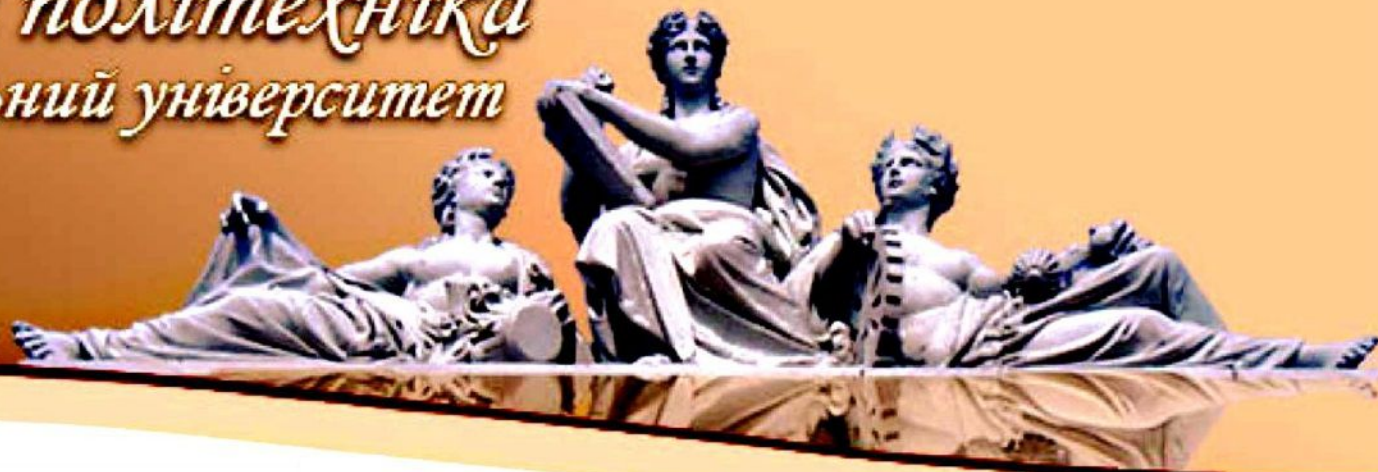




*Львівська політехніка*  
*Національний університет*



# СЕРТИФІКАТ

ПОЛЄВОДА ЮРІЙ АЛІКОВИЧ

Учасник XVII Міжнародної науково-технічної конференції  
«Вібрації в техніці та технологіях»

Голова програмного комітету

О. С. Ланець

м. Львів, 11-12 жовтня 2018

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
"Львівська політехніка"

# ПРОГРАМА

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

*конференція присвячена  
140-річчю випуску  
інженерів-механіків у  
Львівській політехніці*

11 – 12 ЖОВТНЯ

Львів – 2018

Львівська політехніка  
Національний університет







**Установа-організатор конференції:**

Національний університет "Львівська політехніка"

**В роботі конференції беруть участь науковці таких установ:**

- Вінницький національний аграрний університет (Вінниця);
- ВПНУБП України «Ніжинський агротехнічний інститут» (Ніжин);
- Вінницький національний технічний університет (Вінниця);
- Дніпропетровський національний університет (Дніпро);
- Дніпровський державний аграрно-економічний університет (Дніпро);
- ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет (Дніпро);
- Житомирський національний агроекологічний університет (Житомир);
- Житомирський агротехнічний коледж (Житомир);
- Інститут геотехнічної механіки імені Н. С. Полякова НАН України (Дніпро);
- Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України (Львів);
- Інститут проблем машинобудування імені А.М. Підгорного НАН України (Харків);
- Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України (Київ);
- Інститут проточних машин ім. Р.Шевальського ПАН (Poland);
- Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України (Запоріжжя);
- Інститут чорної металургії Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України (Дніпро);
- Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова (Чернівці);
- Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С. І. Суботіна НАН України (Львів);
- Київський національний університет будівництва і архітектури (Київ);
- Київський національний університет біоресурсів і природокористування (Київ);
- Ладижинський коледж Вінницького НАУ (Вінниця);
- Луцький національний технічний університет (Луцьк);
- Львівський коледж індустрії моди (Львів);
- Львівський національний аграрний університет (Львів);



- Національна академія сухопутних військ ім. Гетьмана Петра Сагайдачного (Львів);
- Національний лісотехнічний університет України (Львів);
- Національна металургійна академія України (Дніпро);
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» (Київ);
- Національний транспортний університет (Київ);
- Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Дніпро);
- Національний університет «Львівська політехніка» (Львів);
- Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" (Харків);
- Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ);
- Національний університет водного господарства та природокористування (Рівне);
- Приватна науково-виробнича фірма «ЛЮ» (Миколаїв);
- ПП «Дора» (Львів);
- ПрАТ «Искра» (Львів);
- Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (Полтава);
- Технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне);
- Центральноукраїнський національний технічний університет (Кропивницький);
- Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України (Львів);
- Харківський національний університет будівництва та архітектури (Харків);
- Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка (Харків);
- Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, (Харків);
- Хмельницький національний університет (Хмельницький);
- Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича (Чернівці).





## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

### Голова програмного комітету:

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

### Заступники голови програмного комітету:

**Кузьо Ігор Володимирович** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри механіки та автоматизації машинобудування . Національного університету “Львівська політехніка”;

**Стоцько Зіновій Антонович** – д-р техн. наук, професор, зав. кафедри проектування та експлуатації машин Національного університету “Львівська політехніка”.

### 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);

**Надугий 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);

**Стругинський 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, Харків;

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

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



## **СЕКЦІЯ 3** (49 ауд. XIV навч. корпусу)

# **"ВИКОРИСТАННЯ ВІБРАЦІЙ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ"**

**Керівники секції –** **Надутий Володимир Петрович** – д.т.н., професор, Інститут геотехнічної механіки імені Н.С. Полякова НАН України (Дніпро).

**Паламарчук Ігор Павлович** – д.т.н., професор, Київський національний університет біоресурсів і природокористування (Київ).

**Франчук Всеволод Петрович** – д.т.н., професор, Національний технічний університет “Дніпровська політехніка” (Дніпро).

**Секретар секції –** **Дмитерко Петро Романович** – к.т.н., асистент, Національний університет “Львівська політехніка” (Львів).

### **1. Аналіз мінерального складу та ефективність комплексного зневоднення золи віднесення при спалюванні вугілля на Теплоелектростанціях.**

*Володимир Надутий, Віталій Сухарев, Сергій Костира*, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Дніпро, Україна.

### **2. Розробка технології та конструкції вібраційної машини для очистки та мийки деталей обладнання легкої промисловості при ремонті.**

*Андрій Старий<sup>1</sup>, Анатолій Гордєєв<sup>2</sup>*, <sup>1</sup>Львівський коледж індустрії моди, Львів, <sup>2</sup>Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна.

### **3. Перспективи застосування вібраційних ефектів в сипких технологічних системах харчових і переробних виробництв.**

*Олег Цуркан, Юрій Полевода, Юлія Михальова*, Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Україна.

### **4. Моніторинг проблематики досліджень режимів і параметрів робочого процесу ущільнення будівельних сумішей.**

*Анатолій Свідерський, Микола Ручинський, Микола Кузьмінець, Сергій Орищенко*, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.

## ДОПОВІДЬ

### **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 Полевода, 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 90 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].

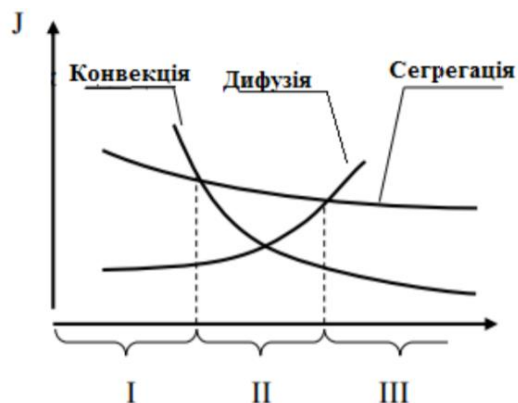


Рис. 1. Процеси перемішування, де  $J$  – інтенсивність перемішування

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.

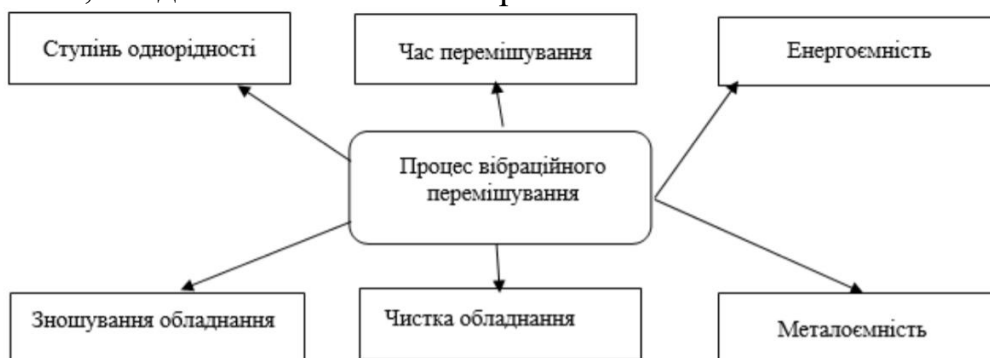


Рис. 2. Фактори, що впливають на ефективність процесу перемішування



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 механізованої 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.