

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  $\alpha_0$  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.

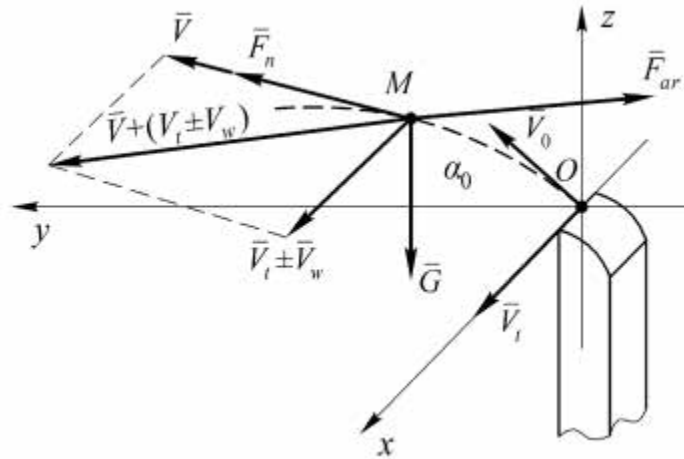


Рис. 1. Еквівалентна схема процесу руху частинки  $M$  зрізаної гички цукрових буряків після її вильоту з вивантажувального патрубка вивантажувального механізму гичкозбиральної машини

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;  $\lambda$  – 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.

Proceedings 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.