

**Міністерство освіти і науки України**  
**Вінницький національний аграрний університет**  
**ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»**  
**Луїзіанський державний університет, США**  
**Технічний університет м. Габрово, Болгарія**  
**Технічний університет м. Софія, Болгарія**  
**Національний університет біоресурсів і природокористування України**  
**Харківський національний технічний університет сільського**  
**господарства ім. Петра Василенка**



## **ПРОГРАМА МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«Проблеми та перспективи інноваційної діяльності в  
агропромисловій інженерії»**



**19-20 листопада 2020 року**  
**ВНАУ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна**  
*Захід внесено в реєстр УкрІНТЕІ (посвідчення № 662 від 28 жовтня 2020 р.)*

## ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**19 листопада 2020 р.**

Ознайомлення з науково-технічними розробками та науковими фаховими виданнями Вінницького національного аграрного університету, матеріально-технічною базою університету та ННБК «Всеукраїнського науково-навчального консорціуму».

**20 листопада 2020 р.**

- 09<sup>00</sup>-10<sup>00</sup>** Реєстрація учасників (*ауд. 2220*).
- 10<sup>00</sup>-12<sup>00</sup>** **ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ** (*ауд. 2220*).
- 12<sup>00</sup>-14<sup>00</sup>** Перерва.
- 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>** **РОБОТА СЕКЦІЙ**
- Секція 1.** Прогресивні технології агропромислового машинобудування та інноваційні процеси переробної галузі аграрного сектора економіки (*ауд. 2118*).
- Секція 2.** Інноваційні техніко-технологічні системи в агроінженерії та технічному сервісі (*ауд. 2319*).
- Секція 3.** Новітні підходи та досягнення електроінженерії в контексті енергоефективного розвитку агропромислового комплексу (*ауд. 3210*).
- 16<sup>00</sup>-16<sup>30</sup>** Підведення підсумків конференції.

### РЕГЛАМЕНТ

Доповідь на пленарному засіданні – до 10 хв.

Доповідь на секційному засіданні – до 5 хв.

Дискусія – 2–3 хв.

## ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Відкриття конференції. Вітальне слово:

- 10:00 – 10:10** **КАЛЕТНИК Григорій Миколайович**, доктор економічних наук, професор, академік НААН, президент Вінницького національного аграрного університету, президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум».  
**МАЗУР Віктор Анатолійович**, кандидат сільськогосподарських наук, професор, в. о. ректора Вінницького національного аграрного університету.
- 10:10 – 10:20** **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТИЧНОСТІ МЕТАЛІВ ПРИ СКЛАДНОМУ ДЕФОРМУВАННІ**  
**Матвійчук Віктор Андрійович**, доктор технічних наук, професор, декан інженерно-технологічного факультету *Вінницький національний аграрний університет*
- 10:20 – 10:30** **АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ**  
**Шрі Лахмі Гундебомму**, доктор філософії, професор *Інженерний коледж Мангалпалле, Індія*
- 10:30 – 10:40** **ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В НАПРЯМКУ ЛАЗЕРНИХ ТА ФОТОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ БІОМЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**  
**Павлов Сергій Володимирович**, доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи *Вінницький національний технічний університет*
- 10:40 – 10:50** **РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В СФЕРІ ПІДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ СПЕЦІАЛІСТІВ АГРОПРОМИСЛОВОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**  
**Калінін Євген Іванович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри надійності, міцності, будівництва та технічного сервісу машин імені В.Я. Аніловича *Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка*
- 10:50 – 11:00** **ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ**  
**Курило Василь Леонідович**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН України, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу *Вінницький національний аграрний університет*

- 11:00 – 11:10**     **РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛІЦІ ПОЛЬЩА**  
**Януш Собонь**, доктор економічних наук, професор  
*Академія ім. Якуба з Парадижу у Гожуві-Великопольському, Польща*
- 11:10 – 11:20**     **ГІДРОПРИВОД МАНІПУЛЯТОРА З АДАПТИВНИМ РЕГУЛЯТОРОМ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОЧИХ МАШИН**  
**Козлов Леонід Геннадійович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології та автоматизації машинобудування  
*Вінницький національний технічний університет*
- 11:20 – 11:30**     **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ**  
**Мірошник Олександр Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту  
*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*
- 11:30 – 11:40**     **АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ В УМОВАХ НЕДЕТЕРМІНОВАНИХ ПРОЦЕСІВ**  
**Селезньова Руслана Віталіївна**, кандидат технічних наук, доцент  
*Університет Хуманітас, Польща*
- 11:40 – 11:50**     **РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СХЕМ РОЗДІЛЕННЯ СОРТОВОГО ПРОКАТУ ТРУБ НА МІРНІ ЗАГОТОВКИ**  
**Карнаух Сергій Григорович**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри основ конструювання  
*Донбаська державна машинобудівна академія*
- 11:50 – 12:00**     **АВТОНОМНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**  
**Проценко Дмитро Петрович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації на транспорті  
*Вінницький національний технічний університет*
- 12:00 – 12:10**     **ДІЯЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ «EXTENSION SERVICE UNIVERSITY USA»**  
**Серета В'ячеслав Леонідович**, доктор філософії, IT-директор Ради доброчесності штату Луїзіана.  
*Луїзіанський державний університет, США*

**12:10 – 12:20**    **МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ У ПРОСТОРІ СТАНІВ ІЗ ВИПАДКОВИМИ ЗБУРЕННЯМИ**

**Смірнова Марина Олександрівна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

*Карагандинський державний університет імені Є. А. Букетова, Республіка Казахстан*

**12:20 – 12:30**    **ЦИФРОВИЙ ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНОГО ЗАЗОРУ МІЖ РОТОРОМ ТА СТАТОРОМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ**

**Граняк Валерій Федорович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань

*Вінницький національний технічний університет*

**СЕКЦІЯ 1**  
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО**  
**МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ**  
**ПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ**

**Голова секції: Веселовська Наталія Ростиславівна** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

**Секретар секції: Моторна Оксана Олексіївна** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

**14:00 – 14:05** **НОВІТНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ СТРУКТУРИ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ**

**Веселовська Наталія Ростиславівна**, доктор технічних наук, професор кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва  
*Вінницький національний аграрний університет*

**14:05 – 14:10** **ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ ВІБРОСУШАРКИ КИПЛЯЧОГО ШАРУ ДЛЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

**Севостьянов Іван Вячеславович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологічних процесів та обладнання переробних та харчових виробництв  
*Вінницький національний аграрний університет*

**14:10 – 14:15** **ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ АНІЗОТРОПНОГО ЗМІЦНЕННЯ В НЕМОНОТОННИХ ПРОЦЕСАХ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ МЕТАЛІВ**

**Сивак Роман Іванович**, доктор технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
*Вінницький національний аграрний університет*

**14:15 – 14:20** **ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАТРОНИХ СИСТЕМ У ГАЛУЗЕВОМУ МАШИНОБУДУВАНІ (НА ПРИКЛАДІ КЕРОВАНОГО ВІБРАЦІЙНОГО МЛИНА ДЛЯ ПОМОЛУ СИПКОГО СЕРЕДОВИЩА)**

**Солона Олена Василівна**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
*Вінницький національний аграрний університет*

**14:20 – 14:25** **РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОЛЬОВОГО СУШІННЯ СІНА**

**Спірін Анатолій Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
*Вінницький національний аграрний університет*

- 14:25 – 14:30 ОБГРУНТУВАННЯ ЕКСПУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМІВ ТЕРКОВОГО ПРИСТРОЮ**  
Твердохліб Ігор Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:30 – 14:35 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОЦЕС ВИДАВЛЮВАННЯ РІЗЬБИ**  
Токарчук Олексій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:35 – 14:40 ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕФОРМАЦІЇ ШКАРАЛУПИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА**  
Полєвода Юрій Алікович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:40 – 14:45 ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПОБУДОВІ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ**  
Шаргородський Сергій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:40 – 14:45 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТА МАТЕРІАЛУ ЗАГОТОВОК ПОРШНЯ І ШАТУНА АКСІАЛЬНО-РОТОРНОГО ПОРШНЕВОГО НАСОСА**  
Музичук Василь Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:45 – 14:50 ОСОБЛИВОСТІ СТЕНДА ДЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАСОСІВ-ДОЗАТОРІВ СИСТЕМ ГІДРООБ'ЄМНОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ САМОХІДНИХ МАШИН ПРИ ДІЇ ПОПУТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**  
Моторна Оксана Олексіївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва  
*Вінницький національний аграрний університет*
- 14:50 – 14:55 НОВІ МОЖЛИВОСТІ ЗМІНИ ДИНАМІЧНОГО СТАНУ ВІБРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН**  
Омельянов Олег Миколайович, асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці  
*Вінницький національний аграрний університет*

## Доповідь

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологічних процесів та обладнання переробних і харчових

Полевода Юрій Алікович

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕФОРМАЦІЇ ШКАРЛУПИ  
ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Для моделювання було використано близько 720 вузлів з приблизно 720 скінчених елементів типу пластини, з 6 ступенями вільності. Було визначено діаметр горіха, що становить 25 мм, висота – 30 мм, товщина шкаралупи – 2 мм, товщина краю – 2 мм. Край змінюється в залежності від висоти від 2 мм на екваторі до полюсів 0. Було використано елементи у вигляді трикутників і чотирикутників.

Для виконання моделювання необхідно знати модуль пружності матеріалу і коефіцієнт Пуассона, відповідно, які відповідно були прийняті  $E'=400$  МПа і  $\nu=0,4$ .

Передбачалося, що конусність кільця будучи жорсткою, блокує всі трансляції контактних точок з горіхом, але дає можливість їхньому обертанню. Таким чином, граничними умовами будуть наступними:  $T_x=T_y=T_z=0$ , а обертання  $R_x$ ,  $R_y$  і  $R_z$  - вільні.

Горіх вимагає сили осьового стиснення, опираючись в одне кільце в нижній частині і в пластині в зовнішній стороні. Вважається, що сила не є концентруючим вектором вершини горіха (не реальний випадок), а є розподіленим на місці з діаметром у 6 мм.

Моделювання процесу деформації шкарлупи горіха проводилося за допомогою програми SolidWorks. . Отже на рис. 1 представлена схема горіха в 3D.

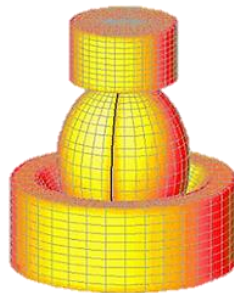


Рис. 1 - Схема горіха в 3D



Загальний огляд горіха де напруженість прикладена на верхньому кінці представлено на рис. 2. Також можна побачити зміну краю від 2 мм до 0.

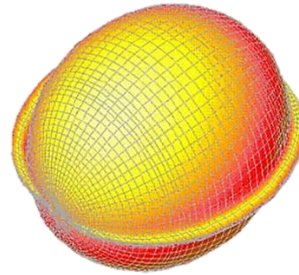


Рис. 2 - Загальний огляд горіха де напруженість прикладена на верхньому кінці

Навантаження горіха з тиском (напруженням), модуль опору на кільці зображено на рисунку 3. В нижній частині горіха представлені контактні точки кільця з горіхом.

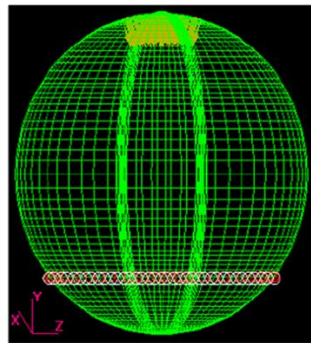


Рис. 3 - Навантаження горіха тиском (напруженням) і модуль опору на кільці

На рис. 4 представлений широкий огляд горіха з силою 300 Н. За допомогою заданих кольорів, наведені напруженості в МПа які з'являються в різних зонах шкаралупи горіха. Можна побачити, що максимальна напруженість 5,1 МПа виникає в верхівці горіха в зоні контакту з пластиною. Щоб отримати більш чітке уявлення про виникаючі напруги представлений збільшений малюнок вершини горіха

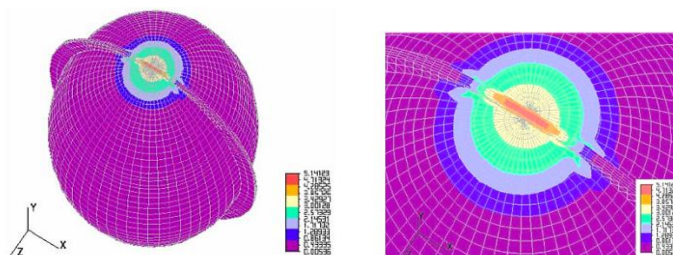


Рис. 4 - Широкий огляд горіха під тиском 300 Н та збільшена вершини горіха

Слід зазначити той факт, що для вирішення процесу дроблення волоських горіхів з методом скінчених елементів і для розширення програми обчислення були прийняті наступні спрощені гіпотези, які зробили відмінності між експериментальними і розрахунковими результатами. Ці гіпотези є наступні:

- розгляд матеріалу горіха як однорідний і як ізотропний;
- наближення горіха з вдосконаленим еліпсоїдом;
- наближення форми і розміру країв горіха;
- наближення опорного модуля;
- наближення модуля завантаження;
- похибки, викликані еластичним модулем дерев'яного матеріалу і стиком половинок шкаралупи горіха.

На рис. 5 представлений загальний вигляд горіха зі застосованою силою —у 300 Н. Шляхом відповідних кольорів, окреслені деформації які з'являються в шкаралупі горіха в різних ділянках (зонах). Слід зазначити, що максимальна деформація близько 0,48 мм з'являється в зоні контакту горіха з пластиною.

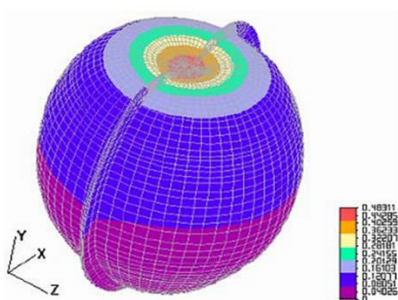


Рис. 5 - Значення деформації (мм) при застосуванні сили 300 Н.

Для наглядної демонстрації зміни форми шкаралупи горіха були накладені зображення деформованої і недеформованої шкаралупи (рис. 6).

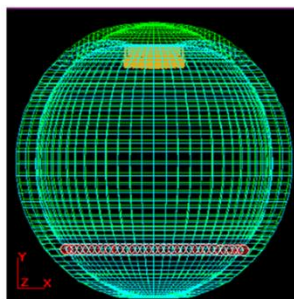


Рис. 6 - Накладення деформованої і недеформованої шкаралупи

На рис. 7 можна побачити як переміщуються відносно половинки шкаралупи горіха. Це не показано на малюнках вище, тому що їхнє відносне переміщення є значно меншим ніж їхнє комбіноване переміщення в напрямок руху сили. Відносне переміщення половинок шкаралупи пояснює розрив, а саме з передбачуваної точки (вершина шкаралупи).

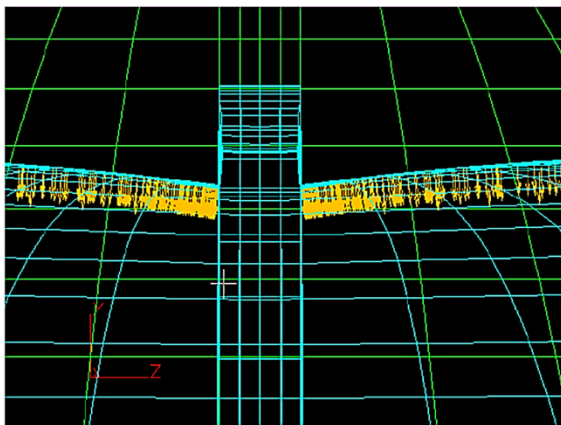


Рис. 7 - Відносне переміщення (рух) половинок горіха

Значення напруженості для різних зусиль представлені у формі наступним графіком (рис. 8).

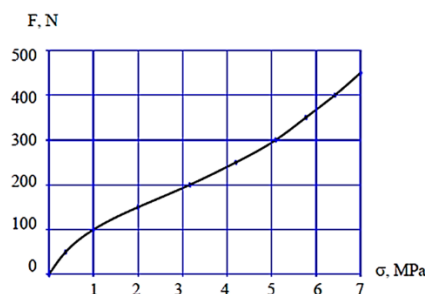


Рис. 8 - Зміна (варіація) напруженості у верхній частині горіха залежно від застосованої сили

Як видно, зі збільшенням застосування сили зростає і напруженість.. При 100 Н напруженість при вершині горіха становить 1 МПа, а при 400 Н – 6,3 МПа.

Значення деформацій для різних прикладених зусиль представлені графіком на рис. 9. Як показано на графіку, зі збільшенням сили зростає і деформація шкаралупи горіха. При силі у 100 Н, деформація верхівки горіха складає 0,18 мм, а при 400 Н – 0,65 мм.

Висновки: 1. Обчислювальний процес дроблення горіхів демонструє що розрив і поява тріщин має місце при стику між половинками шкаралупи горіха, що було продемонстровано шляхом експериментальних досліджень.

2. Також було проведено імітаційне моделювання технологічної системи горіх-сколюючий пристрій, яке дозволило встановити фізичний перебіг досліджуваного процесу. Так при дії сили у 100 Н, деформація верхівки горіха складає 0,18 мм, а при 400 Н – 0,65 мм після чого спостерігається різке зростання величини початкової тріщини шкаралупи горіха, а як наслідок її повна руйнація.

Ministry of Education and Science of Ukraine  
Vinnitsia National Agrarian University  
ESIC «All-Ukrainian Scientific-Educational Consortium»  
Louisiana State University, USA  
Technical University of Gabrovo, Bulgaria  
Technical University of Sofia, Bulgaria  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine  
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture



## SERTIFICATE OF PARTICIPATION

CONFIRMS THE PARTICIPATION IN THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

«PROBLEMS AND PROSPECTS OF INNOVATIVE ACTIVITY IN  
AGRICULTURAL ENGINEERING» ISSUED TO:

**Yurii Polievoda**

STATE REGISTRATION № 662 FROM 28.10.2020 p.

PRESIDENT OF CONSORTIUM  
**GRYGORH KALETNIK**

RECTOR OF UNIVERSITY  
**VICTOR MAZUR**



19-20 November 2020, Vinnitsia, Ukraine