

Ministry of Education and Science of Ukraine

**National University
of Food Technologies**

83
**International scientific
conference of young scientist
and students**

**"Youth scientific
achievements to the 21st
century nutrition
problem solution"**

April 5-6, 2017

Part 2

Kyiv, NUFT 2017

Міністерство освіти і науки України

**Національний університет
харчових технологій**

**83 Міжнародна
наукова конференція
молодих учених,
аспірантів і студентів**

**“Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті”**

5–6 квітня 2017 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2017

83 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 5-6, 2017. Book of abstract. Part 2. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 83 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

Scientific Council of the National University of Food Technologies recommends the journal for printing. Minutes № 11, 30.03.2017

© NUFT, 2017

Матеріали 83 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”, 5–6 квітня 2017 р. – К.: НУХТ, 2017 р. – Ч.2. – 468 с.

Видання містить матеріали 83 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів.

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 11 від «30» березня 2016 р.

© НУХТ, 2017

Content

12. Equipment of food, biotechnology and pharmaceutical industries	8
12.1. Food processing, biotechnology and pharmaceutical industries.....	9
12.2. Technological equipment and computer design technology.....	67
13. Machines and technologies for packaging	101
14. Mechanical engineering and engineering graphics	127
14.1. Quality, reliability and durability of food equipment companies	128
14.2. Engineering graphics	136
15. Processes and apparatus of food productions	154
16. Energy and resource saving technologies	183
17. Power equipment, heat and power systems of industry enterprises	207
17.1. Industrial power	208
17.2. Electricity industry	226
17.3. Electrical engineering	240
18. Automation and computer-integrated technologies	252
18.1. Innovative solutions for integrated automated management systems	253
18.2. Automated process control	264
18.3. Information technology	278
19. Life safety	312
20. Physical, chemical and mathematical principles of technological processes	335
20.1. Physics	336
20.2. Higher mathematics	353
20.3. General and Inorganic chemistry	374
20.4. Synthesis and study of organic compounds	387
20.5. Food chemistry and chemical technology.....	404
20.6. Analytical chemistry	439

Зміст

12. Обладнання харчових, біотехнологічних та фармацевтичних виробництв	8
12.1. Обладнання харчових, фармацевтичних та біотехнологічних виробництв.....	9
12.2. Технологічне обладнання та комп'ютерні технології проектування.....	67
13. Машини та технології пакування	101
14. Машинобудування та інженерна графіка	127
14.1. Якість, надійність та довговічність обладнання харчових підприємств.....	128
14.2. Інженерної графіка.....	136
15. Процеси та апарати харчових виробництв	154
16. Енерго- і ресурсощадні технології	183
17. Енергетичне обладнання, системи тепло-електропостачання промислових підприємств	207
17.1. Промислова теплосенергетика.....	208
17.2. Електропостачання промислових підприємств.....	226
17.3. Електротехніка.....	240
18. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	252
18.1. Інноваційні рішення для інтегрованих автоматизованих систем управління.....	253
18.2. Автоматизоване управління технологічними процесами...	264
18.3. Інформаційні технології.....	278
19. Безпека життєдіяльності	312
20. Фізико-математичні і хімічні основи технологічних процесів	335
20.1. Фізика.....	336
20.2. Вища математика.....	353
20.3. Загальна і неорганічна хімія.....	374
20.4. Синтез та дослідження органічних речовин.....	387
20.5. Фізична і колоїдна хімія і хімічна технологія.....	404
20.6. Аналітична хімія.....	439

Section 14

Mechanical engineering and engineering graphics

Секція 14

Машинобудування та інженерна графіка

**14.1.
Quality, reliability and
durability of food equipment
companies**

**Chairperson - professor Yevhen Shtefan
Secretary – associate professor Sergii Kadomskyi**

**14.1.
Якість, надійність та
довговічність обладнання
харчових підприємств**

**Голова - професор Євген Штефан
Секретар – доцент Сергій Кадомський**

2. Деякі аспекти роботи фрезерних верстатів при високих частотах обертання

Клименко Олексій, Пашенко Богдан, Бойко Юрій
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Особливістю сучасного технічного прогресу в машинобудуванні є зростання швидкостей різання, збільшення частот обертання шпинделів верстатного устаткування, скорочення часу холостих ходів і допоміжних переміщень, що направлено на збільшення продуктивності при обробці деталей. Високі швидкості різання супроводжуються зміною фізико-механічних процесів в зоні різання і динамічних процесів в пружній системі обладнання.

Матеріали та методи. У зв'язку з малою вивченістю цих процесів, є актуальним дослідження роботи шпиндельних вузлів устаткування на високих частотах обертання. До основних джерел збурюючих впливів, що впливають на динамічну систему верстата, при обробці на високих частотах обертання відносяться: сила різання; відцентрові сили; взаємодія відцентрової сили і сили різання.

Результати. Було розглянуто окремо кожний вплив на пружну систему електрошпинделя. Деформація пружної системи призводить до зниження точності обробки (наприклад, відносно зміщення кінцевої фрези в радіальному напрямку призводить до зміни глибини різання). При розгляді впливу відцентрової сили на траєкторію руху інструменту при різанні, був врахований той аспект, при якому залежності від кутового положення фрези, сили різання будуть або складатися з відцентровою силою, або відніматися, змінюючи глибину різання і приводячи до розмірної неточності і хвилястості обробленої поверхні. Відцентрова сила в значній мірі впливає на точність при фрезеруванні кінцевими фрезами прямокутних уступів і вертикальних площин. Математична модель шпиндельного вузла представляється як пружна система. Поведінка кожного елемента пружної системи описується в вигляді рівняння руху при вимушених коливаннях:

$$m\ddot{y} = h\dot{y} + cy = P \quad (1)$$

де m – маса, кг; y – переміщення, м; h – коефіцієнт демпфування, Н·с/м; c – величина жорсткості, Н/м; P – зовнішній вплив, Н.

Сума залишкового дисбалансу $e_{\text{рез}}$ і зміщення положення центру мас y_{c1} , y_{c2} , у процесі обробки визначає відцентрову силу інерції:

$$F_{in} = m \cdot \omega^2 + (e_{\text{рез}} + y_{c1} + y_{c2}) \quad (2)$$

На основі розгляду механізму процесу фрезерування визначені закономірності зміни товщини зрізаного шару. Розрахунок показав, що після початку фрезерування відбувається пружне віджимання інструменту від деталі.

Висновки. Встановлено, що на розмірну точність деталей істотно впливає різниця швидкості зміни сили різання під час обробки і швидкості пружного відновлення початкового положення інструменту щодо деталі при виході зуба фрези з оброблюваного матеріалу. Ця різниця зростає з підвищенням частоти обертання шпинделя і призводить до збільшення похибки обробки.