

УДК 631.356

ДОСЛІДЖЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ПОЛЬОТУ ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ ЇЇ СКОШУВАННІ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОЮ МАШИНОЮ

І. В. ГОЛОВАЧ, д.т.н., проф.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

При збиранні цукрових буряків необхідною технологічною операцією є видалення гички з головок коренеплодів та його навантаження у транспортний засіб або розкидання по поверхні поля. Гичка цукрових буряків є цінним кормом для худоби, сировиною для виробництва біогазу, а також цінним органічним добривом.

Тому якісне прибирання гички цукрових буряків з його мінімальним потраплянням у сировину для виробництва цукру, з мінімальними втратами при використанні як корму для худоби та виробництві біогазу, а також рівномірного розкидання по поверхні поля при її використанні як органічного добрива, є актуальним завданням у галузі механізації сільськогосподарського виробництва. Тому необхідна розробка більш досконалих конструкцій механізмів транспортування скошеної гички ріжучим апаратом та його вивантаження за межі гичкозбиральної машини.

З метою обґрунтування раціональних параметрів розробленого нами вивантажувального механізму гичкозбиральної машини нової конструкції, у випадку розкидання скошеної гички по поверхні поля в якості органічного добрива, побудовано математичну модель руху частки гички після її вильоту із вивантажувального патрубку зазначеного механізму до досягнення поверхні поля. Для складання диференціального рівняння руху частинки M гички побудуємо необхідну процесу переміщення частинки із зазначенням всіх сил, що діють на неї. Зображено на еквівалентній схемі кінець вивантажувального патрубку, з якого в точці O вилітає частка M гички з початковою швидкістю V_0 під кутом α_0 до горизонтальної площини, причому вектор \vec{V}_0 спрямований перпендикулярно до поступального переміщення гичкозбиральної машини, тобто $\vec{V}_0 \perp V_t$, де V_t - поступальна швидкість гичкозбиральної машини (рис. 1).

Зображено також на еквівалентній схемі частинку M гички в довільний момент часу t . На зазначеній схемі вектор \vec{V} позначає швидкість польоту частки M у довільний момент часу без урахування поступального руху гичкозбиральної машини та вітру. Розглянемо важливий окремий випадок, коли вектор \vec{V}_w швидкості вітру спрямований у бік поступального руху гичкозбиральної машини або в протилежний бік. На схемі сумарний вектор швидкості поступального руху машини та вітру показаний як вектор рівний $\vec{V}_t \pm \vec{V}_w$. При цьому $\vec{V}_t + \vec{V}_w$ означає рух машини проти вітру, а $\vec{V}_t - \vec{V}_w$ - за вітром. Тоді швидкість $\vec{V} + (\vec{V}_t + \vec{V}_w)$ є швидкістю частки M гички з урахуванням поступального руху гичкозбиральної машини та вітру.

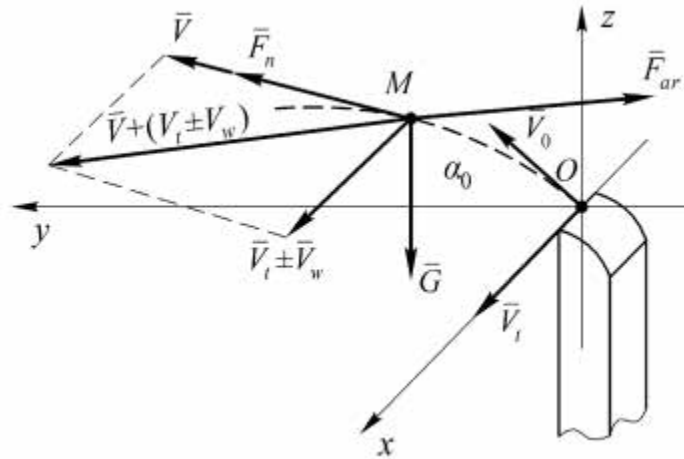


Рис. 1. Еквівалентна схема процесу руху частинки M зрізаної гички цукрових буряків після її вильоту з вивантажувального патрубка вивантажувального механізму гичкозбиральної машини

На еквівалентній схемі показано всі сили, що діють на частину M гички під час її польоту. Враховуючи всі вирази даних сил, після відповідних підстановок та перетворень було отримано таку систему диференціальних рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} m\ddot{x} &= -\lambda\sqrt{(\dot{y}^2 + \dot{z}^2)} + (V_t \pm V_w)^2 \cdot (V_t \pm V_w), \\ m\ddot{y} &= k\left(V_n - \sqrt{\dot{y}^2 + \dot{z}^2}\right) \frac{\dot{y}}{\sqrt{\dot{y}^2 + \dot{z}^2}} - \lambda\sqrt{(\dot{y}^2 + \dot{z}^2)} + (V_t \pm V_w)^2 \cdot \dot{y} \\ m\ddot{z} &= k\left(V_n - \sqrt{\dot{y}^2 + \dot{z}^2}\right) \frac{\dot{z}}{\sqrt{\dot{y}^2 + \dot{z}^2}} - \lambda\sqrt{(\dot{y}^2 + \dot{z}^2)} + (V_t \pm V_w)^2 \cdot \dot{z} - mg \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

де m – маса частки; g – прискорення сили тяжіння; k – коефіцієнт, який залежить від фізико-механічних властивостей гички; λ – коефіцієнт пропорційності.

Отримана система диференціальних рівнянь описує політ частки скошеної гички в довільний момент часу з урахуванням швидкості її вильоту з вивантажувального патрубку, впливу повітряного потоку та опору повітря, що враховує поступальну швидкість переміщення агрегату по полю, а також швидкість та напрямок вітру.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
STATE BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceeding of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.