

*Львівська політехніка
Національний університет*



Міністерство освіти і науки України

Національний університет

"Львівська політехніка"

Тези доповідей

XVII-ої Міжнародної

науково-технічної конференції

***“Вібрації в техніці
та технологіях”***

конференція присвячена

140-річчю випуску

інженерів-механіків у

Львівській політехніці

11 – 12 жовтня

Львів – 2018

УДК 62-868(06)

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету «Львівська політехніка» Міністерства освіти і науки України (протокол № 2 від 18.09. 2018 р.)

Рецензенти:

І.В. Кузьо, доктор технічних наук, професор
І.І. Назаренко, доктор технічних наук, професор
В.П. Надутий, доктор технічних наук, професор
А.П. Зіньковський, доктор технічних наук, професор

***Тези доповідей XVII-ої Міжнародної науково-технічної конференції
“Вібрації в техніці та технологіях”***

**Установа-організатор конференції: Національний університет
"Львівська політехніка"**

“Вібрації в техніці та технологіях”, XVII Міжнародна науково-технічна конференція 11-12 жовтня 2018 р.: тези доповідей.- :", 2018- 143с.

ISBN 978-839-9846-73-7

До збірника тез доповідей включено матеріали, які стосуються проблем вібраційного та віброударного обладнання, систем керування та елементів приводів вібраційного та віброударного обладнання, використання вібрацій в технологічних процесах, динаміки, міцності та надійності вібраційних машин, САПР та комп'ютерного моделювання у вібраційних та віброударних системах, використання вібрацій у технологічних процесах.

Матеріали тез розраховані на викладачів, науковців та спеціалістів працюючих в галузі теоретичних досліджень та практичного застосування вібрації в техніці та технологіях, а також студентам і аспірантам технічних вищих навчальних закладів, фахівцям науково-дослідних установ та підприємств.

УДК 62-868(06)

ISBN 978-839-9846-73-7

© НУЛП, 2018

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова програмного комітету:

Ланець Олексій Степанович – д-р техн. наук, доц., директор Інституту інженерної механіки та транспорту (ІІМТ) Національного університету “Львівська політехніка” (НУЛП).

Заступники голови програмного комітету:

Кузьо Ігор Володимирович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри механіки та автоматизації машинобудування, ІІМТ, НУЛП

Стоцько Зіновій Антонович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування та експлуатації машин, ІІМТ, НУЛП

Члени програмного комітету:

Афтаназів Іван Семенович – д-р техн. наук, професор (м. Львів);

Гордєєв Анатолій Іванович – д-р техн. наук, професор (м. Хмельницький);

Грицай Ігор Євгенович – д-р техн. наук, проф. (м. Львів);

Дашенко Олександр Федорович – д-р техн. наук, професор (м. Одеса);

Делявський Михайло Володимирович – д-р габ., професор, Польща;

Деспотович Зелько – д-р габ., професор, Сербія;

Дирда Віталій Ілларіонович – д-р техн. наук, професор (м. Дніпро);

Зінковський Анатолій Павлович – д-р техн. наук, професор (м. Київ);

Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович – д-р техн. наук, професор (м. Вінниця);

Клиш Сильвестр – д-р габ., професор, Польща;

Ловейкін В'ячеслав Сергійович – д-р техн. наук, професор (м. Київ);

Маслов Олександр Гаврилович – д-р техн. наук, професор (м. Кременчук);

Надутий Володимир Петрович – д-р техн. наук, професор (м. Дніпро);

Назаренко Іван Іванович – д-р техн. наук, професор (м. Київ);

Нестеренко Микола Петрович – д-р техн. наук, професор (м. Полтава);

Олейнік Павел – д-р габ., професор, Польща;

Остасевичюс Вітаутас – д-р габ., професор, Литва;

Паламарчук Ігор Павлович – д-р техн. наук, професор (м. Київ);

Подгорецький Адам – д-р габ., професор, Польща;

Сілін Радомир Іванович – д-р техн. наук, професор (м. Хмельницький);

Струтинський Василь Борисович – д-р техн. наук, професор (м. Київ);

Філімоніхін Геннадій Борисович – д-р техн. наук, професор (м. Кропивницький);

Франчук Всеволод Петрович – д-р техн. наук, професор (м. Дніпро);

Харченко Євген Валентинович – д-р техн. наук, професор (м. Львів);

Шатохін Володимир Михайлович – д-р техн. наук, професор (м. Харків);

Шульженко Микола Григорович – д-р техн. наук, професор (м. Харків);

Ярошевич Микола Павлович – д-р техн. наук, професор (м. Луцьк);

Ярошевич Єжи – д-р габ., професор, Польща.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова оргкомітету: д.т.н., професор Кузьо Ігор Володимирович.

Заступник голови оргкомітету: к.т.н., доцент Боровець Володимир Михайлович.

Члени оргкомітету: к.т.н., доцент Гурей Володимир Ігорович;
к.т.н., докторант Гурський Володимир Миколайович;
к.т.н., асистент Дмитерко Петро Романович;
к.т.н., асистент Корендій Віталій Михайлович;
к.т.н., доцент Шоловій Юрій Петрович;
аспірант Качур Олександр Юрійович.

ЗМІСТ

Ст.

- Володимир Гелетій¹, Ярослав Новицький¹, Андрій Куй²**
¹Національний університет «Львівська політехніка», ²Національний лісотехнічний університет України, м. Львів 13
- КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТУЮЧИХ КАНАТНИХ СИСТЕМ**
- Анатолій Зінковський, Іван Токар, Вадим Круц, Євгенія Онищенко**
2. Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України, м Київ 14
- КОЛИВАННЯ СТЕРЖНЕВИХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ЛОКАЛЬНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ**
- Анатолій Дем'яненко**
3. Дніпровський державний аграрно-економічний університет 15
- МЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ З ДВОХВИЛЬОВИМ ХАРАКТЕРОМ КОЛИВАНЬ, ЇХ ОСОБЛИВОСТІ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ**
- Богдан Дівеєв¹, Ігор Дорош², Вікторія Опалко³, Геннадій Черчик⁴**
¹Національний університет «Львівська політехніка», ²ПП «Дора», м. Львів, ³Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, ⁴Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, Львів 17
- РОЗРАХУНОК ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КОЛІСНИХ МАШИН**
- Богдан Дівеєв, Михайло Котів, Роман Котів, Ярослав Яворський**
5. Національний університет «Львівська Політехніка». 19
- РОЗРАХУНОК ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ДГК ДЛЯ ВИСОТНИХ СПОРУД**
- Володимир Шпачук, Олександр Чупринін, Тетяна Супрун**
6. Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, 21
- МЕТОД ПОСЛІДОВНОГО СТАТИЧНО-УДАРНО-ДИНАМІЧНОГО РОЗРАХУНКУ МЕХАНІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ**
- Наталя Сметанкіна, Сергій Місюра**
7. Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, м. Харків 22
- ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОГО СТАНУ НА ЧАСТОТИ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МАШИН**
- Ольга Суханова, Олексій Водка**
8. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» 23
- АНАЛІЗ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ МУЗИЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ НА ПРИКЛАДІ ДОМРИ**
- Євген Харченко¹, Леонід Поліщук², Володимир Палюх¹, Галина Чумало³**
¹Національний університет «Львівська політехніка», ²Вінницький національний технічний університет, ³Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів 24
- ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК САМОКЕРОВАНОЇ ФРИКЦІЙНОЇ МУФТИ НА ДИНАМІЧНІ ЗУСИЛЛЯ В ЕЛЕМЕНТАХ КІЛЬЦЕВО-КУЛЬОВОГО МЛИНА**

10. **Микола Ткачук, Андрій Танченко, Андрій Грабовський, Микола Ткачук-мол.** 25
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ УСТАЛЕНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ВІБРОУДАРНИХ СИСТЕМ
- Паладійчук Юрій Богданович, Зінев Михайло Вікторович**
11. *Вінницький національний аграрний університет* 26
МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВІБРАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОМУ РІЖУЧОМУ МЕХАНІЗМІ КОСАРКИ
- Ельчин Алієв¹, Віталій Яронуд²**
12. ¹*Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України, м. Вінниця,* 28
²*Вінницький національний аграрний університет.*
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ ІЗ ВІБРУЮЧИМ РЕШЕТОМ
- Андрій Андрухів¹, Андрій Сенік¹, Богдан Сокіл², Марія Сокіл¹**
13. ¹*Національний університет «Львівська політехніка»,* ²*Національна академія сухопутних* 30
військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.
СКЛАДНІ НЕЛІНІЙНІ КОЛИВАННЯ ПРУЖНИХ ТІЛ ТА АСИМПТОТИЧНИЙ МЕТОД У ЇХ ДОСЛІДЖЕННІ
- Олексій Ларін, Ярослав Бескровний**
14. *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»* 31
АНАЛІЗ ПРУЖНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМОАМОРТИЗАТОРА
- Володимир Боровець, Владислав Шенбор, Надія Боровець, Василь Миговчак**
15. *Національний університет «Львівська політехніка»* 32
ВІБРАЦІЙНІ МАШИНИ З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИВОДОМ
- Сергій Борук¹, Ольга Капуш², Олена Борук¹**
16. ¹*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича* 34
²*Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ*
ПРОВЕДЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ЕКОЛОГІЧНО ПРИЙНЯТНИХ ДИСПЕРСНИХ ВУГІЛЬНИХ ПАЛИВ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ СТІЙКОСТІ
- Ігор Бутитер¹, Андрій Микита²**
17. ¹*Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН* 35
²*України, м. Львів,* ²*Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, м. Львів*
ДЕМПФУВАННЯ КОЛИВАНЬ БЕНЗОМОТОРНОЇ ПИЛИ ВІБРОПОГЛИНАЮЧИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ
- Олексій Водка, Олексій Ларін, Алла Демченко**
18. *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»* 37
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НЕЛІНІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДРЕСОРЮВАННЯ НА ПЛАВНІСТЬ ХОДУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

- Петро Пукач**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 19. **АСИМПТОТИЧНІ ПІДХОДИ ТА ХВИЛЬОВА ТЕОРІЯ РУХУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ НЕЛІНІЙНИХ ЗГІНАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ СТИСНУТОГО ВАЛА** 38
- Ростислав Іскович-Лотоцький¹, Ярослав Веселовський¹, Наталія Веселовська²**
¹Вінницький національний технічний університет, ²Вінницький національний аграрний університет
 20. **СУЧАСНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЙ** 39
- Володимир Гурський, Андрій Войтович**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 21. **НОВІ МОЖЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ СИСТЕМ** 40
- Володимир Гурський, Ігор Кузьо**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 22. **СИНТЕЗ ВІБРОУДАРНИХ СИСТЕМ ЗА ЇХ ЧАСТОТНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ** 42
- Катерина Дейнека¹, Юрій Науменко²**
¹Технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне, ²Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне
 23. **ВПЛИВ СТРУКТУРИ ПОЛІДИСПЕРСНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ОБЕРТОВОГО БАРАБАНА НА САМОЗБУДЖЕННЯ АВТОКОЛИВАНЬ** 44
- Олег Дедов**
 Київський національний університет будівництва і архітектури
 24. **ДОСЛІДЖЕННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОГО СПЕКТРУ ВІБРОАКТИВНОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ** 46
- Василь Дмитрів¹, Ігор Дмитрів¹, Богдан Красниця²**
¹Національний університет «Львівська політехніка», ²Львівський національний аграрний університет
 25. **КОЛИВАННЯ ТИСКУ В СИСТЕМАХ ПОВІТРОПРОВІДУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ** 47
- Анатолій Кобець¹, Віталій Дирда², Сергій Сокол¹, Олександр Черній¹**
¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, ²Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України, м. Дніпро
 26. **ДИНАМІКА РЕЗОНАНСНИХ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН ПРИ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ** 49
- Ілона Драч, Вілен Ройзман, Віталій Ткачук**
 Хмельницький національний університет
 27. **МЕТОД ВИПАДКОВО-СПРЯМОВАНОГО ПОШУКУ ЗБАЛАНСОВАНОГО СТАНУ РОТОРА ЗІ ЗМІННИМ ДИСБАЛАНСОМ** 51

- Олександр Дьяченко**
28. Київський національний університет будівництва і архітектури 53
ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ФОРМОУТВОРЮЮЧОЇ ПОВЕРХНІ ВІБРОУСТАНОВКИ З ПРОСТОРОВИМИ КОЛИВАННЯМИ
- Віктор Захаров¹, Віталій Корендій², Олександр Гаврильченко²**
29. ¹ПрАТ «Іскра», м. Львів, ²Національний університет «Львівська політехніка» 54
ДИНАМІКА КОЛИВНОЇ СИСТЕМИ ВІБРОВИКІНЧУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА
- Роман Зінько, Віталій Корендій**
30. Національний університет «Львівська політехніка» 56
МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПРИВІДНОГО МОТОР-КОЛЕСА ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ
- Ростислав Іскович-Лотоцький, Іван Коц, Ярослав Іванчук**
31. Вінницький національний технічний університет 58
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДА ВІБРОУДАРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД
- Назар Костюк, Анатолій Гордєєв**
32. Хмельницький національний університет 60
ОБІРУНТУВАННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ РОЗРАХУНКАХ ПРУЖНОЇ СИСТЕМИ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ
- Андрій Старий¹, Анатолій Гордєєв²**
33. ¹Львівський коледж індустрії моди, ²Хмельницький національний університет 62
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ТА МИЙКИ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПРИ РЕМОНТІ
- Володимир Боровець, Владислав Шенбор, Богдан Савчин, Володимир Брусенцов**
34. Національний університет «Львівська політехніка» 64
ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВІБРАЦІЙНИХ ТРУБЧАСТИХ КОНВЕЄРІВ
- Віталій Корендій¹, Олександр Гаврильченко¹, Віктор Захаров²**
35. ¹Національний університет «Львівська політехніка», ²ПрАТ «Іскра», м. Львів 66
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІБРОВИКІНЧУВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ
- Віталій Корендій, Олександр Качур**
36. Національний університет «Львівська політехніка» 68
ДИНАМІКА РУХУ МОБІЛЬНОГО ВІБРАЦІЙНОГО РОБОТА З ВІБРОУДАРНИМ РЕЖИМОМ ФУНКЦІОНУВАННЯ
- Віталій Корендій, Владислав Шенбор, Олександр Гаврильченко, Юрій Шенбор**
37. Національний університет «Львівська політехніка» 70
ВІБРАЦІЙНІ СЕПАРАТОРИ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНОЇ СУМІШІ ПІСЛЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ

38. **Петро Коруняк, Іван Керницький** 72
Львівський національний аграрний університет
ВІБРАЦІЙНІ САМОПЕРЕСУВНІ ПРИСТРОЇ
- Іван Назаренко**
39. *Київський національний університет будівництва і архітектури* 74
**НАУКОВІ ТА ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ
НОВОГО ПОКОЛІННЯ**
- Всеволод Франчук, Олександр Анциферов, Василь Куниця**
40. *Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»* 75
**ПЕРЕМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПО РОБОЧІЙ ПОВЕРХНІ ГРОХОТУЗ ПРОДОЛЬНИМИ
РИФЛЯМИ**
- Михайло Півень**
41. *Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка* 77
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ВІБРОРЕШЕТА В УМОВАХ ЗРОСТАЮЧОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИХ СЕПАРАТОРІВ**
- Едуард Посвятенко¹, Ольга Мельник¹, Яків Немировський²**
42. *¹Національний транспортний університет, м. Київ, ²Центральноукраїнський національний
технічний університет, м. Кропивницький* 79
**ВИКОРИСТАННЯ СІРИХ ЧАВУНІВ ЯК ДЕМПФУЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ
КОРПУСІВ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ**
- С.Р. Рахманов**
43. *Національна металургійна академія України, м. Дніпро* 82
**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА
АВТОМАТИЧЕСКОМ СТАНЕ ТРУБОПРОКАТНОГО АГРЕГАТА**
- Свідерський А.Т., Ручинський М.М., Кузьмінець М.П., Орищенко С.В.**
44. *Київський національний університет будівництва і архітектури* 88
**МОНІТОРИНГ ПРОБЛЕМАТИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕЖИМІВ І ПАРАМЕТРІВ
РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ УЩІЛЬНЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ**
- Олег Цуркан, Юрій Полевода, Юлія Михальова**
45. *Вінницький національний аграрний університет* 89
**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ В СИПКИХ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ ХАРЧОВИХ І ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ**
- Олена Солона, Володимир Ковбаса**
46. *Вінницький національний аграрний університет* 91
СТАТИКА ВЗАЄМОДІЇ АБСОЛЮТНО ТВЕРДИХ ТІЛ ІЗ СИПКИМ СЕРЕДОВИЩЕМ
- Всеволод Франчук, Кирило Зіборов, Олександр Твердохліб**
47. *Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»* 93
**ДИНАМІКА ОДНОВІЗКОВОГО ШАХТНОГО ЛОКОМОТИВУ НА ПРЯМОЛІНІЙНІЙ
ДІЛЯНЦІ КОЛІЇ**

- Грина Берник*
Вінницький національний аграрний університет
48. **ВСТАНОВЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО РІВНЯ ЕНЕРГІЇ ТА ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ КАВІТАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ** 95
- Сергій Струтинський*
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
49. **МОДЕЛЮВАННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ У ГУСЕНИЧНОМУ РУШІЇ НАЗЕМНОГО РОБОТИЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ** 96
- Леонід Серілко, Зоя Сасюк, Дмитро Серілко, Володимир Шурик*
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне
50. **ВПЛИВ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ЖОЛОБА НА РУХ РОЗМІЩЕНОГО В НЬОМУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ** 97
- Зіновій Стоцько, Володимир Топільницький, Ярослав Кусий, Дарія Ребот*
Національний університет «Львівська політехніка»
51. **НЕЛІНІЙНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВІБРАЦІЙНОГО СЕПАРАТОРА З ПОСЛІДОВНИМ РОЗМІЩЕННЯМ СИТ** 99
- Микола Ярошевич, Іван Забронець, Тетяна Ярошевич*
Луцький національний технічний університет
52. **ДИНАМІКА ПРИВОДА ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН З ІНЕРЦІЙНИМ ЗБУДЖЕННЯМ** 101
- Кирило Савченко¹, Анатолій Зіньковський¹, Ромуальд Жондковські²*
¹Інститут проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України, м. Київ, ²Інститут проточних машин імені Р. Шевальського ПАН, Польща
53. **РОЗРАХУНКОВЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ БАНДАЖНОГО ЗВ'ЯЗКУ РОБОЧИХ ЛОПАТОК НА ЇХ ВИМУШЕНІ КОЛИВАННЯ** 102
- Юрій Шоловій, Надія Магерус*
Національний університет «Львівська політехніка»
54. **ОБІРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗВАНТАЖУВАЛЬНОЇ КОНІЧНОЇ ЛУНКИ БЕЗЗАСЛІНКОВОГО БУНКЕРА З ВІБРУЮЧИМ ДНИЩЕМ** 104
- Василь Струтинський, Оксана Юрчишин, Олександр Кравець*
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
55. **ДИНАМІЧНІ РОБОЧІ ПРОЦЕСИ В МОБІЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ-РОБОТАХ НА ОСНОВІ МЕХАНІЗМІВ ІЗ ПАРАЛЕЛЬНИМИ КІНЕМАТИЧНИМИ СТРУКТУРАМИ** 106
- Володимир Надутий, Віталій Сухарєв, Сергій Костира*
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро
56. **АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЗНЕВОДНЕННЯ ЗОЛИ-ВІДНЕСЕННЯ ПРИ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЛЯ НА ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ** 107

- Володимир Єлисеєв¹, Олександр Толстопят², Леонід Флеєр², Анатолій Шевченко³, Сергій Шевченко³*
57. ¹Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, ²Дніпровський національний університет, ³Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України, м. Дніпро 109
СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ СИСТЕМИ «РІДИНА - ФУРМА» ДО КОЛИВАНЬ
- Олександр Шевченко, Сергій Манзюк*
58. Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» 111
ЕФЕКТИВНІСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ
- Цуркан Олег Васильович¹, Присяжнюк Дмитро Володимирович²*
59. ¹Вінницький національний аграрний університет, ²Ладизжинський коледж Вінницького національного аграрного університету 113
ПЛАНУВАННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ
- Володимир Шатохін*
60. Харківський національний університет будівництва та архітектури 115
МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ШЛАНГОВОМУ БЕТОНОНАСОСІ З ГІДРОПРИВОДОМ
- Микола Штиршов*
61. Приватна науково-виробнича фірма "ЛЮ", м. Миколаїв 117
ТЕОРЕТИЧНА ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ МІЦНОСТІ І УТОМИ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СТАЛІ ПІД ВПЛИВОМ ВІБРАЦІЇ МЕТОДАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕОРІЇ ТВЕРДОГО ТІЛА
- Янович Віталій, Полєвода Юрій*
62. Вінницький національний аграрний університет 118
РОЗРОБКА ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОДИСПЕРСНИХ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ
- ¹Кузьо І.В., ²Васильєва О.Е.*
63. ¹Національний університет «Львівська політехніка», ²Львівський державний університет безпеки життєдіяльності 120
ОБІРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕДУКТОРІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЗАПОБІГАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ
- Іван Афтаназів, Лілія Шевчук, Оріся Строган, Тарас Фалик*
64. Національний університет «Львівська політехніка» 122
ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТОКІВ ПИВОВАРІННЯ ВІБРОРЕЗОНАНСНИМ ЕЛЕКТРОНАСОСОМ-КАВІТАТОРОМ
- Євген Харченко, Андрій Гутий*
65. Національний університет «Львівська політехніка» 124
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ В КОЛОНІ БУРИЛЬНИХ ТРУБ ПІД ЧАС ЇЇ ВИВІЛЬНЕННЯ ВІД ПРИХОПЛЕННЯ У СВЕРДЛОВИНІ

- Євген Міщук**
 Київський національний університет будівництва і архітектури
 66. **ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВІБРАЦІЙНОЇ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ** 125
- Зеновій Знак, Юрій Сухацький, Роман Мних**
 Національний університет "Львівська політехніка"
 67. **ВІБРОАКУСТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КАВІТАЦІЇ** 127
- Борис Виноградов, Олександр Христенко.**
 Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпро
 68. **МЕХАНІЧНИЙ ОСЦИЛЯТОР З ПНЕВМОБАЛОННОЮ ПРУЖНОЮ В'ЯЗЬЮ** 129
- Роман Качмар, Олексій Ланець**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 69. **ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ВУЛИЦЯХ МІСТА ЛЬВОВА** 130
- Володимир Майструк, Роман Гаврилів, Павло Майструк**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 70. **ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ГАЗОВОГО ПОТОКУ В ЦИКЛОНІ ІЗ СПІРАЛЬНИМ НАПРАВЛЯЮЧИМ АПАРАТОМ** 132
- Роман Камінський, Ярослав Боровець**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 71. **АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗАСОБАМИ МОВИ R** 134
- Станіслав Герук¹, Олена Сукманюк²,**
¹Житомирський агротехнічний коледж, ²Житомирський національний агроекологічний університет. Житомир, Україна.
 72. **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗВАРЮВАННЯ І НАПЛАВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ** 136
- Богдан Кіндрацький, Роман Літвін**
 Національний університет «Львівська політехніка»
 73. **ВПЛИВ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ НА КОЛИВАЛЬНІ ПРОЦЕСИ У ТРАНСМІСІЇ АВТОМОБІЛЯ З ДВОМАСНИМ МАХОВИКОМ** 138
- Юрій Буренніков, Леонід Козлов, Леонід Поліщук**
 Вінницький національний технічний університет
 74. **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГІДРОПРИВОДІВ МОБІЛЬНИХ МАШИН НА ОСНОВІ МЕХАНОТРОННИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ** 140
- Надутый Владимир Петрович¹, Джамиль Хаддад², Сухарев В.В¹,**
¹Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, ²Прикладной университет Аль-Балка, Йорданія
 75. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ СЛОЯ ГОРНОЙ МАССЫ ЛЕПЕСТКОВЫМ ДИСКОВ ВЪЛКОВОГО КЛАССИФИКАТОРА** 141

Аналіз величин, що визначають енергетичні витрати на процес ущільнення і використання основних законів механіки дозволили знайти критерії, що включають параметри вібрації і характеризують питомі витрати потужності n і величини імпульсів i , віднесені до одиниці площі контакту з ґрунтом S .

Виділяючи загальні витрати потужності n_0 на коливальний рух віброущільнювача n_v і матеріалу n_m , можна визначити к.к.д. різних режимів ущільнення і вибрати раціональний.

Отримані залежності можуть бути інтерпретовані криволінійною поверхнею гіперболічного виду, побудованої в тривимірних координатах проаналізованих.

Один і той же поверхневий віброущільнювач в залежності від співвідношення основних параметрів може працювати як в режимах вібрації, так і вібротрамбування, а багатомасні і в віброударному режимі. Загалом до режиму вібротрамбування можна перейти шляхом збільшення співвідношення $\frac{P}{Q}$, зменшення

статичного тиску q і частоти коливань w , а також збільшення в'язкості і пластичної міцності матеріалу. Такий перехід супроводжується різким зниженням значень щільності Z , внаслідок зменшення часу контакту віброущільнювача з матеріалом. Розмежовуючи загальні витрати потужності n_0 на коливальний рух віброущільнювача n_v і матеріалу n_m , можна визначити к.к.д. різних режимів ущільнення і отримати алгоритм для визначення питомого імпульсу. Його аналіз показує, що за умови n -const і m -const збільшення частоти коливань w викликає зменшення питомої імпульсу, а отже, і інтенсивності вібраційного впливу. Зі зменшенням w відбувається перехід від гармонійного режиму коливань до вібротрамбування, при якому можливе існування області оптимальних частот коливань, діапазон якої залежить від параметрів віброущільнювача і властивостей матеріалу. При цьому амплітудно-частотні характеристики віброущільнювачів повинні максимально використати переваги як конкретно заданого приводу, так і вібробудувача.

УДК 629.1

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ В СИПКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ ХАРЧОВИХ І ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

PROSPECTS OF APPLICATION OF THE VIBRATIONAL EFFECT IN THE BULK TECHNOLOGICAL SYSTEM OF FOOD AND PROCESSING MANUFACTURES

Олег Цуркан, Юрій Полєвода, Юлія Михальова
Вінницький національний аграрний університет

In the thesis, mixing processes and key characteristics are presented. Also, factors that influence the process of vibrational mixing are determined. Prospects for determining the effectiveness of the application of the vibration field. The formation of the mixture is described.

За останні роки вібраційні технології набули більш широкого використання в різних галузях господарства України. Їх застосування дало змогу докорінно вдосконалити традиційні та розробити нові технологічні процеси і засоби для їх реалізації. Тому у більшості існуючих технологій може використовуватись вібротехніка, так як вібраційні машини значно ефективніші від звичайних, споживають менше енергії [1, 2].

Процес змішування компонентів з різними фізико-механічними властивостями реалізується переважно за рахунок створення зсувних деформацій у всій масі продукту за допомогою лопатей, шнеків, які обертаються, або інших робочих органів. Водночас, для забезпечення рівномірного розподілу компонентів часткам дисперсної маси необхідно надати такі траєкторії, які забезпечували б найбільшу вірогідність їх перетину. Але переміщенню цих часток в об'ємі суміші протидіють сили інерції та сили сухого внутрішнього тертя (тертя часток одна об одну) і сили сухого зовнішнього тертя (тертя часток матеріалу об контейнер, лопаті чи інші робочі органи змішувача) які, як правило, на порядок нижчі від сил

сухого внутрішнього тертя. Крім того, при змішуванні необхідно долати сили тяжіння, які намагаються опустити частки матеріалу донизу, що призводить до їх розшарування. Перемішування відбувається практично в будь-якому процесі, де використовується вібрація, але якісне перемішування здійснюється тільки в спеціальних пристроях з цілеспрямованою вібрацією.

У процесі приготування сумішей умовно виділяють наступні елементарні стадії змішування: переміщення групи сусідніх частинок (конвективне змішування), поступовий розподіл часток різного типу через що утворюються кордон їх розділу (процеси дифузійного змішування), а також негативний процес сегрегації.

При конвективному перемішуванні відбувається переміщення частинки з однієї точки в іншу шляхом ковзання шарів. При дифузійному перемішуванні відбувається розподіл часток різних компонентів крізь новоутворені кордони. При сегрегації спостерігається скупчення частинок зі схожими розмірами, масою та іншими фізико-механічними властивостями в різних місцях змішувача, яке призводить до поділу суміші на компоненти або фракції.

Перші два процеси сприяють рівномірності розподілу, а останній – перешкоджає. Якщо розглядати процес змішування в часі, то можна виділити три періоди: в першому періоді переважає конвективне змішування, у другому – дифузійне, а в третьому – сегрегація. Графічно це показано на рисунку 1 [3].

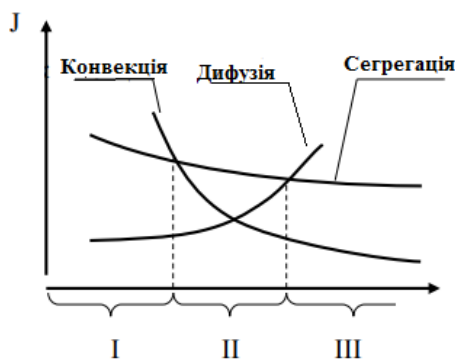


Рис. 1. Процеси перемішування, де J – інтенсивність перемішування

За конструктивними особливостями і способами перемішування віброзмішувачі можна розділити на три основні групи [4, 5], в яких: 1) змішування відбувається тільки за рахунок самоциркуляції суміші, що виникає в результаті коливань корпусу і окремих елементів (каркасів); 2) примусове змішування, що є поєднанням дії вібрації на суміш через корпус, лопатевий вал або вбудований елемент конструкції; 3) вільне змішування суміші, що відбувається одночасно з дією вібрації через корпус або вбудований елемент конструкції.

Цих проблем можна було б уникнути при обґрунтованому виборі належного змішувального обладнання, на стадіях проектування, виходячи з основних факторів, що впливають на ефективність процесу вібраційного змішування, які детально показані на рис. 2.



Рис. 2. Фактори, що впливають на ефективність процесу перемішування

Однак для більш повного уявлення існуючої картини вібраційного змішування необхідно дотримуватися вже сформованих загальних підходів, на підставі яких можна вибудувати найбільш раціональну класифікацію змішувачів по одному з наступних ключових ознак: 1) за способом їх установки (пересувні, стаціонарні); 2) за механізмом процесу змішування (дифузійного змішування, конвективного змішування, конвективно-дифузійного змішування); 3) за способом впливу на суміш (гравітаційні, примусові); 4) за способом розвантаження (з ручним розвантаженням, з механізованою розвантаженням);

Кожна з цих ознак може бути використана для побудови класифікації вібраційних змішувачів. В якості основної ознаки може бути прийнята та, яка для даних конкретних умов експлуатації, розрахунку, моделювання, конструювання є найбільш важливою.

Література

1. Бабичев А.П. Основы вибрационной технологии / А.П. Бабичев, И.П. Бабичев – Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 1999. – 620 с.
2. Вибрации в технике: Справочник в 6-ти томах / Ред совет: В.Н. Челомей (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1981. – Т.4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э.Э. Лавендела, 1981. – 509 с.
3. Иванец, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств: конспект лекций / В.Н. Иванец, И.А. Бакин. – Кемерово, КемТИПП, 2000. – 129 с
4. Ефремов И.М. Новые роторные смесители с различными системами вибровозбуждения / И.М. Ефремов, Д.В. Лобанов // Строительные и дорожные машины. – 2008. – № 9. – С. 7–9.
5. Ефремов И.М. Вибрационные методы перемешивания бетонных смесей в аспекте патентно-информационного анализа / И.М. Ефремов, Д.В. Лобанов, К.Н. Фигура // Механизация строительства. – 2011. – № 4. – С. 6–10.

УДК 531.42/531.211/534.13

СТАТИКА ВЗАЄМОДІЇ АБСОЛЮТНО ТВЕРДИХ ТІЛ ІЗ СИПКИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

STATICS OF INTERACTION OF SOLID CONCRETIONS WITH GRANULAR MEDIUM

Олена Солоня, Володимир Ковбаса

Вінницький національний аграрний університет

The article presents an analysis of the formalization of the statics and dynamics of a granular discrete medium, as well as solid concretions in it. Based on the analysis, a formalization of the granular medium in the form of a viscous plastic model of the Bingham solid has been proposed.

У багатьох прикладних задачах використовуються процеси, пов'язані із взаємодією абсолютно твердих тіл з сипучими дискретними середовищами. Такі процеси розглядаються при зануренні або спливанні твердих тіл в ґрунтах, процесах просівання сипучих матеріалів, подрібнення (помелу) сипучих середовищ в різних вібро- або барабанних млинах, процесах поверхневої обробки деталей (абсолютно твердих тіл) в сипучому середовищі (абразиву) та інших.

Для обґрунтування параметрів і режимів руху сипучого середовища, які забезпечують виникнення тих чи інших ефектів, необхідно розглянути два послідовних і взаємопов'язаних завдання.

Перше завдання полягає у визначенні статичних умов, що забезпечують можливі переміщення абсолютно твердих тіл в сипучому середовищі в залежності від механічних властивостей і параметрів тіл та сипучого середовища. Це завдання є невід'ємною частиною подальшої динамічної задачі, оскільки визначає умови рівноваги, які є крайовими при подальшому вирішенні задачі динаміки.

Друге завдання (динамічне) полягає у визначенні можливих переміщень тіл в сипучому середовищі за умови додання сипучому середовищу тих чи інших видів переміщень.