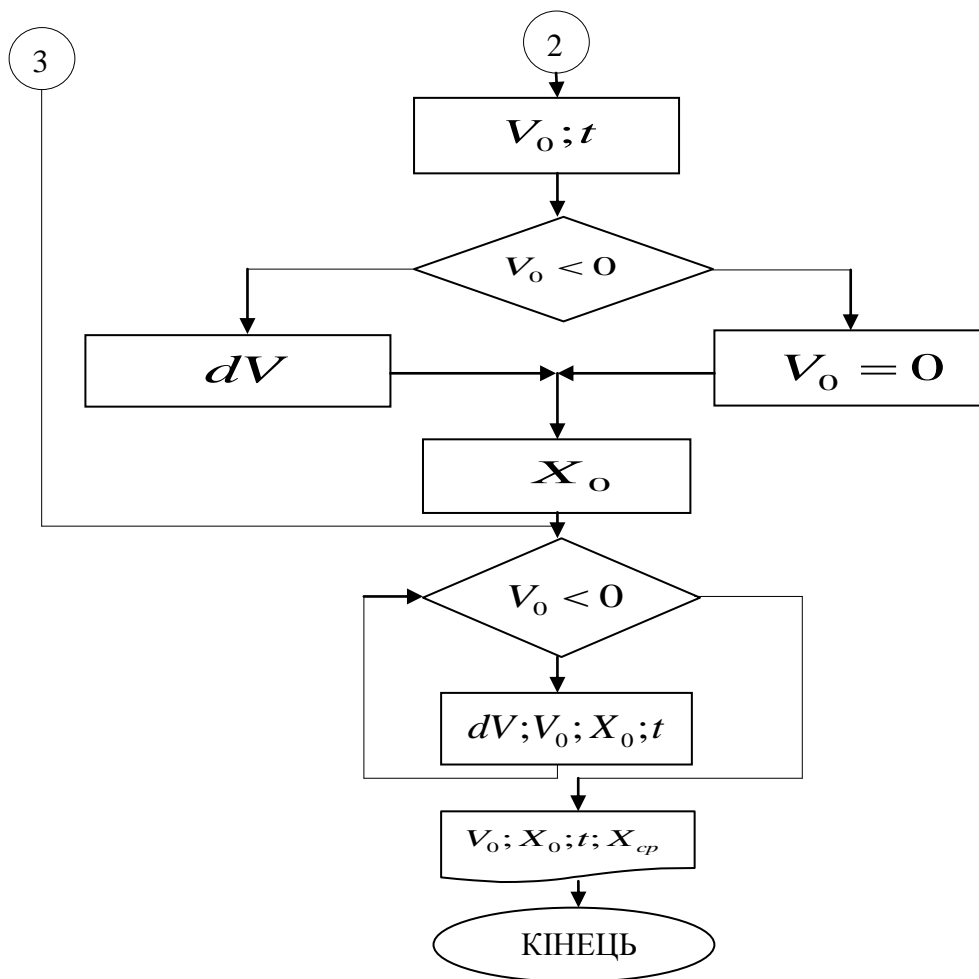


Рис.1. Блок схема алгоритму розрахунку по етапного руху куска матеріалу по робочому органу.

Залежно від співвідношення амплітуди, частоти коливань робочого органа й коефіцієнта тертя, можлива зупинка куска, а потім його спільний рух з робочим органом. При цьому можливо зворотне ковзання куска. Можливо також зворотне ковзання куска по робочому органу (розгін - гальмування) без зупинки. Статичний коефіцієнт тертя розраховується з використанням генератора випадкових чисел. Нормальний закон розподілу статичного коефіцієнта тертя змодельований з використанням методу зворотних функцій. У табл. 1 наведені вихідні дані й результати розрахунків швидкості вібропереміщення куска матеріалу.

Графіки швидкостей і переміщень куска матеріалу по робочому органу за один цикл коливань наведені на рис. 1

Транспортуємий матеріал — сірий граніт із щільністю 2650 кг/м<sup>3</sup>. При проведенні експериментів фіксувалися наступні параметри: переміщення куска й робочого органа, маса куска, час, довжина транспортування, амплітуда коливань. Процес переміщення куска матеріалу фіксувався на цифрову камеру.

Результати експериментальних досліджень наведені в нижньому рядку табл. 1. Отримані результати несуттєво відрізняються від розрахункових.

Таблиця 1

Параметри переміщення куска матеріалу.

№	Параметри	Позначення	Матеріал	
			граніт	граніт
1	Амплітуда коливань робочого органа, мм	$A_0$	9	9,5

2	Максимальний коефіцієнт тертя при русі РО вперед	$f_{H1}$	0,48	0,48
3	Мінімальний коефіцієнт тертя при русі РО вперед	$f_{H2}$	0,39	0,39
4	Максимальний коефіцієнт тертя при русі РО назад	$f_{H3}$	0,44	0,44
5	Мінімальний коефіцієнт тертя при русі РО назад	$f_{H4}$	0,39	0,39
6	Період власних коливань, с	$T$	0,30	0,23
7	Кут нахилу робочого органа, град	$\alpha$	0	0
8	Кут вібрації, град	$\beta$	30	30
9	Довжина просіюючої поверхні, мм	$L$	600	600
10	Коеф. переходу від статичного до кінематичного тертя	$K$	0,61	0,61
Результати розрахунку по моделі				
	Средня швидкість руху матеріалу, мм/с	$V_{cp}$	63,56	80,68
Результати експериментальних досліджень				
	Інтервал швидкості, мм/с		57..63	80.. 83

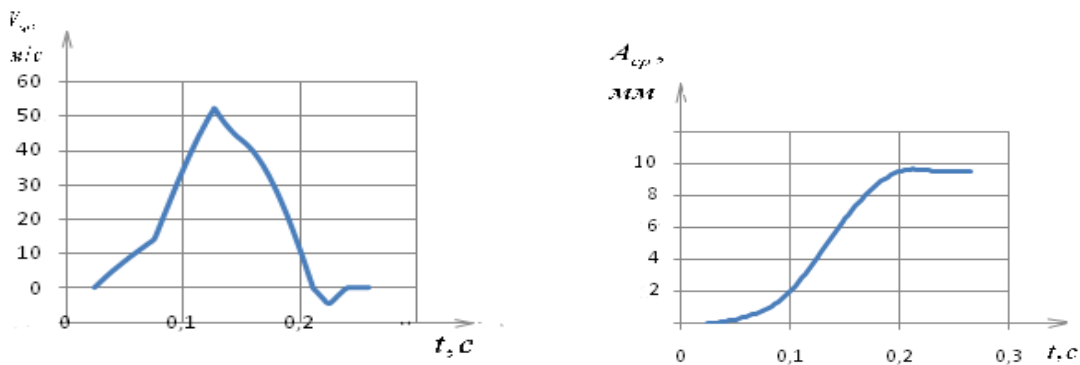


Рис. 2. Графіки швидкостей і переміщень куску граніту.

## Висновки

1. При розрахунках швидкості вібраційного руху маси матеріалу необхідно враховувати зміну коефіцієнта тертя на різних етапах її руху.
2. Запропонована розрахункова модель з достатнім для практики ступенем точності описує процес переміщення матеріалу, по робочому органу вібраційного грохота.

## Література

1. Орищенко С.В./Теоретичні дослідження та визначення основних етапів руху вібраційного грохота./ С.В.Орищенко. «Техніка будівництва». -2010.-№24.-С.44-47.
2. Орищенко С.В./ Експериментальні дослідження робочих параметрів вібраційного грохота./ С.В.Орищенко. «Техніка будівництва». -2009.-№23.-С.88-91.