

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

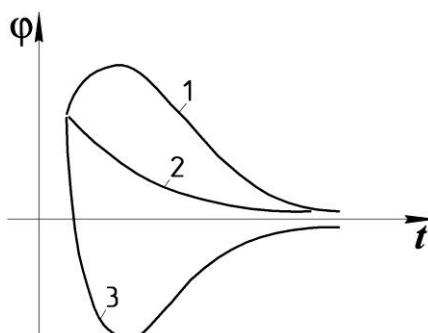


# **ЗБІРНИК ТЕЗ**

*IV Всеукраїнської науково-практичної  
конференції «Перспективи і тенденції розвитку  
конструкцій та технічного сервісу  
сільськогосподарських машин і знарядь»*

**28-29 березня 2018 року**

**м. Житомир**



**Рисунок 2. – Графическое решение зависимости 10**  
**1 –  $\dot{\varphi}_0 > 0$ ; 2 –  $\dot{\varphi}_0 < 0$  ( $\dot{\varphi}_0$  мало); 3 –  $\dot{\varphi}_0 < 0$  ( $\dot{\varphi}_0$  большое)**  
 Заключение

В конструкциях систем стабилизации штанги используются различные демпфирующие элементы, наибольшее из которых – амортизаторы. Рациональное сочетание их характеристик и параметров установки позволяет обеспечить эффективность процесса гашения колебаний в вертикальной плоскости.

В результате проведенных исследований получены зависимости, позволяющие описать процесс затухающих колебаний штанги в зависимости от коэффициента сопротивления амортизаторов и угла их установки относительно горизонтальной плоскости.

Полученные результаты могут использоваться на стадии проектирования штанговых сельскохозяйственных опрыскивателей.

#### Литература

1. Тарг С.М. Курс теоретической механики: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1986. – 416 с.
2. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. Учебное пособие. – М.: Наука, 1980. – 272 с.
3. Чигарев, А.В. Теоретическая механика. Решение задач : учеб. пособие / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев, И.С. Крук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 478 с.

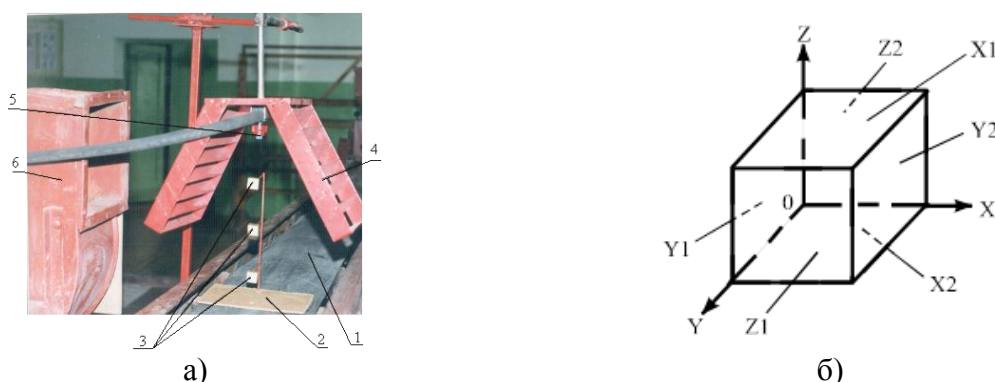
*117. О.В. Гордеенко, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Т.П. Кот, Белорусский национальный технический университет, И.С. Крук, к.т.н., доцент, Белорусский государственный аграрный технический университет, С.Н. Герук, к.т.н., доцент, Житомирский агротехнический колледж*

#### **ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЪЕМНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ ПРИ ЛЕНТОЧНОМ ВНЕСЕНИИ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПЕСТИЦИДОВ**

Некоторые исследователи считают, что ленточное внесение гербицидов в сочетании с междурядной культивацией не всегда экономически целесообразно в сравнении со сплошным внесением, обосновывая это возможностью работы опрыскивателя со скоростью более 20 км/ч. Однако на практике осуществить работу опрыскивателя со скоростью более 20 км/ч без специальных защитных устройств не представляется возможным [1], из-за ограничений – выноса за пределы зоны обработки и испарения капель препарата. Официальные рекомендации производителей распылителей относительно скорости движения опрыскивателя довольно жесткие: для щелевых распылителей – до 5...6 км/ч, инжекторных – 9...10 км/ч [2]. И это неслучайно. Ведь при скорости ветра более 4–5 м/с опрыскивание запрещено, что эквивалентно скорости движения опрыскивателя 14,4–18,0 км/ч [1]. Ленточное внесение снижает опасность накопления в почве остаточного количества препаратов при интенсивном их использовании. Однако воздействие бокового ветра снижает эффективность ленточного внесения без специальных ветрозащитных устройств [1].

Использование ветрозащитного устройства в виде жалюзийной решетки позволяет использовать ленточный способ внесения рабочих растворов при объемной обработке растений [1]. Объемная обработка подразумевает обработку стебля и листовой поверхности растений во всех плоскостях. В данном случае важно препарат равномерно распределить на верхней (адаксиальной) и нижней (абаксиальной) сторонах листьев, которые занимают различное пространственное положение.

Были проведены исследования по изучению характера распределения рабочего раствора в пространственной зоне вероятного расположения листовой части растений. Методика проведения лабораторных исследований заключается в следующем. На подвижную ленту 1 экспериментальной установки (рисунок 1,а) помещался специальный штатив 2, на котором в трех уровнях (на высоте 5, 15 и 25 см) закреплялись кубики 3 размером 25×25×25 мм с ориентацией сторон относительно системы координат, указанной на рисунке 1, б.



а) – общий вид; б) – схема связи улавливающих поверхностей с системой координат; 1 – лента транспортера; 2 – штатив; 3 – кубики; 4 – ветрозащитное устройство; 5 – распылитель; 6 – вентилятор  
Рисунок 1. – Лабораторная установка по изучению объемного распределения распыленной жидкости

На каждой стороне кубика в качестве улавливающей поверхности крепилась карточка из водочувствительной бумаги фирмы *Novartis*. Общее количество улавливающих поверхностей – 18. При движении ленты 1 со штативом 2 со скоростью  $U=5$  км/ч относительно распылителя 5, ветрозащитного устройства 4 и вентилятора 6, создающего поток воздуха, имитирующего воздействие ветра, капли распыленной жидкости осаждались на водочувствительной бумаге.

Опыты проводились с распылителем фирмы «*Lurmark*» TP40015E, установленным на высоте  $H=0,4$  м над поверхностью ленты при давлении жидкости  $P=0,3$  МПа. В качестве изменяемого параметра принята скорость потока воздуха на выходе из вентилятора, которая в опытах составляла 0; 4 и 7 м/с.

По результатам микроскопии полученных образцов определялось суммарное количество капель различного диаметра, осевших на каждую из 6-ти плоскостей кубиков. Относительная площадь поверхностей, покрытая этими каплями, определялась по формуле:

$$\Omega_j = \sum_{i=1}^n \frac{S_{kj}}{S_{\Pi j}}, \quad (1)$$

где  $\Omega_j$  – относительная площадь пространственной плоскости  $j$ , покрытая каплями жидкости;  $S_{kj}$  – суммарная площадь следов капель, осевших на  $j$ -ой улавливающей поверхности;  $S_{\Pi j} = 2,5^2 \cdot n$  – площадь  $j$ -ой улавливающей поверхности;  $n$  – число

поверхностей кубиков, образующих пространственную плоскость  $j$ ;  $j=X,Y,Z$  – рассматриваемая координатная плоскость пространства (рисунок 1, б).

Качественным показателем равномерности распределения препарата в листовом пространстве является коэффициент объемной обработки, рассчитываемый по формуле:

$$v_{об} = \sqrt{\frac{\sum_{z=1}^6 (\bar{\Omega} - \Omega_j)^2}{\bar{\Omega}}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где  $\bar{\Omega}$  – средняя относительная площадь пространства, покрытая каплями раствора.

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1 и на рисунке 2. Сопоставляя данные, приведенные на рисунке 2 и в таблице 1, отметим, что в неподвижной среде средняя полнота покрытия следами капель всех граней верхнего кубика составила  $3,1 \text{ мм}^2/\text{см}^2$ , среднего –  $1,48$ , нижнего –  $0,99 \text{ мм}^2/\text{см}^2$ . Неравномерность распределения следов капель по поверхностям кубика оценивалась коэффициентом вариации и составила для верхнего  $16,1 \%$ , среднего и нижнего  $19,0$  и  $17,1 \%$  соответственно. При этом, полнота покрытия верхней горизонтальной грани  $X1$  выше среднего значения на  $74 \%$ , а нижней грани  $X2$  – ниже на  $16 \%$ . Полнота покрытия всех вертикальных граней ( $Y1, Y2, Z1, Z2$ ) отличается от средней величины на  $8-17 \%$ . Увеличение скорости воздушного потока перед решеткой до  $4$  и  $7 \text{ м/с}$  привело к снижению средней полноты покрытия всех граней верхнего кубика до  $3,0$  и  $2,58 \text{ мм}^2/\text{см}^2$ .

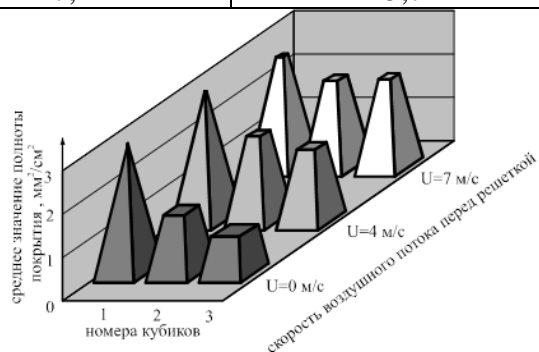
Снижение коэффициента вариации с  $16,1 \%$  до  $9$  и  $15 \%$  соответственно при скорости воздушного потока в  $4$  и  $7 \text{ м/с}$  указывает на более равномерное распределение капель жидкости в пространстве. Если в неподвижной среде полнота покрытия верхней  $X1$  и нижней  $X2$  граней отличались в  $2$  раза, то при скорости воздушного потока в  $4$  и  $7 \text{ м/с}$ , этот показатель снизился соответственно в  $1,5$  и  $1,3$  раза.

При скорости воздушного потока в  $4$  и  $7 \text{ м/с}$  средняя густота покрытия всех граней ( $X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2$ ) второго кубика возросла соответственно на  $38$  и  $39 \%$  по отношению к аналогичному параметру в неподвижной среде. Коэффициент вариации снизился с  $19$  до  $7,8 \%$ .

Таблица 1. Полнота покрытия граней кубиков следами капель жидкости,  $\text{мм}^2/\text{см}^2$

Позиция кубика	Плоскость измерения	Площадь следов капель, приходящихся на единицу площади поверхности кубиков, $\text{мм}^2/\text{см}^2$								
		X			Y			Z		
		при скорости воздушного потока $U, \text{ м/с}$ .								
		$U=0$	$U=4$	$U=7$	$U=0$	$U=4$	$U=7$	$U=0$	$U=4$	$U=7$
Верхний	1	5,34	4,86	3,76	2,83	3,12	2,54	2,55	3,4	2,72
	2	2,56	2,2	2,8	2,7	2,24	1,96	2,4	2,52	1,68
Средний	1	2,37	2,16	2,24	1,25	2,05	1,78	1,36	1,9	2,96
	2	1,62	1,42	2,12	1,15	2,46	1,76	1,14	2,12	1,52
Нижний	1	1,47	1,56	1,8	0,78	1,36	1,52	0,86	1,8	2,86
	2	1,15	2,54	2,2	0,92	1,12	1,56	0,81	1,96	2,72
Среднее значение контролируемого	Верхний	3,95	3,53	3,28	2,76	2,68	2,25	2,47	2,96	2,20
	Средний	1,99	1,79	2,18	1,20	2,25	1,77	1,25	2,01	2,24

о параметра по плоскости кубика	Нижний	1,31	2,05	2,00	0,85	1,24	1,54	0,83	1,88	2,79
Положение кубика	Среднее значение контролируемого параметра по всем плоскостям кубика при скорости воздушного потока $U$ м/с									
		$U=0$			$U=4$			$U=7$		
Верхний		3,10			3,00			2,58		
Средний		1,48			2,02			2,06		
Нижний		0,99			1,72			2,11		
Положение кубика	Коэффициент вариации ( $v_{об}$ ) объемной обработки поверхностей каждого кубика при скорости воздушного потока $U$ м/с									
		$U=0$			$U=4$			$U=7$		
Верхний		16,1			9,0			15,0		
Средний		19,0			7,3			7,8		
Нижний		17,1			15,7			19,0		



**Рис. 2. Полнота покрытия поверхностей кубиков следами капель жидкости в зависимости от скорости воздушного потока перед жалюзийной решеткой**

#### Заклучение

Приведенный анализ показывает, что ветрозащитное устройство, изготовленное по принципу жалюзийной решетки, позволяет не только предотвратить снос капель из зоны внесения пестицидов, но и повысить качество объемной обработки вегетативной части растений. Это дает возможность установить на агрегате для междурядной обработки и ленточного внесения пестицидов устройство для борьбы с вредителями и отказаться от применения пестицидов, заменив их репеллентами, что позволит получить товарную и экологически чистую продукцию.

#### Литература

1. Крук И.С. Способы и средства защиты факела распыла от прямого воздействия ветра в конструкциях полевых опрыскивателей / И.С. Крук, Т.П. Кот, О.В. Гордеенко. – Минск: БГАТУ, 2015. -284 с.: ил. – ISBN 978-985-519-726-4.
2. Теория и практика опрыскивания. [http://www.lechler-forsunki.ru/---/---cbBy1\\_AAABVgAAAAFSjvoqqPOj-ru\\_RU](http://www.lechler-forsunki.ru/---/---cbBy1_AAABVgAAAAFSjvoqqPOj-ru_RU) (дата доступа 09.12.2017).

**118. Д.И.Кривовязенко, Белорусский государственный аграрный технический университет**

#### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

Содержание составных частей молока и биологические свойства сыворотки позволяют отнести ее к ценному промышленному сырью, которое можно переработать в