

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДЦЕНТРОВОГО РОЗПРИСКУВАЧА РІДКИХ ХІМІКАТІВ

Калюжний О.Д., доц., к.т.н., Рідний Р.В., доц., к.т.н.,  
Романашенко О.А., доц., Ростовський І.Р., студ.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

*Експериментальні дослідження відцентрового розприскувача, який виконано у вигляді напівзакритої тарілки з вертикальним циліндричним бортом, підтвердили його дієздатність. Використання гравітаційної подачі та дозування рідини доцільне при внесенні малих доз хімікатів, яке в свою чергу, має експлуатаційні та технологічні переваги у порівнянні з традиційними приповерхневими способами внесення рідких хімікатів.*

**Вступ.** Внесення мінеральних добрив залишається надзвичайно важливим агротехнічним прийомом, який забезпечує підняття врожайності сільськогосподарських культур. Очевидно, що тільки раціональне використання добрив гарантує необхідний ефект. І хоча на ефективність використання добрив впливають різні чинники: агрохімічні, агротехнічні, біологічні, технологічні, організаційні, одним із найважливіших, який забезпечує високу ефективність їх використання, є рівномірність розподілення добрив по поверхні поля. Встановлено, що велика нерівномірність внесення добрив приводить не тільки до підвищення, а навпаки викликає пониження врожайності [1], та призводить до суттєвих економічних втрат. На жаль існуючі засоби внесення мінеральних добрив не завжди задовольняють вимогам необхідної рівномірності їх розподілення.

Певну проблему складає забезпечення рівномірності розподілення рідких добрив, їх розчинів або других рідких хімікатів малими дозами при поверхневому внесенні (існують норми внесення ядохімікатів до 3...5 кг/га). Тому розробка технічних засобів, що забезпечують дотримання заданих малих норм внесення та високий ступінь рівномірності їх розподілення по поверхні залишається актуальною задачею.

**Аналіз основних публікацій.** Існуючі засоби внесення рідких хімікатів поверхневим способом включають однотипні робочі органи: ємкість, змішувач, всмоктуючу магістраль з фільтром, насос, напірну магістраль, розподільник та пульт керування. Для точного дозування розчинів вони вимагають установлення і підтримання в процесі роботи таких параметрів, як тиск подачі розчину в бак з переливом, робочий тиск при подачі на оприскувачі та витрати розчину через розпилювач [2]. Установлення цих показників в процесі настроювання оприскувача на задану норму внесення є непростим. В процесі роботи вони не контролюються, крім того з ряду причин (найчастіше через забивання жиклерів) окремі розпилювачі припиняють подачу, що призводить

до порушення норми та рівномірності внесення хімікатів.

В роботі [3], що була виконана в ХНТУСГ ім. П. Василенка запропоновано пристрій для внесення малих доз рідких хімікатів. Показано, що гравітаційне дозування забезпечує спрощення конструкції, а автоматична підтримка установленної дози подачі хімікатів підвищує надійність її роботи.

**Метою даної роботи** є оцінка в лабораторних умовах працездатності спрощеної конструкції розприскувача рідких хімікатів тарілчастого напівзакритого типу з циліндричною боковою поверхнею.

**Виклад основного матеріалу.** Проведено пошукові дослідження показали, що невелика кількість та малі розміри отворів в боковій циліндричній частині тарілки при високій частоті її обертання забезпечують високу ступінь розпилення рідких розчинів. Така конструкція виключає необхідність використання вентиляторів та нагнітальних пристроїв, що дозволяє значно спростити конструкцію розпилювача.

Схему експериментального пристрою представлено на рис. 1. Вона включає стійку 1 на якій закріплено рухомий повзун 2 на якому закріплені дозуючий бачок 3 з рідиною та кронштейн 4 з розприскувачем, який включає електродвигун постійного струму 5 та розприскуючу тарілку 6 з похилими отворами на циліндричній боковій поверхні. Рідина із бачка 3 в тарілку 6 подається трубкою 7. Живлення електродвигуна 5 здійснюється від акумулятора 8.

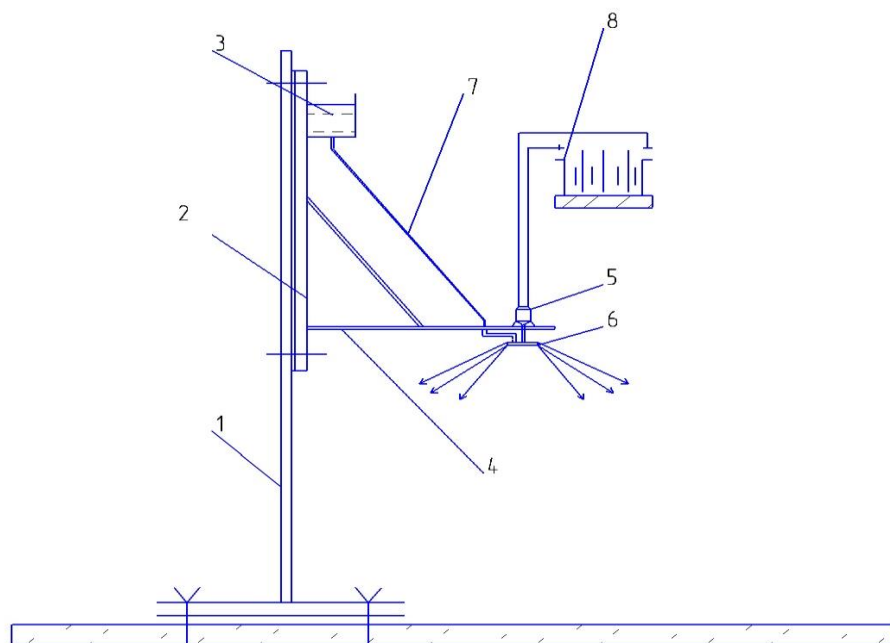


Рис. 1. Схема експериментального пристрою

При дослідженні оцінювалися вплив кута нахилу отворів в боковій поверхні тарілки та висоти розміщення тарілки над поверхнею ґрунту. Якість розприскування визначалась діаметром плями розприскування, її формою та рівномірністю розподілення по поверхні. Рівномірність розприскування оцінювалась візуально.

Досліди проводилися в статичному положенні пристрою. При їх виконанні кут нахилу отворів в боковій поверхні тарілки по відношенню до горизонту мінявся змінними вставками і приймався рівним  $0^\circ$ ,  $22,5^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $67,5^\circ$ ,  $90^\circ$ ; висота розміщення тарілки над поверхнею ґрунту –  $0,5$ ;  $0,7$ ;  $1,0$  м. Величина гідростатичного тиску, для виключення його впливу, не мінялась і була прийнята рівною  $1$  м водяного стовпа. Вплив гідростатичного тиску на витрати рідини вивчений в роботі [4]. Діаметр тарілки –  $0,09$  м; частота її обертання  $3200$  об/хв. При діаметрі трубки  $4$  мм яка подавала рідину, її витрати складали  $30$  л/хв. Фіксація розміру і форми плями та якості розприскування виконувалася по відбитій плямі, отриманій на свіжій сніговій поверхні. Тривалість досліду визначалася створення чіткої плями і складала  $6$  хв. В якості робочої рідини використовувалася зафарбована вода.

Результати досліджень наведені на рис. 2 та в таблиці 1. Характерні форми плям розприскування наведено на рис. 3.

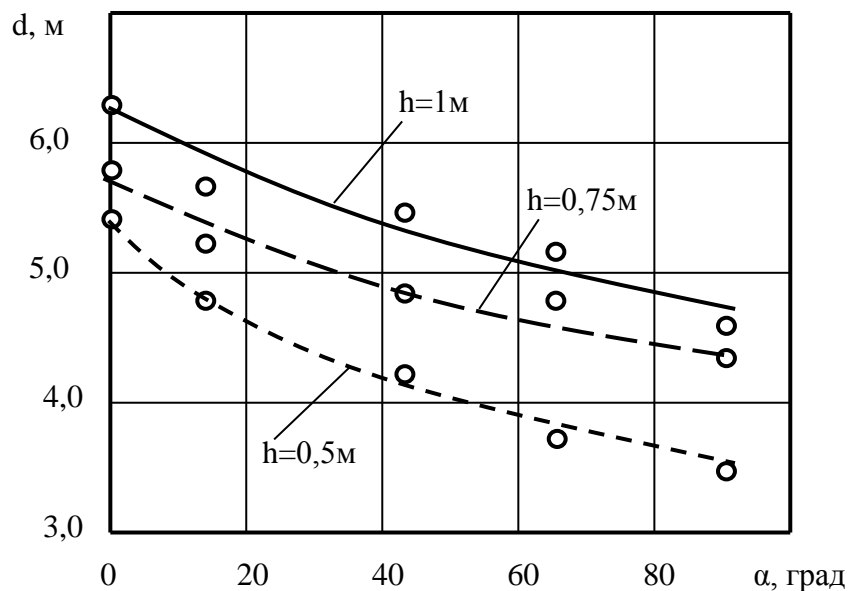


Рис. 2. Вплив кута нахилу бокових отворів  $\alpha$  та висоти диска  $h$  над ґрунтом на діаметр плями  $d$

Таблиця 1. Результати дослідження параметрів плями розпику

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Висота диска над ґрунтом, $h$ , м	1,0	0,75	0,5	1,0	0,75	0,5	1,0	0,75	0,5	1,0	0,75	0,5	1,0	0,75	0,5
Кут нахилу отворів до горизонту, $\alpha$ , $^\circ$	0			22,5			45			67,5			90		
Діаметр плями, $d$ , м	6,2	5,72	5,44	5,6	5,24	4,88	5,5	4,9	4,2	5,2	4,8	3,6	4,6	4,4	3,5

Виділяється три характерних виду плям: при горизонтальному положенні отворів – не чітко вираженими межами круга з більш менш рівномірним розподіленням рідини ( $\alpha = 0^\circ$ ); у вигляді круга з чітко вираженими межами та

рівномірним розподіленням рідини ( $\alpha = 22,5^\circ$ ); у вигляді кільця з нерівномірним розподіленням при положеннях отворів близьких до вертикального ( $\alpha = 67,5 \dots 90^\circ$ ). Вид плями при  $\alpha = 22,5^\circ$  слід вважати найкращим так як її чіткі межі дають можливість вибирати відстань між розприскувачами при комплектуванні агрегату.

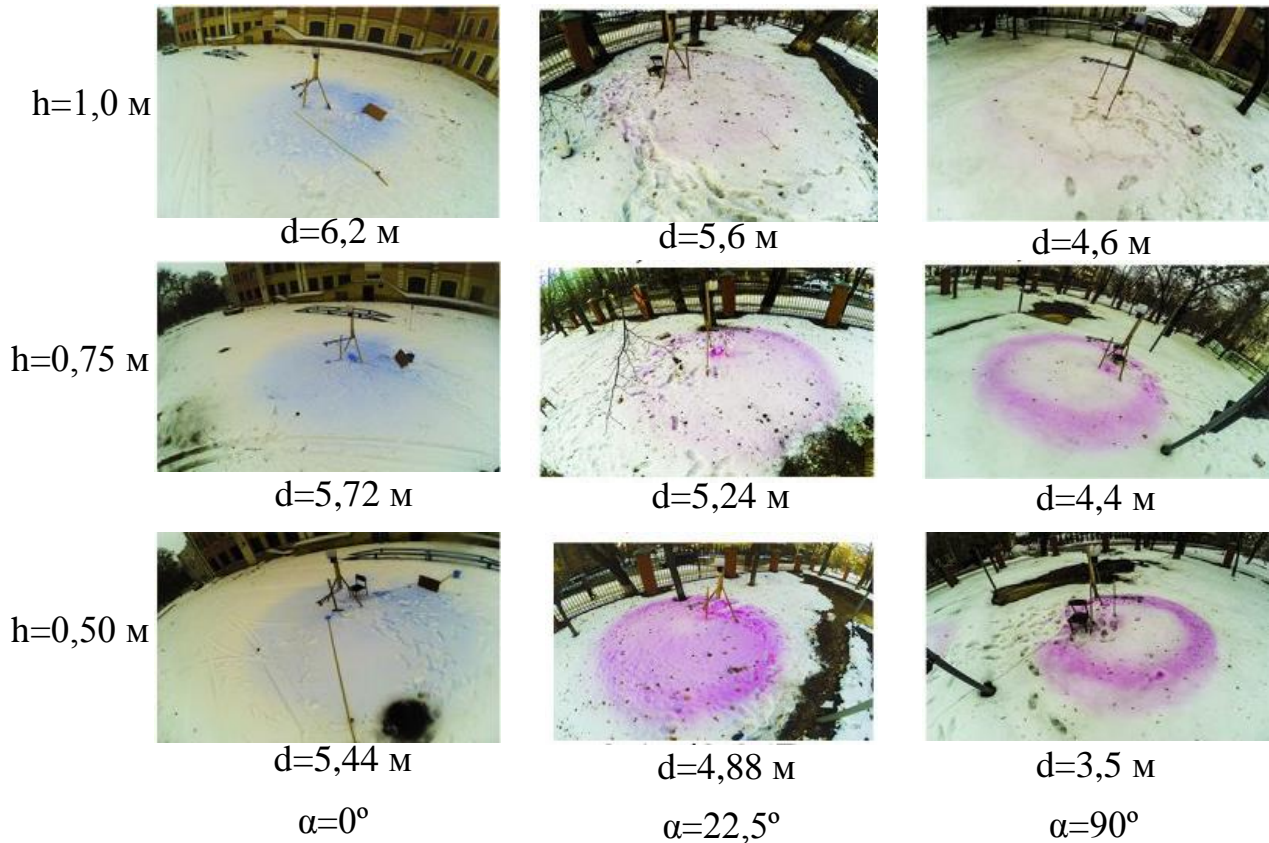


Рис. 3. Розміри та вид характерних плям

Діаметр плям розприскування при нахилу отворів тарілки з кутами близькими до вертикальних були меншими і змінювались в залежності від висоти розміщення тарілки межах від 3,5 до 4,6 м, а при кутах нахилу близьких до горизонтальних – від 5,44 до 6,2 м. Із рис. 3 видно, що на форму плями та рівномірність розприскування суттєвий вплив надають кути нахилу бокових отворів тарілки. Висота розміщення тарілки над поверхнею ґрунту не міняє форми та якості розпилу а змінює лише діаметр плями.

**Висновки.** Результати дослідів підтвердили працездатність тарічкового розприскувача рідких хімікатів, спрощена конструкція якого виключає необхідність використання насосів високого тиску та вентиляторних пристроїв, які використовуються в існуючих розпилювачах рідких хімікатів.

Кращі результати по якості розпилювання, а саме висока рівномірність, відсутність кільця та наявність виражених меж плями, отримані при куті нахилу отворів бокових стінок рівним  $22,5^\circ$ .

Оптимальні за якістю плями розприскування рідини та розмірами рівними 5...6 м дозволяють установку розприскувачів на агрегаті внесення рідких хімікатів, з урахуванням зон перекриття, з відстанями між ними рівними

4,5...5,5 м. Так при ширині захвату агрегату 24 м необхідна установка 5 розприскувачів.

### Список використаних джерел

1. Назаров С.А. Равномерное распределение туковых смесей / С.А. Назаров, И.В. Румянцев, А.А. Докучаев, И.В. Довгоший // Техника в сельском хозяйстве. – М.: Колос, – 1977. – №2 – С. 27-30.
2. Бакум М.В. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. / М.В. Бакум, І.С. Бобрусь, А.Д. Михайлов, М.Г. Доценко, О.С. Вотченко. – Харків: ХНТУСГ. – 2008. – Ч. 2. – 288 с.
3. Калюжный А.Д. Устройство для внесения жидких минеральных удобрений с гравитационным дозированием / А.Д. Калюжный, Р.В. Ридный, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2010. – №103. – С.108–111.
4. Калюжный О.Д. Дослідження роботи дозуючого пристрою для внесення малих доз рідких хімікатів / О.Д. Калюжный, В.Ф. Рідний, Р.В. Рідний, Р.Р. Меджидов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – №124 – С. 48–52.

### Аннотация

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЯ ЖИДКИХ ХИМИКАТОВ

Калюжный А.Д., Рідний Р.В., Романашенко А.А., Ростовський І.Р.

*Экспериментальные исследования центробежного разбрызгивателя, который выполнен в виде полузакрытой тарелки с вертикальным цилиндрическим бортом, подтвердили его работоспособность. Использование гравитационной подачи и дозирование жидкости целесообразно при внесении малых доз химикатов, которое в свою очередь, имеет эксплуатационные и технологические преимущества в сравнении с традиционными приповерхностными способами внесения жидких химикатов.*

### Abstract

#### EXPERIMENTAL STUDY OF THE CENTRIFUGAL SPRAYER OF LIQUID CHEMICALS

O. Khaluzhniy, R. Ridniy. O. Romanashenko, I. Rostovski

*Experimental studies of a centrifugal sprayer, which is made in the form of a half-closed plate with a vertical cylindrical side, confirmed its efficiency. The use of gravity feed and dosing of liquid is advisable when introducing small doses of chemicals, which in turn has operational and technological advantages in comparison with traditional near-surface methods of applying liquid chemicals.*