

ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЩІЛИННИХ РОЗПИЛЮВАЧІВ ПЕСТИЦИДІВ

Кобець А.С., проф., Кобець О.М., доц.; Ільницький В.М., аспірант
(Дніпропетровський державний аграрний університет)

Проведено аналіз сучасних щілинних розпилювачів робочих рідин пестицидів та встановлено основні недоліки їх роботи. Запропоновано методику діагностування стану розпилювачів пестицидів. Приведено результати експериментальних досліджень.

Постановка проблеми. Світовий досвід показує, що застосування техніки для захисту рослин забезпечує 50-70% приросту урожаю. Обприскування є базовою технологією хімічного захисту рослин. Підвищення продуктивності цієї техніки і економія препаратів, які мають високу вартість, не лише збільшить валовий збір сільськогосподарської продукції, але і значно зменшить витрати і забруднення довкілля. Негативними наслідками хімічного захисту рослин є забруднення ґрунту, води і атмосфери, порушення рівноваги в агробіоценозах і природної циркуляції у біосфері, загроза здоров'ю людини та корисним організмам через отруєння не тільки шкідливих організмів, а й усього середовища, в якому вони знаходяться.

Ключовим елементом обприскуючої техніки є робочий орган - розпилювач, від якості роботи (розпилювання) якого в значній мірі залежить економічна і біологічна ефективність використання засобів захисту рослин, їх екологічна безпека. Найбільш поширеними типами розпилювачів є гідравлічні: щілинні, вихрові, дефлекторні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основними критеріями якості обприскування є норма внесення робочої рідини, дисперсність розпилювання, густина покриття краплинами поверхні, що обробляється, та рівномірність розподілу по ній. Усі показники якості обприскування значною мірою залежать від типу, параметрів і режимів роботи розпилювачів.

Нині є багато різновидів розпилювачів, тож і постає актуальне питання підбору оптимального, для конкретних умов роботи. Сучасні обприскувачі комплектуються здебільшого гідравлічними розпилювачами таких відомих виробників як Albuz (Франція), Delavan, Lurmark (Великобританія), Agrotop, Lechler (Німеччина), Spraying Systems (США). Щілинний розпилювач торгової марки Teejet, розроблений компанією Spraying Systems, вже більше 50 років застосовується на штангових обприскувачах [1]. Найпоширенішими є гідравлічні щілинні плоскофакельні розпилювачі, які в свою чергу, розділяються на звичайні зі знизеним дрейфом, подвійні, стрічкові та для нанесення «під листя». Ці розпилювачі є універсальними та можуть застосовуватися за всіх видів суцільного обприскування.

Вимоги до строку служби розпилювача міжнародними стандартами не встановлені. Це дає змогу виготовляти розпилювачі з різних матеріалів. У той

же час регламентовані вимоги до характеристик розпилювачів. Наприклад, згідно з [2], норма витрати рідини кожного розпилювача окремо, визначена по [3], не повинна відхилитися більше ніж 5 % від даних таблиць норми виливу. Виробники щілинних розпилювачів у своїх каталогах [1], [4], інформують, що сопловий отвір розпилювача зношується, і рекомендують постійно контролювати кожний розпилювач шляхом визначення зміни витрати рідини та проводити заміну зношених чи пошкоджених розпилювачів.

Відомі результати досліджень збільшення витрати рідини щілинним розпилювачем з різних матеріалів [5]. Випробування проводили водою з вмістом 2,5 % каоліну при тиску 0,27 МПа. За 60 годин витрата рідини через сопло з латуні збільшилася на 26 %, корозійностійкої сталі – 15 %, полівінілденфториду – 12 %, поліацеталу – 8 %.

Зношення соплового отвору розпилювача пестицидів – актуальна проблема технології обприскування.

Досвід застосування щілинних розпилювачів показує, що сопловий отвір засмічується механічними домішками робочої рідини. У рекламних проспектах, наприклад [1], рекомендують очистку соплових отворів проводити щіткою. Крім того для захисту від засмічення, крім фільтрів на нагнітаючому і всмоктувальному трубопроводі з сітками 590, 297 та 177 мкм, перед щілинними розпилювачами встановлюються індивідуальні фільтри – 149 мкм. Індивідуальний фільтр, захищаючи розпилювач від зношення та засмічення, знижує якість обприскування.

Метою досліджень є розробка методики та проведення експериментальних досліджень по діагностуванню технічного стану щілинних розпилювачів.

Виклад основного матеріалу. Програмою експериментальних досліджень щілинних розпилювачів передбачалось визначення впливу наробітку розпилювача на його експлуатаційні показники: хвилинну витрату та розподіл рідини по ширині факелу.

Методикою проведення експериментальних досліджень передбачалось визначення відносного ресурсу щілинних розпилювачів при використанні робочої рідини з домішкою 20 г/л мікрозернистого оксиду алюмінію (згідно з ДСТУ ISO 5682-1:2005), яку треба замінити після 50 проходжень через розпилювач.

Експериментальні дослідження щілинних розпилювачів виконувалися в лабораторних умовах на розроблених та виготовлених стендах.

Принципова схема та загальний вид стенду приведена на рис. 1. Стенд складається з місткості 1, забірника 2, рукава 3, насоса 4, регулятора тиску 5, манометра 6, штанги 7, розпилюючої головки 8, розпилювача 9, лійки 10, компресора 11, ресивера 12, повітропроводу 13, рами 14 та тримача 15, що фіксує положення штанги.

Стенд для ресурсних випробувань працює циклічно. Робота стенду відбувається наступним чином, насос 4 всмоктує робочий розчин з місткості 1, та подає на регулятор тиску 5, який регулює тиск в штанзі 7. Контроль тиску здійснюється завдяки манометру 6. Рідина проходить по штанзі до

розпилюючої головки та розпилюється розпилювачем 9. Лійка 10 вловлює рідину яка повертається по рукаву 3 до баку. Компресор 11 закачує повітря в ресивер 12 з якого по трубопроводу 13 повітря подається в місткість 1 для барботації робочої рідини.

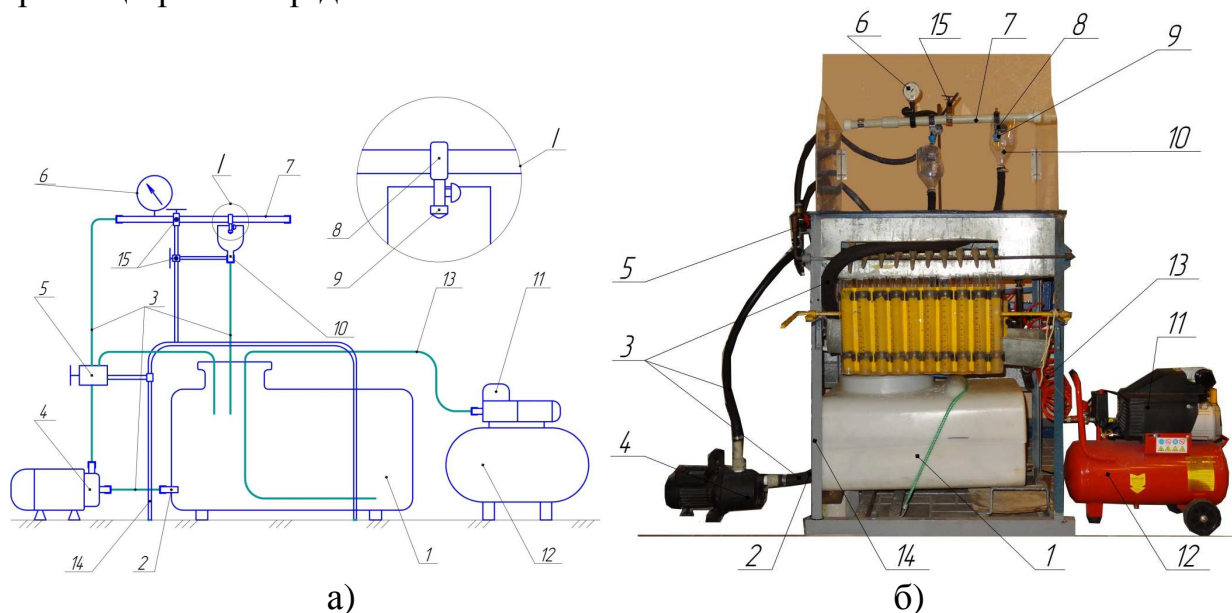


Рис. 1. Стенд для ресурсних випробувань розпилювачів: а – принципова схема; б – загальний вид; 1 – місткість; 2 – забірник; 3 – рукав; 4 – насос; 5 – регулятор тиску; 6 – манометр; 7 – штанга; 8 – розпилююча головка; 9 – розпилювач; 10 – лійка; 11 – компресор; 12 – ресивер; 13 – повітропровід; 14 – рама; 15 – тримач.

У ході проведення досліджень періодично визначалась хвилинна витрата рідини через розпилювач, розподіл її по ширині факелу та за допомогою мікроскопу фіксувались геометричні параметри соплового отвору щілинного розпилювача.

Експериментальні дослідження передбачали визначення відносної довговічності при гідроабразивному зношуванні щілинних розпилювачів виготовлених із сучасних полімерних матеріалів – поліацеталу та полівінілденфториду.

За результатами проведення експериментальних досліджень було побудовано графічну залежність відносної витрати рідини щілинним розпилювачем від часу роботи (рис.2).

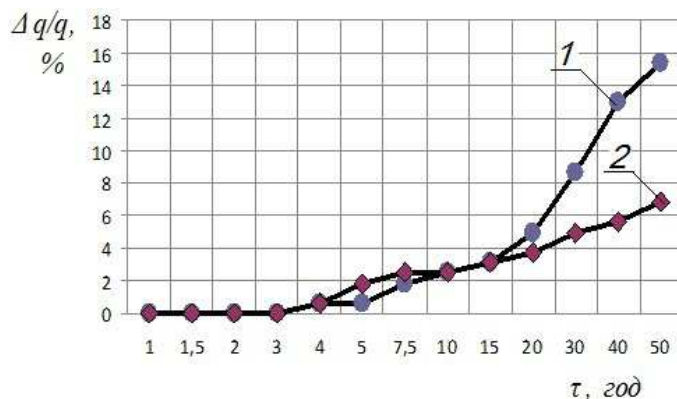


Рис. 2. Відносна витрата рідини в залежності від часу роботи щілинних розпилювачів, виготовлених з: 1 – полівінілденфториду; 2 – поліацеталу.

Аналіз відносної витрати рідини щілинним розпилювачем при гідроабразивному зношуванні свідчить про стабільність цього показника протягом перших 3-х годин роботи. При цьому геометрія соплового отвору та розподіл рідини по ширині факелу є оптимальним (рис. 3 б, в, 1).

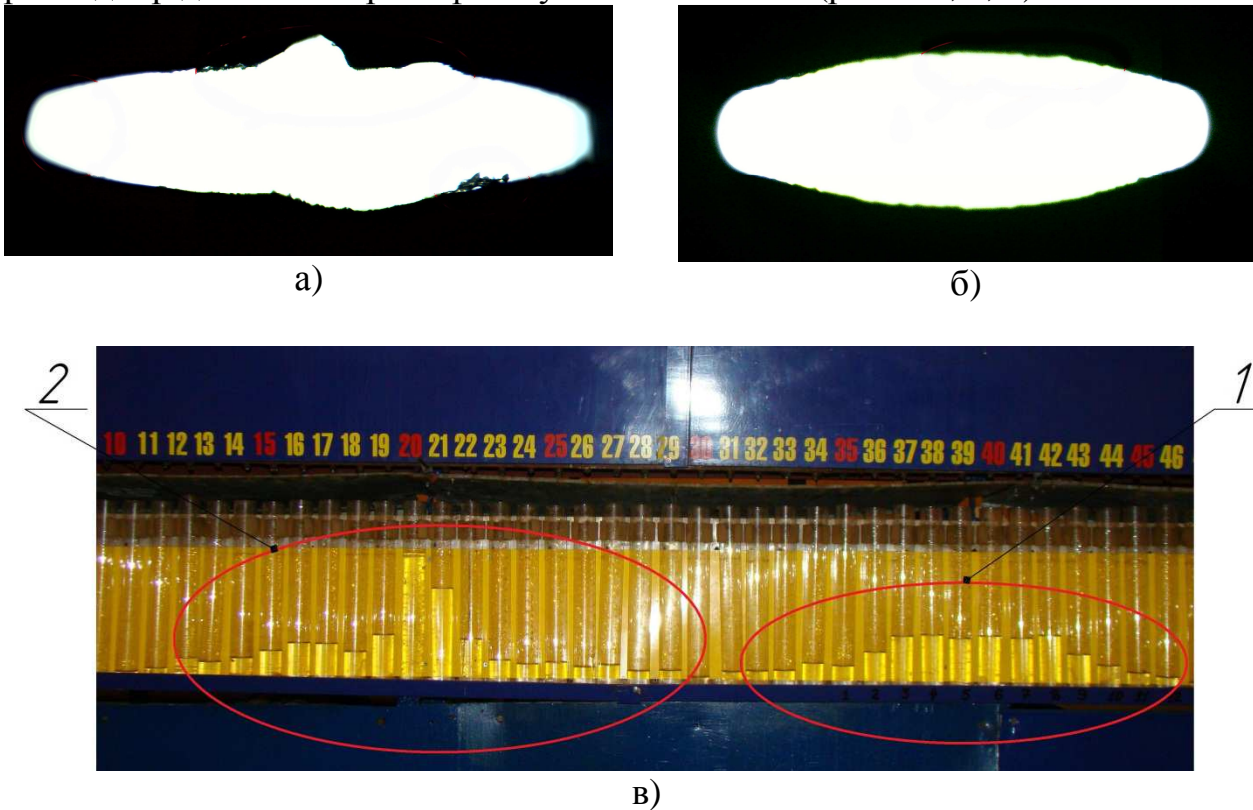


Рис. 3. Геометрія соплового отвору щілинного розпилювача (а,б х40) та розподіл рідини по ширині факелу (в) при напрацюванні: а, в (2) – 50 год; б, в (1) – 3 год.

В інтервалі часу 5...25 год. спостерігається відносно незначне гідроабразивне зношування отвору розпилювача і показник зростання відносної витрати рідини не перевищує допустимі межі.

При напрацюванні більше 30 год. спостерігається різке збільшення відносної витрати рідини, зміна геометрії соплового отвору та порушення рівномірності розподілу по ширині факелу (рис. 3 а, в, 2).

Висновки

1. Запропонована методика діагностування технічного стану щілинних розпилювачів дозволяє визначити відносну довговічність та основні експлуатаційні характеристики – відносне збільшення витрати рідини та характер розподілу її по ширині факелу.

2. У щілинних розпилювачів, які виготовлені із сучасних полімерних матеріалів, внаслідок зміни геометрії соплового отвору зростає витрата рідини та змінюється характер розподілу її по ширині факелу розпилення. При відхиленні витрати рідини від встановленої більше за 10 % розпилювач до подальшого використання вважається непридатним.

3. Подальші дослідження необхідно проводити в напрямку підвищення експлуатаційних характеристик розпилювачів з врахуванням особливостей сучасних агротехнологій захисту рослин.

Список літератури

1. Teejet: Catalog 51-RU – США : Спреинг Системс Ко., 2011. – 145 с.
2. Обприскувачі-опилювачі для внесення засобів захисту рослин і рідинних добрив. Захист довкілля. Частина 2. Обприскувачі польових культур (EN 12761-2:2004, IDT) : ДСТУ EN 12761-2:2004 – [Чинний з 2006-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с. – (Національний стандарт України).
3. Обладнання для захисту рослин. Обприскувачі. Частина 1. Методи випробовування насадок для розприскування (ISO 5682-1:1996, IDT) : ДСТУ ISO 5682-1:2005. – [Чинний від 2007-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с. – (Національний стандарт України).
4. Lurmark. Spray Tips. Cambridge, 1993. – 33 с.
5. Коваль В.П. Обприскування відцентровими розпилювачами Роса / В.П. Коваль, О.І. Мележик // Техніка и технології АПК. – 2011. № 11,12.

Аннотация

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЩЕЛЕВЫХ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ПЕСТИЦИДОВ

Кобец А.С., Кобец А.Н., Ильницкий В.М.

Проведен анализ современных щелевых распылителей рабочих жидкостей пестицидов и установлены основные недостатки их работы. Предложена методика диагностирования состояния распылителей пестицидов. Приведены результаты экспериментальных исследований.

Abstract

DIAGNOSIS OF TECHNICAL STATE FAN JET NOZZLES PESTICIDES

A. Kobets, A. Kobets, V. Ilnitfky

The analysis of modern crack nebulizers of working liquids of pesticides is conducted and the basic lacks of their work are set. Methodology of diagnosing of the state of nebulizers of pesticides offers. Results over of experimental researches are brought.