

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**ХІІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ,
АСПРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

**«ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І
ОБЛАДНАННЯ»**

18-20 квітня 2018 року

Кропивницький – 2018

Збірник тез доповідей XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання». – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 179 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова – Левченко О.М., д-р. екон. наук, проф., проректор з наукової роботи Центральноукраїнського національного технічного університету.

Заступник голови – Аулін В.В., д-р. техн. наук, проф. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Секретар – Лисенко С.В., канд. техн. наук, доц. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Члени оргкомітету:

Яцун В.В., канд. техн. наук, доцент, декан факультету проектування та експлуатації машин Центральноукраїнського національного технічного університету;

Магопєць С.О., канд. техн. наук, доцент, заст. завідувача кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету;

Тихий А.А. – канд. техн. наук, голова ради молодих учених Центральноукраїнського національного технічного університету;

Ворона Т.В., фахівець I категорії відділу МОВ Центральноукраїнського національного технічного університету.

Редакційна колегія: Черновол М. І., д-р техн. наук, проф. (відповідальний редактор); Аулін В. В., д-р техн. наук, проф. (заст. відп. редактора); Лисенко С. В., канд. техн. наук, доц. (відповідальний секретар); Кулешков Ю. В., д-р. техн. наук, проф.; Солових Є.К., д-р. техн. наук, проф.; Мажейка О. Й., канд. техн. наук, проф.

Адреса редакційної колегії: 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8, Центральноукраїнський національний технічний університет, тел. (0522) 390-473, 551-049.

Відповідальна за випуск: Ворона Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання», що відбулась 18-20 квітня 2018 року на базі кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

наприклад, при їзді з порожнім бензобаком, коли двигун внутрішнього згорання (ДВЗ) фізично не може запуститися для підзарядки. Зі збільшенням терміну служби послідовно з'єднані акумулятори мають різну ємкість, першими повністю розряджаються найбільш слабкі. При подальшій зарядці такі елементи з великим внутрішнім опором можуть перегріватися аж до розриву корпусу і втрати електроліту - така батарея буде непридатна. Отже, батарею можливо спробувати відновити зарядкою за спеціальною методикою на спеціалізованому сервісі. Також, у разі тривалої стоянки рекомендується заводити автомобіль на 30-40 хвилин хоча б пару разів на місяць, а перед нічною стоянкою в мороз дати двигуну попрацювати, щоб зарядити батарею мінімум до половини ємкості. Раз в рік незайве перевіряти стан мідних сполучних пластин які з часом окислюються і можуть перегоріти.

Відносно слабким місцем гібридної установки є електронасос системи охолодження який часто не витримує і 100 тис. км пробігу. Якщо насос працює, то алюмінієва основа інвертора не повинна нагріватися вище 40 °С. При його відмові і подальшому перегріві можуть перегоріти обмотки статора мотор-генератора і вийти з ладу інвертор. Компоненти гібридної установки пов'язані між собою і ведучими колесами за допомогою планетарної передачі. Трансмсія чутлива до наявності та якості мастила. Відповідно з рекомендаціями виробника спеціальну змазку рекомендується обов'язково міняти кожні 40 тис. км.

Якщо розглянути ДВЗ то можливо визначити роботу системи запалювання по перше чистоту повітряного фільтра, що має місце відкладення на дросельній заслінці і в датчику витрати повітря. Також, нерідко виходять з ладу наконечники індивідуальних катушок запалювання. При їх заміні потрібно врахувати, що поставляються вони тільки в зборі з недешевими і довговічними катушками. Кузов автомобіля і механічна частина підвіски, рульового управління і гальм по надійності не поступаються іншим моделям автомобілів. Як виняток становлять елементи мікросхеми в блоці управління електропідсилювачем та рухливі контакти сенсорів кутового положення рульового валу, що можуть спричинити вібрацію керма яке усуваються заміною всього рульового механізму в зборі.

Враховуючи, що основна проблема автомобілів з гібридними силовими установками це по перше недостатня кількість спеціалізованих сервісів. Однак сьогодні, коли кількість таких автомобілів збільшується завдяки своїм екологічним показникам ситуація повинна покращитися, що зробить їх ще більш конкурентними та доступними.

Список літератури

1. Бажинов О.В., Смирнов О.П., Сериков С.А., Гнатов А.В., Колесников А.В. Гібридні автомобілі. – Харків, ХНАДУ, 2008. Видавництво Крок – 327 с.

УДК 631.348.45

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕНТОЧНОГО СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПРИ ОБЪЕМНОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ

О.В. ГОРДЕЕНКО¹, доц., канд. техн. наук,

Т.П. КОТ², канд. техн. наук,

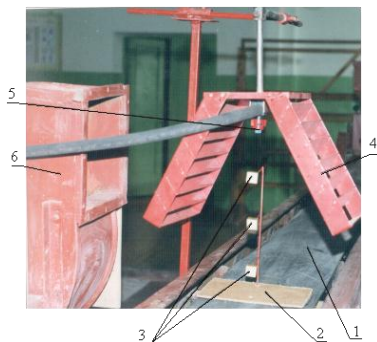
И.С. КРУК³, доц., канд. техн. наук,

С.Н. ГЕРУК⁴, доц., канд. техн. наук

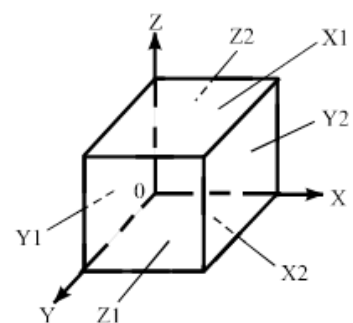
Некоторые исследователи считают, что ленточное внесение гербицидов в сочетании с междурядной культивацией не всегда экономически целесообразно в сравнении со сплошным внесением, обосновывая это возможностью работы опрыскивателя со скоростью более 20 км/ч. Однако на практике осуществить работу опрыскивателя 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 не случайно. 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)



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:

$$\Omega_j = \sum_{i=1}^n \frac{S_{Kj}}{S_{Пj}}, \quad (1)$$

где Ω_j – относительная площадь пространственной плоскости j , покрытая каплями жидкости; S_{Kj} – суммарная площадь следов капель, осевших на j -ой улавливающей поверхности; $s_{Пj} = 2,5^2 \cdot n$ – 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:

$$v_{об} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^6 (\bar{\Omega} - \Omega_j)^2}{5}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

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 $3,1$ мм²/см², среднего – $1,48$, нижнего – $0,99$ мм²/см². 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 м/с привело к снижению средней полноты покрытия всех граней верхнего кубика до 3,0 и 2,58 мм²/см².

Снижение коэффициента вариации с 16,1 % до 9 и 15 % соответственно при скорости воздушного потока в 4 и 7 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 м/с, этот показатель снизился соответственно в 1,5 и 1,3 раза.

При скорости воздушного потока в 4 и 7 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, мм²/см²

Позиция кубика	Плоскость измерения	Площадь следов капель, приходящихся на единицу площади поверхности кубиков, мм ² /см ²								
		X			Y			Z		
		при скорости воздушного потока U, 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 параметра по плоскости кубика	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
	Нижний	1,31	2,05	2,00	0,85	1,24	1,54	0,83	1,88	2,79
Положение		Среднее значение контролируемого параметра по всем плоскостям кубика при скорости воздушного потока U м/с								

кубика	$U = 0$	$U = 4$	$U = 7$
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

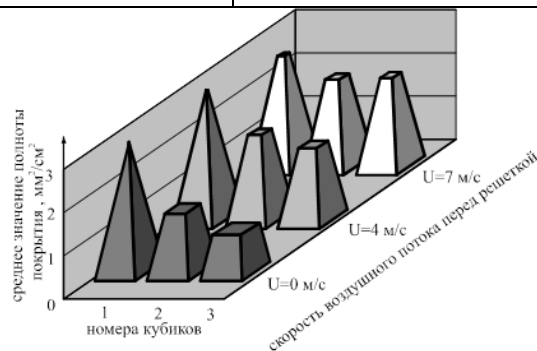


Рисунок 2. – Полнота покрытия поверхностей кубиков следами капель жидкости в зависимости от скорости воздушного потока перед жалюзийной решеткой

Заключение

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_AAABBgAAAASFsjvoqqPOj-ru_RU (дата доступа 09.12.2017).