

## **2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертаційній роботі їх достовірність і новизна, повнота викладу у наукових фахових виданнях**

Наукові положення, теоретичні та практичні висновки і рекомендації, які викладені в науковому дисертаційному дослідженні, є достатніми та належним чином обґрунтованими.

Математичні моделі динамічних процесів досліджуваних об'єктів описано на базі загальних законів та принципів класичної механіки. Теоретичні дослідження динамічних процесів трубчастих скребкових конвеєрів проведено шляхом адаптації хвильової теорії руху, асимптотичних методів нелінійної механіки, на розглядувані класи динамічних систем. Розроблено методіку аналітичного дослідження динаміки системи рухомий орган – сипке середовище.

Експериментальні дослідження проведено із застосуванням загальних методик із використанням математичних методів оптимального планування багатофакторного експерименту. Опрацювання результатів експериментальних досліджень здійснювалося статистичними методами за допомогою програмних пакетів аналізу даних.

Автором на високому рівні і у достатньому обсязі проведені теоретичні та експериментальні дослідження, розроблені відповідні розрахункові теоретичні підходи, та експериментальні методіки оцінки міцності конструктивних матеріалів. Достовірність отриманих у дисертації результатів підтверджується вмільм використанням математичного апарату, обґрунтованістю прийнятих припущень, впровадженням одержаних результатів в інженерну практику для окремих виробництв переробної галузі, відповідністю результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

На основі системного підходу до дослідження технологічних процесів виготовлення й проектування транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин та основних положень виробництва в роботі отримано суттєві наукові результати, серед яких найважливішими є:

- розроблено методи проектування транспортно-технологічних механізмів неперервної дії з використанням структурного синтезу ієрархічних груп із урахуванням моделей сільськогосподарських машин, враховуючи техніко-економічне обґрунтування ефективності конструкцій;

- розроблено математичні моделі динаміки транспортування сипкого середовища в циліндричних трубах по криволінійних трасах за допомогою скребкового канатного робочого органу у вигляді системи пружних одновимірних тіл, з визначенням зусиль у випадку коливань поздовжньо-рухомих приводних канатів конвеєрів, встановлено умови існування резонансних коливань робочого органу і вплив їх на швидкість переміщення сипкого середовища;

- встановлено вплив стохастичності розмірних параметрів тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів удосконаленої конструкції на його



несучу здатність, запропоновано нерівномірність навантаження пластин внутрішніх і зовнішніх ланок оцінювати ймовірним коефіцієнтом  $K_m$ , для якого визначені мінімальні й максимальні значення;

– отримано залежності, які визначають кінематичні та енергосилові параметри процесу роботи швидкохідного гвинтового гофрованого транспортера-змішувача під час переміщення вантажу, за яких покращуються умови змішування сипких вантажів;

– проведено параметричну оптимізацію швидкохідного гвинтового конвеєра на основі розв'язку задачі нелінійного програмування, де мінімізована матеріаломісткість досягається при попередньому безумовному виборі кінематичних та динамічних параметрів, що мінімізують енергоємність конвеєра.

Основні положення дисертаційної роботи й результати дослідження опубліковано в 64 наукових працях, у тому числі двох монографіях, 30 публікаціях у наукових фахових виданнях України, в т.ч. що входять в міжнародні бази даних, та 4 статтях в закордонних періодичних фахових виданнях.

Результати досліджень автором достатньо апробовані на Міжнародних та Всеукраїнських науково-технічних конференціях в т.ч. International symposium "ISB-INMA THE" agricultural and mechanical (Polytechnic University of Bucharest, 2013 р.)

### **3. Значущість дисертації для науки і практики**

На основі розроблених математичних моделей отримано аналітичні залежності, які дали можливість істотно уточнити визначення конструктивних, кінематичних і технологічних параметрів транспортно-технологічних механізмів.

Використання розробленого структурного синтезу забезпечує можливість проектування високоефективних транспортно-технологічних систем адаптованих для покращених умов сільськогосподарського виробництва.

Реалізація математичних моделей трубчастих скребкових конвеєрів дозволяє вирішити оптимальні дорезонансні режими роботи з мінімальним пошкодженням насінного матеріалу. Важливим науковим результатом є розв'язок двокритеріальної параметричної оптимізації за матеріало- та енергоємністю, де основним вхідним фактором вибрано реологічний параметр вантажу (коефіцієнт зовнішнього тертя).

Розроблено нові конструкції транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин, а саме канатні і ланцюгові скребкові конвеєри з різними криволінійними трасами та з гвинтовими робочими органами (секційні з різними типами з'єднань), встановлено їх раціональні конструктивно-технологічні параметри. Розроблено стендове обладнання та експериментально-промислові установки, а також методики проведення досліджень для визначення енергосилових параметрів технологічного процесу переміщення сипких матеріалів залежно від режимів роботи. Запропоновано методику й



прикладне програмне забезпечення проектування і вибору транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин з урахуванням техніко-економічних чинників.

Технічна новизна розробок захищена 22 патентами України. Отримані наукові та практичні результати, методики й рекомендації впроваджено у селянському (фермерському) науково-господарському господарстві “Коваль” (при використанні гнучкого канатного конвеєра), ПАТ “БУЛАТ” (при виготовленні й використанні гнучкого канатного конвеєра), ПАТ “Ковельсільмаш” (при виготовленні стенда для дослідження гвинтових вертикальних робочих органів і використанні стенда для складання ланцюгово-пластинчастих полотен), ТОВ “МРІЯ ПОДІЛЛЯ” (використання гнучкого ланцюгового конвеєра та гнучкого канатного скребкового конвеєра), ПАТ “Рівнесільмаш” (виготовлення гвинтового змішувача, дослідження і використання секційної гвинтової спіралі, виготовлення й використання універсального пристрою для заміру конструктивних параметрів шнеків) та використання в навчальному процесі при вивченні дисциплін “Автоматизація виробничих процесів”, “Автоматизація неперервних технологічних процесів”, “Основи наукових досліджень” у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

#### 4. Оцінка змісту роботи в цілому

Дисертаційна робота складається зі вступу, 7 розділів, загальних висновків і додатків. Роботу викладено на 306 сторінках, містить 171 рисунок, 21 таблицю, а також додатки на 73 стор. Список літератури включає 397 позицій. Загальний обсяг дисертації становить 451 сторінку.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету, об’єкт, предмет досліджень та задачі, які розв’язуються в роботі. Окреслено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів. Наведено інформацію щодо апробації, структури та обсягу роботи.

У першому розділі висвітлено сучасний стан досліджень з проблеми, показано її актуальність та наведено результати огляду літературних джерел. Проаналізовано використання сільськогосподарських машин та їх широку номенклатуру стаціонарних механічних засобів роздавання кормів з різними конструктивними рішеннями робочих органів, здійснено аналіз відомих транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин та узагальнено результати їх практичного застосування. Подано аналіз чинників, які мають вирішальний вплив на технологічні процеси транспортування сільськогосподарської продукції.

У результаті здійснення аналізу особливостей проектування транспортно-технологічних механізмів і сучасних методів пошуку технічних рішень із використанням теорій моделювання та синтезу з’ясовано, що майже всі існуючі методи їх проектування не використовують комплексний підхід на основі техніко-економічних характеристик. Тому розробка методів проектування



транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин із застосуванням методів структурного синтезу залишається не вирішеною проблемою і має важливе наукове та практичне значення.

У другому розділі “Моделювання та синтез транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин” приведена класифікація транспортно-технологічних механізмів і їх функціональні можливості, взаємозв’язок і принципи конструювання, структурний синтез ТТМ, зокрема трубчастих канатних скребкових конвеєрів, гвинтових секційних робочих органів. Приведені принципи конструювання і вибору конвеєрів з розширеними технологічними можливостями, а також методологія вибору гвинтових транспортно-технологічних механізмів. Важливим є те, що в засади структурного синтезу покладено поєднання основ технологічних операцій сільськогосподарського виробництва з різними типами робочих органів.

В третьому розділі “Моделювання процесів транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин” наведено фізичну модель процесу переміщення сипкого середовища за допомогою каната з приєднаними до нього скребками у вигляді системи пружних одновимірних тіл, які безвідривно переміщують сипкі сільськогосподарські продукти. На основі цього побудовано математичні моделі динамічного процесу, які являють собою нелінійні диференціальні рівняння в частинних похідних та відповідні крайові умови. Описано динаміку системи на горизонтальних та вертикальних ділянках переміщення сипких середовищ. Розроблено методику аналітичного дослідження динаміки системи рухомий орган – сипке середовище. На її базі отримано математичні співвідношення, які описують закони зміни визначальних параметрів динамічного процесу залежно від фізико-механічних, кінематичних, геометричних параметрів, зовнішніх та внутрішніх чинників. Досліджено зусилля коливань поздовжньо-рухомих приводних канатів конвеєрів, встановлено умови існування резонансних коливань робочого органу і вплив їх на швидкість переміщення сипких продуктів.

В четвертому розділі “Теоретичні дослідження гвинтових транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин” наведено моделі гвинтових гофрованих робочих органів сільськогосподарських машин. Досліджено кінематику сипкого вантажу на основі рівнянь руху матеріальних частинок у гвинтовому гофрованому конвеєрі та умови процесу переміщення вантажу за відповідними технологічними операціями. Розроблено методику встановлення характеру навантаження від вантажу на гофрований робочий орган швидкохідного гвинтового конвеєра. Досліджено динаміку гвинтового спірального конвеєра, в якій гвинтові секції гнучкого робочого органу конвеєра представлено у вигляді зосереджених мас, що з’єднані між собою пружним зв’язком. Виведено диференціальні рівняння руху системи для вимушених коливань у вигляді рівняння Лагранжа другого роду для мас, що здійснюють крутильні коливання. Розв’язок системи диференціальних рівнянь виконано на комп’ютері із застосуванням чисельного методу Рунге-Кутта.

До зауважень слід віднести те, що на основі приведених теоретичних досліджень доцільно було б дати практичне їх розширення і реалізацію.



**В п'ятому розділі** "Теоретичні дослідження ланцюгових транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин" наведені нові конструкції тягових пластинчастих ланцюгів конвеєрів. Визначено густину розподілу розмірних параметрів тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів удосконаленої конструкції, а також отримані аналітичні залежності для визначення коефіцієнта  $K_m$ , що враховує нерівномірність навантаження пластин ланцюга, при певних значеннях величини зазору  $\Delta$  пружних пластин. Встановлено, що допустимий тиск в шарнірах ланцюгів двоконтурної передачі залежить, в першу чергу, від кількості ланок у її ведучій вітці, точності розмірних параметрів шпонкового з'єднання і допустимого зусилля, яке передається робочою віткою. Вперше здійснено у імовірнісному аспекті аналіз точності контактних кроків тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів з різними варіантами спряжень ступінчастих співвісних валиків з отворами пластин. Розроблено конструкцію стенда для складання ланцюгових транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин.

В цьому розділі доцільно було розширити область використання тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів для інших конвеєрів (наприклад пруткових, скребкових).

**В шостому розділі** "Програма, методика та експериментальні дослідження транспортно-технологічних механізмів" наведені методики проведення та результати експериментальних досліджень продуктивності трубчастого скребкового конвеєра і крутного моменту, а також травмування насінного матеріалу гвинтовими конвеєрами, якості змішування сумішей гофрованими ГРО. Представлено стендове обладнання для дослідження продуктивності транспортування сипких вантажів та визначення кута закручування для секційних ГРО з шарнірним та запобіжним з'єднанням.

**В сьомому розділі** "Проектування транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин" наведено нові типи екологічно чистих гнучких канатних і ланцюгових конвеєрів для транспортування сипких матеріалів в агропромисловому комплексі по криволінійних трасах, технологічність конструкцій транспортно-технологічних механізмів машин, оптимізація параметрів гвинтового конвеєра, техніко-економічна оцінка транспортно-технологічних механізмів.

## **5. Відповідність автореферату основним положенням дисертації**

Зміст автореферату у достатній мірі відображає основні положення та результати дисертаційної роботи, висновки в дисертації та авторефераті повністю ідентичні. В авторефераті наведено список праць за темою дисертації із зазначенням внеску автора у працях написаних у співавторстві, а також висвітлені анотації у необхідному обсязі. Зміст, обсяг та оформлення автореферату відповідають встановленим вимогам.



## 6. Характеристика загальних висновків та рекомендацій

Наведені в дисертаційній роботі висновки і рекомендації є достатніми та належним чином обґрунтовані. Для цього автором проведені необхідні теоретичні та експериментальні дослідження.

Теоретичні дослідження конвеєрів виконані з використанням основних положень проектування транспортуючих машин на основі системного підходу, фундаментальних положень теоретичної та прикладної механіки, механіки суцільних середовищ, теорії коливань та стійкості руху, методів математичного моделювання з активною ідентифікацією параметрів об'єктів дослідження, методів розв'язку диференціальних рівнянь і теоретичних положень динаміки складних механічних систем.

Обробка експериментальних даних здійснена з залученням апарату математичної статистики, а самі дослідження проведені на сучасному обладнанні з використанням комп'ютерних систем вимірювання параметрів і режимів роботи транспортуючих машин.

Положення дисертації обговорені на наукових конференціях. Результати досліджень достатньо повно відображені в публікаціях у фахових та зарубіжних виданнях. Технічна новизна підтверджена 22 патентами України.

За результатами досліджень автором дисертації зроблено 10 висновків:

Перший пункт висновку стосується того, що за результатами структурного синтезу робочих органів конвеєрів методом морфологічного аналізу встановлено раціональні межі вибору типів транспортних механізмів альтернативної дії для використання типових сільськогосподарських операцій. Розроблена система кодування робочих органів і конструкцій конвеєрів, яка забезпечує зменшення кількості варіантів синтезованих альтернатив в порівнянні з класичною моделлю, що суттєво скорочує термін проектування транспортних засобів.

Достовірність висновку підтверджується 22 патентами України на корисні моделі.

У другому пункті висновку запропоновано фізичну модель процесу переміщення сипкого середовища за допомогою канату зі скребками, на основі якої побудовано математичну модель динамічного процесу. Розв'язок рівняння цієї моделі дав можливість отримати математичні співвідношення, які описують динаміку процесу руху сипкого середовища. Висновок підтверджується проведеними розрахунками.

В третьому висновку за допомогою розрахунків математичної моделі отримані параметри динамічного процесу руху середовища, зокрема: швидкість поздовжнього руху канату впливає на частоту і амплітуду власних коливань, причому зі збільшенням швидкості частота власних коливань зменшується; величина резонансного значення амплітуди коливань канату в 3-4 рази перевищує амплітуду нерезонансних коливань. Висновок підтверджено роботою дослідного зразка скребкового конвеєра.

У четвертому пункті розроблено моделювання процесу формоутворення гвинтових гофрованих заготовок на оправу з обмеженням осьової сили



притискання, а також досліджено кінематику руху сипкого вантажу на основі рівнянь руху матеріальних частинок у гвинтовому гофрованому конвеєрі, що покращує умови змішування сипких матеріалів. Висновок підтверджується впровадженнями у виробництво результатами досліджень.

У п'ятому пункті ймовірнішим шляхом здійснено аналіз точності контактних кроків тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів з різними варіантами спряжень ступінчастих валиків з отворами пластин, на основі якого отримані аналітичні залежності, що дозволяють призначати допуски на розміри валиків і пластин. Висновок підтверджується виробничими випробуваннями.

У шостому пункті висновків розроблено методику теоретичного дослідження впливу стохастичності розмірних параметрів елементів тягово-пластинчастих безвтулкових ланцюгів на їхню несучу здатність. Висновок підтверджується проведеними розрахунками конкретних з'єднань ланцюгів.

У сьомому пункті наведено результати експериментальних досліджень транспортування сипких матеріалів трубчастими скребковими конвеєрами, на основі яких встановлено, що максимальна продуктивність досягає 3,9 ... 5,6 т/год, зі збільшенням лінійної швидкості крутний момент зменшується при мінімальному травмуванні насінневого матеріалу.

У восьмому пункті висновків при дослідженні технологічних процесів транспортування і змішування сипких матеріалів на розробленому стенді гнучкого гвинтового конвеєра встановлено, що продуктивність зростає прямо пропорційно збільшенню частоти обертання робочого органу, а обертовий момент зменшується, при цьому якість змішування покращується при збільшенні довжини траси конвеєра.

У дев'ятому пункті наведені комплексні експериментальні дослідження процесу формоутворення гофрованих гвинтових заготовок, які підтверджують результати теоретичних досліджень.

У десятому пункті висновків наведено оптимізацію технологічних і конструктивних параметрів робочих органів конвеєрів за допомогою розроблених математичних моделей, що дало можливість визначити параметри гвинтового конвеєра залежно від навантажень та умов роботи з одночасним зниженням енерговитрат і підвищення продуктивності. Цей пункт підтверджується впровадженнями у виробництво результатами досліджень.

Пункти 7, 8 і 9 експериментальним шляхом підтверджують раніше побудовані математичні моделі.

## **7. Основні зауваження по роботі**

1. В першому розділі дисертаційної роботи доцільно було більш повно представити технологічні можливості роботи гвинтових транспортно-технологічних механізмів у сільськогосподарському виробництві.

2. При кодуванні функціональних операцій транспортно-технологічних механізмів сільськогосподарських машин доцільно було б вибирати символи функцій, виходячи з того, який процес вони виконують, а не за символами алфавіту «А», «Б» тощо. На с. 6 автореферату задекларовано для кодування 7 основних функцій, а наведено лише 6.



3. В формулах загальної кількості альтернативних конструктивних варіантів гвинтових робочих органів (с.с. 79 і 85) упушений індекс ієрархічного рівня.

4. Не в повній мірі обґрунтована заміна руху частинок сипкого середовища в трубчастому скребковому контейнері одномірним рухом пружного тіла з розподіленими параметрами, тобто рухом канату чи ланцюга з «прикріпленим» до них сипким середовищем.

5. Не обґрунтовано розв'язок рівняння (3.19) у ідеальному вигляді (3.21), коли пряма і відбита хвилі є тотожними, тобто відсутнє поглинання енергії на границі відбиття прямої хвилі.

6. Не зовсім зрозуміло звідки отримані співвідношення для  $K$  і  $N$  у системі (3.26), адже  $K$  і  $N$  зв'язані з  $\Omega$  квадратним рівнянням (3.22), а в (3.26) записаний лише один зв'язок між  $K$  і  $\Omega$  та  $N$  і  $\Omega$ . Виникає питання, де другий корінь з (3.22)?

7. В залежностях (3.27) чомусь додаються величини різної розмірності  $t$  в сек.,  $\varphi$  в рад.

8. Автор вважає, що рівняння (4.67) є нелінійними і їх необхідно розв'язувати чисельним методом Рунге-Кутта. В дійсності ці рівняння лінійні і їх можна розв'язати аналітично, скориставшись, наприклад, перетвореннями Лапласа.

9. Інколи автор використовує формули в «застарілій» системі одиниць, наприклад (4.56).

10. На основі яких міркувань будувались змонтовані в лабораторії установки та стенди конвеєрів (фізичні моделі)?

11. Не в повній мірі підтверджено адекватність побудованих математичних моделей конвеєрів. Для деяких процесів відсутні порівняння результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

12. В тексті дисертації та автореферату зустрічаються деякі описки, невдалі звороти та неточності.

### **Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам**

Дисертація Ляшука Олега Леонтійовича “ Науково-прикладні основи створення транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин ” є завершеним науковим дослідженням.

Зазначені вище недоліки не знижують наукового та практичного рівня дисертаційної роботи і не впливають на позитивну оцінку в цілому. Зміст і структура роботи відповідає паспорту спеціальності 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва»

Проведені дослідження, що відображені в роботі, авторефераті та публікаціях засвідчують, що дисертаційна робота Ляшука О.Л. розв'язує важливу науково-прикладну проблему, – підвищення функціонально-експлуатаційних показників транспортно-технологічних механізмів шляхом синтезу прогресивних конструкцій та вибору їх раціональних конструктивно-технологічних параметрів на основі розроблених моделей.



Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні, вона актуальна, містить наукову новизну та має важливе практичне значення, за змістом та отриманими рішеннями відповідає паспорту спеціальності. Основні положення дисертації належним чином опубліковані та апробовані. Результати кандидатської дисертації не використовуються в матеріалах, що винесені на захист докторської дисертації.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні і відповідає вимогам «Положення...» МОН України, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, а її автор, Ляшук Олег Леонтійович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва»

Офіційний опонент,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри конструювання  
машин і обладнання  
Національного університету біоресурсів  
і природокористування України

Ловейкін В.С.



ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ  
Почальник відділу кадрів  
М.В. Михайліченко  
«19» 06 2015 р.

СПЕЦІАЛІЗОВАНА  
ВЧЕНА РАДА  
ВХІДНИЙ № 106-15  
« 22 » 06 2015 р.  
ПІДПИС [Signature]



## Відзив

Офіційного опонента д.т.н., проф. Ловеїкіна Вячеслава Сергійовича на дисертаційну роботу Ляшука Олега Леонтійовича «Науково-прикладні основи створення транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва».

### **1.Актуальність теми дослідження та зв'язок з науковими програмами, планами та темами.**

Створення нових й удосконалення існуючих конструкцій транспортно-технологічних механізмів сприяє подальшому розвитку сільськогосподарського виробництва та підвищенню продуктивності праці.

На даний час проектування та розрахунок транспортно-технологічних механізмів машин проводиться за типовими схемами без систематизованого урахування особливостей та специфіки виробництва, зокрема сільськогосподарського, без виконання методів структурного синтезу.

Сучасний стан розвитку сільськогосподарських машин та їх транспортно-технологічних механізмів неперервної дії вимагає пошуку нових шляхів покращення технологічних й експлуатаційних параметрів робочих органів, які дають змогу підвищити продуктивність і покращити якість транспортних процесів з метою зменшення травмування насінневих матеріалів.

Основною проблемою при створенні й обґрунтуванні параметрів нових конструкцій транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин, які забезпечують розширення технологічних можливостей, є зменшення енерго- і матеріальних ресурсів з покращеними умовами їх експлуатації, а також систематизованого впорядкування та розроблення методів структурного синтезу та методики проектування їх робочих органів, що має важливе народногосподарське значення.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до Державної науково-технічної програми за напрямком “Виробництво машин і технологічного обладнання для сільськогосподарської, харчової і переробної промисловості”, затвердженої Міністерством освіти і науки України.

Основні наукові дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися до тематики наукового напрямку Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – “Розроблення конструкцій і технологій виготовлення спеціальних різнопрофільних гвинтових робочих органів машин на основі ресурсозберігаючих технологій” (№ держ. реєстр. 0108U001107), “Енергоефективні гвинтові робочі органи сільськогосподарських машин з розширеними технологічними можливостями ” (№ держ. реєстр. 0110U002264), що реалізуються в рамках постанови Кабінету Міністрів України “Про розвиток сільськогосподарського машинобудування і забезпечення агропромислового комплексу конкурентноздатною технікою”.